

## PREGÃO ELETRÔNICO

### **TERMO DE REFERÊNCIA DA SELEÇÃO PÚBLICA DE FORNECEDORES 014/2023**

#### **1. Objeto da contratação**

Esta licitação tem por objeto a contratação de empresa especializada para **prestação de serviços de instalação, reforma e manutenção da infraestrutura da rede METROPOA – Rede de Fibra Óptica Metropolitana de Porto Alegre**, com fornecimento de material, por um prazo de 12 meses. As condições para a prestação dos serviços estão descritas neste Termo de Referência.

#### **2. Justificava da contratação**

O Consórcio da Rede METROPOA possui acordo para manutenção emergencial do backbone metropolitano de aproximadamente 100 Km de fibra ótica, atendendo aproximadamente 40 clientes na cidade de Porto Alegre.

Atualmente não existe um contrato de manutenção, sendo necessária a contratação de serviços para a solução de problemas para cada ocorrência de falha na rede. Essa situação acarreta em um elevado custo de contratação avulsa, além da falta de padronização do serviço realizado, por isso é necessária a contratação de uma empresa única que realize o serviço de manutenção sob demanda. Por se tratar de prestação de serviço contínuo, a duração do contrato será de 12 meses, renovável até que o limite licitado seja esgotado e que as partes estejam de acordo.

#### **3. Descrição da solução**

A contratação de uma empresa especializada para prestação dos serviços especificados neste Termo de Referência é uma solução que vem sendo adotada também por outros órgãos da Administração Pública Federal.

Esta solução é necessária tendo em vista a rede METROPOA não possui pessoal suficiente para atender a demanda pelos serviços de instalação e manutenção da rede física de dados.

Com a contratação dos serviços especificados neste Termo de Referência, a METROPOA pretende, além de corrigir deficiências em sua infraestrutura de rede, acompanhar as alterações/ampliações das instalações de novos clientes.

Os benefícios esperados com a contratação são o atendimento às necessidades dos usuários, dentro dos prazos especificados pela gerência da Rede METROPOA, e a qualidade e padronização do serviço prestado, obedecendo as normas técnicas definidas pela ABNT e o manual de projetos e suas especificações utilizadas pela REDECOMEP, anexa a esse documento.

A empresa licitante deverá fornecer o valor unitário dos serviços e materiais a serem utilizados nos procedimentos de instalação, alteração e manutenção da infraestrutura da rede, conforme descritos na Tabela 1.

A quantidade apresentada na Tabela é meramente referência para fins de comparação e julgamento das propostas; os serviços e materiais que serão utilizados durante a vigência do contrato serão definidos sob demanda, conforme a necessidade da METROPOA.

A empresa é responsável pelo fornecimento de todo o material, ferramenta e mão de obra necessária para execução dos serviços descritos na Tabela 1, exceto os materiais que constam na própria tabela.

**Observação:** Durante a fase de cadastramento das propostas, os interessados nesta Seleção Pública deverão encaminhar seus questionamentos, dúvidas e críticas ao edital para a FAURGS utilizando o e-mail: [faurgs.licitacao@ufrgs.br](mailto:faurgs.licitacao@ufrgs.br).

#### LOTE 1

SERVIÇO	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANT.	VALOR POR ITEM	VALOR TOTAL
M001	Cabo de fibra ótica CFOA SM DD G 12	m	200	R\$ 7,49	R\$ 1.498,67
M002	Cabo de fibra ótica CFOA SM DD G 48	m	200	R\$ 20,93	R\$ 4.185,33
M003	Cabo de fibra ótica CFOA SM DD G 72	m	200	R\$ 32,58	R\$ 6.516,00
M004	Cabo de fibra ótica CFOA SM DD R G 12	m	200	R\$ 5,84	R\$ 1.168,00
M005	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G36	m	200	R\$ 15,82	R\$ 3.163,33
M006	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G12	m	2000	R\$ 6,84	R\$ 13.686,67
M007	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G 24	m	2000	R\$ 15,66	R\$ 31.320,00
M008	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G 48	m	200	R\$ 22,06	R\$ 4.412,67
M009	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS80 G 72	m	1500	R\$ 32,58	R\$ 48.875,00
M010	Cabo de fibra ótica CFOA SM AS120 G 24	m	500	R\$ 17,88	R\$ 8.941,67
M011	Caixa de emenda aérea para fibras óticas (12 vias)	pç	10	R\$ 392,10	R\$ 3.921,00
M012	Caixa de emenda aérea para fibras óticas (24 vias)	pç	4	R\$ 408,22	R\$ 1.632,87
M013	Caixa de emenda aérea para fibras óticas (48 vias)	pç	4	R\$ 453,77	R\$ 1.815,09
M014	Caixa de emenda aérea para fibras óticas (72 vias)	pç	10	R\$ 500,66	R\$ 5.006,57
M015	Caixa de emenda aérea para fibras óticas (96 vias)	pç	4	R\$ 559,47	R\$ 2.237,88
M016	Calha para rack com 8 tomadas elétricas	un	4	R\$ 93,03	R\$ 372,13
M017	Cordão óptico duplex SM LC-LC 10m	un	20	R\$ 79,56	R\$ 1.591,13
M018	Cordão óptico duplex SM LC-LC 2,5m	un	20	R\$ 72,98	R\$ 1.459,53
M019	Cordão óptico duplex SM LC-SC/APC 10m	un	20	R\$ 162,73	R\$ 3.254,53
M020	Cordão óptico duplex SM LC-SC/APC 2,5m	un	20	R\$ 71,83	R\$ 1.436,53
M021	Cordão óptico duplex SM SC/APC-SC/APC 10m	un	20	R\$ 91,93	R\$ 1.838,53

M022	Cordão ótico duplex SM SC/APC–SC/APC 2,5m	un	20	R\$ 35,93	R\$ 718,53
M023	Cordoalha de aço bitola 1/8	lance	10	R\$ 198,45	R\$ 1.984,47
M024	Cordoalha de aço bitola 3/16	lance	30	R\$ 244,52	R\$ 7.335,50
M025	kit p/ DIO19"(DIO 12 fibras) SM SC/APC -4 fibras	un	5	R\$ 473,08	R\$ 2.365,42
M026	kit p/ DIO19"(DIO 24 fibras) SM SC/APC -4 fibras	un	5	R\$ 611,13	R\$ 3.055,67
M027	DIO - módulo básico 12 fibras	un	5	R\$ 904,43	R\$ 4.522,15
M028	DIO - módulo básico 24 fibras	un	5	R\$ 1.081,85	R\$ 5.409,27
M029	Duto pead corrugado 110mm	m	100	R\$ 46,80	R\$ 4.680,00
M030	Eletrocalha 200x100x3000mm	m	10	R\$ 102,37	R\$ 1.023,73
M031	Eletrocalha lisa 100x50x3000mm c/ tampa	m	10	R\$ 62,86	R\$ 628,60
M032	Fio de espina	lance	30	R\$ 32,97	R\$ 989,00
M033	Kit de aterramento p/ rack	un	5	R\$ 88,83	R\$ 444,17
M034	Kit de ferragem para poste	un	300	R\$ 61,06	R\$ 18.317,00
M035	Rack 19" de 12U	un	2	R\$ 998,33	R\$ 1.996,65
M036	Rack 19" de 6U	un	2	R\$ 602,16	R\$ 1.204,31
M037	Tampa ferro fundido articulada p/ caixa r2	un	5	R\$ 1.595,15	R\$ 7.975,75
M038	Cruzeta para fixação de sobra aérea em poste	un	60	R\$ 41,92	R\$ 2.515,00
M040	Duto galvanizado 4" para decida lateral em Poste	m	15	R\$ 246,41	R\$ 3.696,10
M041	Duto galvanizado 2,5" para decida lateral em poste	m	15	R\$ 142,37	R\$ 2.135,55
M042	Bandeja de acomodação de fibra	un	5	R\$ 64,15	R\$ 320,77
S01	Desobstrução de caixa de passagem	m	20	R\$ 106,73	R\$ 2.134,67
S02	Reforma de caixa de passagem	m <sup>2</sup>	20	R\$ 455,19	R\$ 9.103,80
S03	Desobstrução de duto	m	100	R\$62,55	R\$ 6.255,33
S04	Documentação – as built ( por prancha )	prancha	30	R\$ 188,29	R\$ 5.648,80
S05	Emenda por fusão em fibra SM	fibra	100	R\$ 42,83	R\$ 4.282,67
S06	Emissão de curvas de atenuação, mediante OTDR	enlace	100	R\$ 62,39	R\$ 6.239,33
S07	Espinamento ou reespinamento de rede aérea entre poste	lance	30	R\$ 98,93	R\$ 2.967,90
S08	Inspeção de caixa de emenda de Fibra Ótica	caixa	50	R\$	R\$

				141,86	7.093,17
S09	Instalação de aterramento	ponto	5	R\$ 151,60	R\$ 758,00
S10	Instalação de ativos de rede em rack	equipamento	20	R\$ 179,92	R\$ 3.598,40
S11	Deslocamento acima de 30km	un	30	R\$ 310,44	R\$ 9.313,20
S12	Construção de caixa de passagem de alvenaria	m <sup>3</sup>	10	R\$ 1.747,41	R\$ 17.474,13
S13	Instalação de cordoalha	lance	30	R\$ 83,48	R\$ 2.504,50
S14	Instalação de DIO (s/ fusões)	DIO	5	R\$ 184,17	R\$ 920,85
S15	Instalação de eletrocalha ou canaletas	m	30	R\$ 57,31	R\$ 1.719,20
S16	Instalação de ferragem de sustentação ou ancoragem de cordoalha em posteamento existente	conjunto	200	R\$ 64,14	R\$ 12.828,00
S17	Instalação de bandeja de acomodação fibra	un	20	R\$ 44,05	R\$ 881,00
S18	Instalação de cordão óptico em rack	un	50	R\$ 17,76	R\$ 887,83
S19	Instalação de rack de parede	un	5	R\$ 247,06	R\$ 1.235,32
S20	Instalação de sealtube para proteção de fibra	m	30	R\$ 21,72	R\$ 651,70
S21	Instalação de tubulação subterrânea	m	100	R\$ 144,50	R\$ 14.450,00
S22	Instalação tubulação aparente	m	100	R\$ 63,06	R\$ 6.306,33
S23	Lançamento de cabo de fibra aéreo com instalação de placa de identificação	m	3000	R\$ 4,35	R\$ 13.060,00
S24	Lançamento de cabo de fibra em eletroduto	m	100	R\$ 3,57	R\$ 356,67
S25	Lançamento de cabo de fibra subterrâneo com instalação de placa de identificação	m	400	R\$ 4,13	R\$ 1.650,67
S27	Pesquisa e identificação de defeito mediante o uso de OTDR	enlace	20	R\$ 278,45	R\$ 5.569,00
S28	Poda de árvores	hora/homem	10	R\$ 219,95	R\$ 2.199,47
S29	Reconstituição de asfalto	m <sup>2</sup>	10	R\$ 365,52	R\$ 3.655,17
S30	Reconstituição de calçada	m <sup>2</sup>	10	R\$ 289,87	R\$ 2.898,73
S31	Reconstituição de paralelepípedo	m <sup>2</sup>	10	R\$ 237,65	R\$ 2.376,50
S32	Recomposição de alvenaria	m <sup>2</sup>	10	R\$ 300,74	R\$ 3.007,40
S33	Remoção de equipamentos ativos instalados em rack	equipamento	5	R\$ 179,91	R\$ 899,53
S34	Remoção de rack	un	5	R\$ 178,91	R\$ 894,57

S35	Limpeza, organização e identificação de cabos fibra e equipamentos em rack 12U, media 2 ativos por rack	um(rack)	10	R\$ 176,56	R\$ 1.765,60
S36	Instalação de placas de identificação em cabos de fibra óptica	un	400	R\$ 6,90	R\$ 2.760,00
S37	Instalação de placas de identificação em cabos de fibra óptica subterranea	un	100	R\$ 6,90	R\$ 690,00
S38	Retensionamento de cordoalha	lance	30	R\$ 74,02	R\$ 2.220,50
S39	Abertura e fechamento de caixa óptica	caixa	80	R\$ 194,55	R\$ 15.564,00
S40	Retensionamento de fibra óptica aérea autosustentada	lance	50	R\$ 111,02	R\$ 5.551,00
S41	Ampliação de caixa subterranea	m <sup>2</sup>	10	R\$ 1.387,11	R\$ 13.871,13
S42	Recolhimento de Entulho (caçamba de 4m <sup>3</sup> )	un	10	R\$ 564,85	R\$ 5.648,53
S43	Impressão de prancha CAD (as-built) tamanho A1	um(prancha)	50	R\$ 18,19	R\$ 909,67
S44	Instalação de duto lateral em poste	un	15	R\$ 46,57	R\$ 698,50
S45	Instalação de duto lateral em poste com luva de redução	un	15	R\$ 37,90	R\$ 568,50
S46	Arrumação completa do(s) cabo(s) na caixa subterrânea	caixa	10	R\$ 234,47	R\$ 2.344,67
S47	Arrumação completa do cabo de subita lateral ou vedação na caixa subterrânea	un	20	R\$ 44,27	R\$ 885,33
S48	Identificação de cabo óptico da caixa de emenda até a edificação	un	5	R\$ 188,85	R\$ 944,23
S49	Identificação de cabo óptico interno desde a entrada no prédio até o ponto de terminação óptica DIO	un	5	R\$ 113,91	R\$ 569,57
S50	Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea ) de até 36 fibras com ou sem derivação (fusões inclusas)	caixa	10	R\$ 1.331,87	R\$ 13.318,67
S51	Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea ) de até 48 fibras com ou sem derivação (fusões inclusas)	caixa	10	R\$ 1.543,67	R\$ 15.436,73
S52	Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea ) de até 72 fibras com ou sem derivação (fusões inclusas)	caixa	10	R\$ 2.025,50	R\$ 20.255,00
S53	Instalação de caixa de emendas de FO (subterranea ou aérea ) de até 96 fibras com ou sem derivação (fusões inclusas)	caixa	10	R\$ 2.450,75	R\$ 24.507,47
S54	Recolhimento de Fibra existente	m	1000	R\$ 2,79	R\$ 2.786,67
<b>TOTAL GERAL R\$ 504.768,37</b>					

3.1 A proposta de preços deverá ser cadastrada considerando o valor global de cada lote, respeitando o valor máximo aceitável conforme o Termo de Referência. **Propostas cadastradas com valor superior ao valor máximo aceitável do Termo de Referência poderão ser desclassificadas.**

### 3.2. Informações gerais para elaboração de Proposta e Contratação:

3.3. A empresa interessada nesta Seleção Pública deverá informar, no ato de cadastramento de sua proposta no pregão, a marca, modelo e material do produto ofertado, ou detalhamento do serviço prestado, **sob pena de desclassificação da etapa de lances.**

3.4. Na ocasião de cadastramento da proposta no sistema **NÃO DEVERÁ SER IDENTIFICADA A EMPRESA, SOB PENA DE DESCLASSIFICAÇÃO, com automático impedimento da participação na disputa e etapa de lances.**

3.5. O encaminhamento da proposta pressupõe o pleno conhecimento e atendimento às exigências do Edital e às especificações técnicas neste previstas.

## 4. Condições de atendimento

### 4.1. Quanto aos serviços relativos a enlaces óticos:

- a) atendimentos emergenciais por indisponibilidade de enlaces óticos: prazo máximo de **2 horas** para o início do atendimento. O período de atendimento se estende das **8:00 às 20:00, todos os dias**. O prazo máximo para reparo deverá ser de **6 horas contínuas**, a partir do chamado.
- b) atendimentos referentes a manutenções agendadas ou alterações no backbone: Serviços devem ser realizados das 23h das segundas-feiras às 6h das terças-feiras.

### 4.2. Quanto aos serviços relativos à rede de dados:

- a) O tempo de resposta ao chamado relativo à solicitação de orçamento, no período de atendimento, será de no máximo **48 horas**. O período de atendimento se estende das **8:00 às 18:00, todos os dias, exceto sábados, domingos e feriados**.
- b) O prazo máximo para fornecimento do orçamento será de **3 dias úteis**, a contar da data de visita ao local.
- c) O tempo de resposta para início da prestação do serviço, após a aprovação do orçamento e liberação para execução, será de no máximo **5 dias úteis**.
- d) O prazo para execução e entrega dos serviços deverá constar na proposta, que deverá ser aprovado pela Contratante. O não cumprimento do prazo acordado incidirá em multa, salvo se houver autorização formal da Fiscalização pela equipe técnica da METROPOA para postergar a entrega.
- e) Em casos excepcionais, os prazos poderão ser negociados.

**4.3.** Todos os materiais e serviços relacionados na Tabela 1 do presente edital deverão seguir as normas ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers e o manual de serviços da REDECOMEP anexa a esse documento, bem como a prévia anuência da equipe técnica da rede METROPOA em casos de matérias que não possuam normas específicas.

**4.4.** O não cumprimento dos prazos incidirá em multa conforme o Contrato.

**4.5.** A Contratada deverá executar os serviços em qualquer cliente da Rede METROPOA, conforme determinação da equipe técnica da rede METROPOA. A estrutura da rede pode ser verificada no Anexo I

**4.6.** O fornecimento de DIO e o serviço de emendas devem seguir o anexo VI-I e VI-II, os demais anexos ( IV, V, VII) servem de referência para sanar possíveis dúvidas.

**4.7.** Os anexos referenciados nos itens 4.5 e 4.6 estão apensados a esse Termo de Referência a partir da página 14.

## **5. Deveres e Responsabilidades da Contratante**

**5.1.** Encaminhar formalmente a demanda à Contratada por meio de Ordem de Execução de Serviço.

**5.2.** Designar os servidores responsáveis para acompanhamento dos serviços.

**5.3.** Permitir acesso da Contratada às dependências do local de realização do serviço para entrega dos materiais e execução dos serviços.

**5.4.** Prestar as informações e os esclarecimentos pertinentes que venham a ser solicitados pela Contratada.

**5.5.** Fiscalizar e receber o serviço executado pela Contratada que esteja em conformidade com a proposta aceita, e solicitar a troca de produtos que não atenderem às especificações do objeto.

**5.6.** Aplicar à Contratada as sanções administrativas regulamentares e contratuais cabíveis.

**5.7.** Liquidar o empenho e efetuar o pagamento à Contratada, dentro dos prazos preestabelecidos em Contrato.

## **6. Deveres e Responsabilidades da Contratada**

**6.1.** Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pela equipe técnica da METROPOA, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados.

**6.2.** Executar os serviços somente após a aprovação do orçamento pela equipe técnica da METROPOA, onde constarão especificações para a execução do mesmo.

**6.3.** Devolver à Contratante as peças substituídas, separadas e identificadas, para fiscalização da realização do serviço.

**6.4.** Possuir e manter, durante a vigência do contrato, um (1) telefone e um meio de acesso eletrônico (e-mail) para encaminhamento dos chamados de manutenção.

**6.5.** Executar os serviços nos locais indicados pela equipe técnica da METROPOA conforme descrito neste Termo de Referência.

**6.6.** Responder ao chamado da equipe técnica da METROPOA e prestar o serviço com tempo de acordo com a previsão contida neste Termo de Referência.

**6.7.** Garantir os materiais pelo prazo de 12 meses e os serviços por 90 dias.

**6.8.** Atender às especificações e exigências deste Termo de Referência.

**6.9.** Indicar um (1) funcionário de seu quadro funcional para o contato direto e permanente com a equipe técnica da METROPOA e para responder pela correta execução dos serviços.

**6.10.** Fornecer e manter os prestadores de serviço devidamente protegidos por meio de EPI (Equipamentos de Proteção Individual) e EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva) nos casos em que estes forem obrigatórios conforme legislação e normas de segurança do trabalho vigentes à época de execução do contrato, impondo penalidade àqueles que se negarem a usá-los.

**6.11.** Assumir a responsabilidade por todas as providências e obrigações estabelecidas na legislação específica de acidentes de trabalho quando, em ocorrência da espécie, forem

vítimas seus empregados ou terceiros, durante a execução deste contrato, ainda que acontecido em dependências da Contratante.

- 6.12.** Responder por todas as despesas decorrentes do fornecimento dos produtos e por outras correlatas, tais como frete, obrigações trabalhistas, seguros de acidentes, encargos fiscais e comerciais e outras que porventura venham a ser criadas e exigidas pelo Poder Público.
- 6.13.** Respeitar as normas e os procedimentos de controle interno, inclusive de acesso às dependências da Contratante.
- 6.14.** Responder pelos danos causados diretamente à contratante, ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, durante a execução do contrato, não excluindo ou reduzindo dessa possibilidade a fiscalização ou o acompanhamento pela Contratante.
- 6.15.** Efetuar a troca dos produtos que não corresponderem às especificações do objeto, no prazo estipulado pela Contratante.
- 6.16.** Manter e entregar limpo e livre de restos de materiais e outros detritos o local dos serviços.
- 6.17.** Comunicar à contratante qualquer anormalidade constatada e prestar os esclarecimentos solicitados.
- 6.18.** Manter, durante o período de contratação, o atendimento das condições de habilitação exigidas neste edital.
- 6.19.** Abster-se de subcontratar outra empresa para a execução do objeto deste Pregão sem autorização da Contratante.

## **7. Modelo de Execução e Gestão do Contrato**

- 7.1.** O regime de execução será por solicitação, isto é, a empresa será chamada para fornecer orçamento para um determinado serviço e, se aprovado, executá-lo. Os serviços serão definidos conforme necessidade da Contratante.
- 7.2.** A solicitação do serviço a ser prestado e a aprovação do orçamento serão encaminhados por e-mail pela equipe técnica da METROPOA, que designará os servidores responsáveis para acompanhamento do serviço.
- 7.3.** A critério da Contratante, será elaborado cronograma de execução do serviço, juntamente com a Contratada. A Contratante poderá realizar fiscalizações parciais para verificar o cumprimento do cronograma.
- 7.4.** A gestão técnica do contrato será realizada pela equipe técnica da METROPOA. Toda e qualquer solicitação referente ao objeto do contrato deverá ser feita exclusivamente pela equipe técnica da METROPOA.
- 7.5.** A Contratada deverá comunicar o término do serviço a Contratante. O fiscal designado irá vistoriar o serviço executado, e irá preencher o Termo de Recebimento onde serão apontadas as não-conformidades identificadas, se houver. O prazo para solução das não-conformidades será definido pelo fiscal. O Termo de Recebimento deverá ser assinado por um técnico da rede METROPOA, pelo usuário e pela Contratada.
- 7.6.** O critério de aceitação de cada serviço será a conformidade com a proposta aprovada, bem como com as normas técnicas.
- 7.7.** Terminado o serviço e realizado o aceite pela Contratante, começará a valer o período de garantia.



- 7.8.** O pagamento será realizado mediante apresentação da nota fiscal de serviço e da nota fiscal de material utilizado, após o aceite, que será emitido por um dos servidores responsáveis pelo acompanhamento do serviço.
- 7.9.** Os prazos e horários de atendimento estão especificados no item 4. Condições de atendimento.
- 7.10.** A especificação dos materiais poderá sofrer alterações em função de atualização tecnológica, com inclusão e/ou substituição dos materiais da planilha. As alterações serão acordadas entre a Contratada e Contratante.
- 7.11.** Após assinatura do Contrato será realizada uma Reunião Inicial com os envolvidos na contratação, em que deverão ser entregues pela Contratada, devidamente assinados, o Termo de Compromisso e o Termo de Ciência, entre outros documentos.

## **8. Sanções Aplicáveis**

- 8.1.** O descumprimento dos prazos indicados no item 4, sem justificativa aceita pela Contratante, resguardados os procedimentos legais pertinentes, implicará em multa, a ser calculada da seguinte forma:
- a) Quanto aos serviços relativos a enlaces óticos (backbone e demais enlaces): 0,5% (meio por cento) por hora de atraso, a ser calculado sobre o valor do serviço que der causa, até o limite de 10% (dez por cento).
  - b) Quanto aos serviços relativos à rede de dados: 0,5% (meio por cento) por dia de atraso, a ser calculado sobre o valor do serviço que der causa, até o limite de 10% (dez por cento).
- 8.2.** O descumprimento das obrigações implicará em multa de 20% (vinte por cento) calculada sobre o valor total do Contrato.
- 8.3.** Em qualquer hipótese de aplicação de sanções serão asseguradas à Contratada o contraditório e a ampla defesa.
- 8.4.** A aplicação das sanções previstas neste Termo de Referência não exclui a possibilidade de aplicação de outras previstas na Lei 8.666/93.

## **9. Estimativa de Preço**

Conforme constatado por meio de pesquisa ao Portal de Compras Governamentais e junto a três fornecedores, o custo estimado para a contratação do serviço é **R\$ 504.768,37 (quinhentos e quatro mil e setecentos e sessenta e oito reais e trinta e sete centavos)** para contrato de 12 meses.

## **10. Critérios de Seleção do Fornecedor**

A classificação das propostas será pelo critério de MENOR PREÇO GLOBAL. Uma única empresa deverá fornecer os itens 1 e 2, tendo em vista serem itens complementares e de mesma responsabilidade técnica.

### **10.1. Proposta de Preço**

A licitante deverá apresentar proposta de preço expressos em reais (R\$) e conter todos os tributos e encargos decorrentes do fornecimento dos equipamentos e da prestação dos serviços relativos a esta contratação. As propostas devem ser apresentadas conforme a Tabela 1. A quantidade apresentada na Tabela 1 é meramente referência para finalidade de comparação e julgamento das propostas. Os serviços e materiais que serão utilizados durante a vigência do contrato serão definidos conforme a necessidade da Contratante.

Será declarado vencedor da licitação aquele que além de cotar o menor preço global, tiver suas planilhas de preços individualizadas aprovadas pelo parecer técnico da Contratante.

## **10.2. Critérios de seleção**

### **10.2.1 Caracterização da Solução**

A natureza do objeto a ser contratado é comum, nos termos do parágrafo único, do Art. 1º, da Lei 10.520, de 2002.

### **10.2.2. Tipo de Licitação**

Menor preço global.

### **10.2.3 Modalidade de Licitação**

Pregão eletrônico.

### **10.2.4 Critérios Técnicos de Habilitação**

- a) A empresa licitante deverá comprovar aptidão para desempenho de atividade pertinente e compatível em características, quantidades e prazos com o objeto desta licitação. Esta comprovação se dará através de atestado(s) fornecido(s) por pessoa(s)

jurídica(s) de direito público ou privado, emitido em nome da empresa, comprovando que possui experiência na execução de serviços de instalação de redes de fibra ótica, totalizando um mínimo de 40 km de fibras instaladas.

- i. Os Atestado(s) de Capacidade Técnica (declaração ou certidão) deverão estar acompanhados das informações da entidade emissora, necessárias à realização de possíveis diligências pela Comissão Permanente de Licitação ou Pregoeiro, tais como: nome do responsável; endereço completo; telefones; endereço eletrônico, etc. Caso a entidade emita os Atestado(s) de Capacidade Técnica (declaração ou certidão) sem as informações descritas, a empresa poderá anexar folha contendo as informações complementares.

- b) A empresa licitante deverá comprovar que possui em seu quadro no mínimo 01 Engenheiro Civil, Eletricista ou Engenheiro de Telecomunicações que será responsável técnico junto ao CREA pela execução dos serviços. A comprovação de vínculo profissional se fará com a apresentação de cópia da carteira de trabalho (CTPS) ou do contrato com o profissional terceirizado (o contrato com o terceiro deverá ter validade mínima de 12 meses a contar da data da apresentação do documento ao certame).

- c) A empresa licitante deverá apresentar declaração que disporá de instalações, equipamentos e pessoal técnico adequado e disponível para a realização do objeto da licitação.

### **10.2.5 Critérios Técnicos Obrigatórios**

Antes da assinatura do contrato, a empresa licitante deverá apresentar os seguintes comprovantes:

- a) Comprovar que seu corpo técnico está capacitado a executar os serviços segundo os padrões técnicos aplicáveis, tendo sido treinados através certificado de conclusão de cursos na área de instalação e manutenção de redes de fibra ótica, ministrados por fabricantes de equipamentos ou de fibras óticas.

## **11. Pagamento**

O pagamento será realizado em até **20 dias consecutivos** após a assinatura do contrato e apresentação da nota fiscal referente ao objeto, da certificação da mesma pela pessoa responsável ou por quem de direito seja competente.

## 12. Importante

A empresa vencedora da seleção pública relacionada ao presente termo de referência não poderá ser selecionada como vencedora na seleção pública de vistoria na estrutura de cabeamento de fibra óptica da rede Metropoa.

### Observações:

a) Deve constar na proposta a seguinte declaração:

*"Estão incluídos nesta proposta todos os impostos, taxas, fretes, seguros, bem como quaisquer outras despesas, diretas e indiretas, incidentes sobre o objeto desta seleção pública, nada mais sendo lícito pleitear a esse título. "*

b) A proposta apresentada pela empresa arrematante deverá ter prazo mínimo de 60 dias de validade.

c) Para esta Seleção Pública o fornecimento de bens/serviço será em **entregas parceladas, conforme a demanda do requisitante.**

d) Os e-mails referentes ao processo deverão conter o seguinte **ASSUNTO: "EDITAL 014/2022"**.

**Contato para esclarecimentos técnicos falar com Andressa Krech ou Bruno Lorensi, fone (51) 3308-5039 ou metropoa-adm@pop-rs.rnp.br.**







**REDECOMEP**

## Anexo - IV

# Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura

<b>Elaborado por:</b> Data : 13/06/2005 Fanton & Fanton	<b>Unidade Administrativa:</b>
<b>Revisado por:</b> Joaquim C. Fanton Data: 13/09/2006	<b>Aprovado por:</b> Data : ___/___/___
<b>Revisado por:</b> Joaquim C. Fanton Data: 27/02/2007	<b>Aprovado por:</b> Coordenação técnica Data :09_/05_/2007

**Emissão Abril 2007**

**ÍNDICE**

1. OBJETIVO .....	3	2.
DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS .....	3	3.
CONDIÇÕES GERAIS .....	3	4.
ESTRUTURA DO MANUAL .....	4	5.
GRUPOS E UNIDADES DE SERVIÇOS .....	4	5.1
Grupo 01 – Canalização Subterrânea .....	4	5.2 Grupo
02 – Rede Aérea .....	7	5.3 Grupo 03 –
Infra-Estrutura Interna .....	8	5.4 Grupo 04 –
Proteção Elétrica .....	8	
5.5 Tabelas de Unidades de Serviços .....	9	6.
HISTÓRICO DAS REVISÕES .....	12	

## 1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo:

- a. Estabelecer uma padronização na Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura das Redes de Fibras Ópticas da RNP – Rede Nacional de Ensino e 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

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

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

**Cel-Tube**: **Tubo de plástico flexível, antichama, com alta resistência a deformações por compressão, indicado em aplicações aparentes, em instalações internas.**

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

**PEAD**: Polietileno de alta densidade.

**Subduto**: Duto de com 30 ou 40 mm de diâmetro interno, próprio para a passagem de cabos ópticos, instalado dentro de duto existente ou diretamente enterrado 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 – 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 – Infra-estrutura (UPI) incluem apenas os serviços mais representativos, não devendo ser consideradas omissões, serviços e procedimentos secundários não detalhados em uma determinada UPI.

Na implantação das UPI's, a empresa contratada deverá disponibilizar recursos humanos e materiais suficientes para garantir a implantação de uma infra-estrutura para rede de fibra óptica de qualidade, que atenda aos parâmetros técnicos especificados, assim como respeitar 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 UPI's, deverão ser utilizados materiais qualificados em laboratórios de reconhecida competência, que atendam as especificações descritas no **Manual de Especificação de Redes de Fibras Ópticas da RNP**.

## 4. ESTRUTURA DO MANUAL



O Manual de Contratação de Serviços de Infra-estrutura está estruturado em dois grupos de atividades:

Grupo 01: Canalização Subterrânea

Grupo 02: Rede Aérea

Grupo 03: Infra-Estrutura Interna

Grupo 04: Proteção Elétrica

Cada grupo de atividade é composto por unidades elementares de serviço, denominadas Unidades de Serviços, 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

## **5. GRUPOS E UNIDADES DE SERVIÇOS**

### **5.1 Grupo 01 – Canalização Subterrânea**

#### **A) Linha de duto 100 mm encapsulado em concreto– método de abertura de valas**

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

Sondagens; demolição e/ou remoção da pavimentação de superfície e da base/sub-base de qualquer tipo; limpeza e acondicionamento de materiais que possam ser reutilizados; escavação em qualquer tipo de solo; colocação de material escavado ao longo da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo, com transporte e acomodação do material quando necessário; demolição ou retirada da proteção superior; esgotamento de vala; confecção de dreno; nivelamento de fundo de vala; fornecimento e instalação dos dutos; confecção e colocação de espaçadores; assentamento, emenda e encapsulamento de dutos; fornecimento de concreto de encapsulamento; construção de recessos para entrada de cabos em caixas subterrâneas; pintura de recessos; colocação de luvas de redução e acabamentos; reaterro e compactação; fornecimento e instalação de fita de aviso; teste com mandril; passagem de fios guias; tamponamento de dutos; preparação da base/sub-base; recomposição da pavimentação original e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de linha com 01 duto
- ✓ Construção de linha com 02 dutos
- ✓ Construção de linha com 04 dutos

#### **B) Linha de duto 100 mm não encapsulado – método de abertura de valas Principais**

##### **serviços envolvidos:**

As mesmas do item anterior, com exceção do serviço de encapsulamento dos dutos, onde o concreto deve ser substituído por areia ou terra peneirada.

- ✓ Construção de linha com 01 duto
- ✓ Construção de linha com 02 dutos
- ✓ Construção de linha com 04 dutos

#### **C) Linha de duto de PEAD – método não destrutivo Principais serviços envolvidos:**

Montagem e desmontagem de estrutura ou sistema para acesso ao local da obra; detecção das interferências; abertura e fechamento de poço para equipamento, perfuração piloto e alargamentos, fornecimento e instalação dos dutos ou subdutos; construção de recessos para entrada nas caixas subterrâneas; pintura do recesso; teste com mandril; passagem de fios guia; tamponamento e vedação dos dutos; recomposição da pavimentação original e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de linha com 01 duto (110x97 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)

- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)

**D) Linha de duto de PEAD encapsulado em concreto – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas****Principais serviços envolvidos:**

Sondagens; demolição e/ou remoção da pavimentação de superfície e da base/sub-base de qualquer tipo; limpeza e acondicionamento de materiais que possam ser reutilizados; escavação em qualquer tipo de solo; colocação de material escavado ao longo da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo, com transporte e acomodação do material quando necessário; demolição ou retirada da proteção superior; esgotamento de vala; confecção de drenos; nivelamento de fundo de vala; instalação de dutos; assentamento, emenda e encapsulamento de dutos com concreto fornecido pela empreiteira; construção de recessos para entrada de cabos em caixas subterrâneas; pintura de recessos; colocação de luvas de redução e acabamentos; reaterro e compactação; fornecimento e instalação de fita de aviso; teste com mandril; passagem de fios guias; tamponamento de dutos; preparação da base/sub-base; recomposição da pavimentação original e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de linha com 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 dutos singelos (2 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 04 dutos singelos (4 de 125 mm)

**E) Linha de duto de PEAD envolvido em areia – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas****Principais serviços envolvidos:**

Sondagens; demolição e/ou remoção da pavimentação de superfície e da base/sub-base de qualquer tipo; limpeza e acondicionamento de materiais que possam ser reutilizados; escavação em qualquer tipo de solo; colocação de material escavado ao longo da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo, com transporte e acomodação do material quando necessário; demolição ou retirada da proteção superior; esgotamento de vala; confecção de drenos; nivelamento de fundo de vala; instalação de dutos; assentamento, emenda e encapsulamento de dutos com areia; fornecimento de areia; construção de recessos para entrada de cabos em caixas subterrâneas; pintura de recessos; colocação de luvas de redução e acabamentos; reaterro e compactação; fornecimento e instalação de fita de aviso; teste com mandril; passagem de fios guias; tamponamento de dutos; preparação da base/sub-base; recomposição da pavimentação original e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de linha com 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 dutos singelos (2 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 04 dutos singelos (4 de 125 mm) **F)**

**Travessias de pontes e viadutos Principais serviços envolvidos:**

Montagem e desmontagem de estrutura ou sistema para acesso ao local da obra; perfuração de estrutura; demolição e reconstrução das cabeceiras; remoção e instalação de placa de proteção; instalação de ferragens; colocação de chapas de proteção; fornecimento e instalação de dutos de ferro galvanizado, de 100 mm de diâmetro, ou de dutos PEAD, de 110 mm de diâmetro, para instalações aparentes ou embutidas, incluindo peças de conexão; aplicação de concreto e argamassa; instalação de guia; teste com mandril; passagem de fios guia e tamponamento.

Nota: Não está incluso no serviço o lançamento de subduto.

- ✓ Construção de linha com 01 duto

#### **G) Caixa subterrânea de concreto Principais serviços**

##### **envolvidos:**

Sondagens; demolição da pavimentação de superfície e da base/sub-base; construção de alvenaria de proteção em volta da caixa subterrânea; escavação em qualquer tipo de solo; demolição de linha de dutos com ou sem cabos; esgotamento da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo com transporte e acomodação do material; lançamento e adensamento mecânico de concreto; construção de alvenaria em tijolos ou blocos de concreto; assentamento de caixa subterrânea pré-moldada; aplicação de aditivos ao concreto ou argamassa; construção de poço de drenagem ou falso; construção de recessos; construção de pescoço; cunha de reforço em concreto ao redor do pescoço; assentamento do chassi e colocação de tampão; aplicação de argamassa; reboco; tamponamento; impermeabilização; instalação de ferragens internas, vinculações e acabamentos; pintura e identificação da caixa subterrânea; reaterro e compactação; recomposição da pavimentação e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de caixa subterrânea tipo CS 1
- ✓ Construção de caixa subterrânea tipo CS 2
- ✓ Construção de caixa subterrânea tipo CS 3
- ✓ Construção de caixa subterrânea tipo CS 4

#### **H) Subida de lateral**

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

Sondagens; demolição da pavimentação de superfície; escavação em qualquer tipo de solo; fornecimento do duto de ferro galvanizado de 50 mm; instalação de redutor de ferro fundido; fixação do duto no poste; reaterro e compactação; recomposição da pavimentação e limpeza do local da obra. ✓  
Subida de lateral

#### **I) Serviços eventuais (Vide Nota 1, abaixo) Principais**

##### **fornecimentos envolvidos:**

- ✓ Recomposição de pavimentação tipo asfalto ou concreto asfáltico
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo paralelepípedo
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo pedra portuguesa ou lajota
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo concreto desempenado ou tijolo
- ✓ Recomposição de gramado ou jardim
- ✓ Demolição de passeio
- ✓ Demolição de estruturas de concreto armado
- ✓ Demolição de estruturas de concreto
- ✓ Demolição de estruturas de alvenaria
- ✓ Escavação
- ✓ Adicional por escavação em solo pantanoso
- ✓ Adicional por escavação em solo rochoso
- ✓ Assentamento de dutos ou subdutos
- ✓ Envelopamento de duto ou subduto
- ✓ Proteção superior em concreto ou lajota de duto ou subduto
- ✓ Reaterro
- ✓ Construção de pescoço ou nivelamento de tampão

- ✓ Impermeabilização
- ✓ Instalação ou substituição de ferragens de caixa subterrânea
- ✓ Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto com cabo ✓ Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto sem cabo ✓ Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, com cabo.
- ✓ Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, sem cabo.
- ✓ Remoção de entulho
- ✓ Conservação de caixa subterrânea
- ✓ Teste de dutos ou subdutos

Nota1: Serviços eventuais só poderão ser faturados caso tenham sido previamente autorizados e fornecidos de maneira avulsa, sem nenhuma associação com os serviços contratados. Em caso de dúvida, recomenda-se uma leitura mais cuidadosa do manual, principalmente os capítulos denominados “principais serviços envolvidos”, no início de cada grupo de fornecimento, que definem os sub-fornecimentos já considerados nas pontuações de cada Unidade de Planta.

## 5.2 Grupo 02 – Rede Aérea

### A) Instalação de postes e contrapostes

#### Principais serviços envolvidos:

Locação; demolição de pavimentação; escavação; fornecimento e colocação de poste ou contraposte; escoramento; alinhamento; reforço de base; reaterro; compactação e recomposição da pavimentação original; numeração e identificação de poste.

- ✓ Poste de madeira de 8 metros e resistência de 200 [kgf]
- ✓ Poste de madeira de 10 metros e resistência de 200 [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 metros e resistência de 100 [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 metros e resistência de 200 [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 metros e resistência de 300 [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 10 metros e resistência de 200 [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 9 metros e resistência de 300 [Kgf]
- ✓ Poste de concreto de 11 metros e resistência de 300 [kgf]

### B) Retirada de poste e contraposte

#### Principais Serviços Envolvidos:

Locação; demolição da pavimentação; escavação; demolição/retirada do reforço da base; escoramentos; retirada do poste ou contraposte, independentemente do tipo e tamanho; reaterro; compactação e recomposição da pavimentação.

- ✓ Retirada de poste e contra poste **C) Instalação ou retirada de**

#### tirantes Atividades Envolvidas:

Locação; demolição da pavimentação; escavação; confecção e colocação da base em âncora em qualquer tipo de solo; demolição/retirada do reforço da base; reaterro e compactação; recomposição do local; colocação/retirada de ferragens e cordoalha; amarração e fixações necessárias; aceiro, quando necessário; compactação e recomposição da pavimentação.

- ✓ Instalação de tirante em âncora
- ✓ Retirada de tirante em âncora
- ✓ Substituição de tirante com aproveitamento da base em âncora

**5.3 Grupo 03 – Infra-Estrutura Interna****A) Instalação de Eletroduto ou Calha para encaminhamento de cabos Principais****serviços envolvidos:**

Fornecimento e montagem de eletroduto ou calha para guiamento e acesso de cabos ópticos entre os locais da terminação/fusão em ambiente interno de prédios e salas de equipamentos e perfurações nas paredes para acesso a salas ou andares diferentes.

- ✓ Instalação de Eletroduto de 32 mm ou calha

**5.4 Grupo 04 – Proteção Elétrica****A) Sistema de proteção elétrica Principais****serviços envolvidos:**

Demolição de pavimentação; abertura de vala; fornecimento e instalação de hastes simples ou profundas; conexão haste/haste ou cordoalha/haste; interligação dos pontos de terra; instalação e fixação de cordoalha; tratamento do solo; vinculações; instalação de ponto de teste; medição da resistência de aterramento; elaboração do relatório de medidas; vinculação à cordoalha, equipamento, armário ou pedestal e recomposição da pavimentação.

- ✓ Instalação de 1 haste
- ✓ Instalação de 2 hastes
- ✓ Instalação de 3 hastes
- ✓ Instalação de 4 hastes
- ✓ Instalação de 1 haste profunda (com 2 hastes)
- ✓ Instalação de 2 hastes profundas (com 2 hastes)
- ✓ Instalação de 3 hastes profundas (com 2 hastes)
- ✓ Instalação de 1 haste profunda (com 3 hastes)
- ✓ Instalação de 2 hastes profundas (com 3 hastes)
- ✓ Instalação de haste de terra adicional
- ✓ Medir resistência elétrica de terra existente

**5.5 Tabelas de Unidades de Serviços****Tabela do Grupo 01 – Canalização Subterrânea**

<b>1.1) Linha de duto de 100 mm encapsulado em concreto - método de abertura de valas</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 01 duto	m	72
Construção de linha com 02 dutos	m	86
Construção de linha com 04 dutos	m	99

<b>1.2) Linha de duto de 100 mm envolto em areia - método de abertura de valas</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 01 duto	m	55
Construção de linha com 02 dutos	m	65
Construção de linha com 04 dutos	m	82

<b>1.3) Linha de duto PEAD □ 110 mm - método não destrutivo</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 01 duto, 1 x □ 110 mm	m	80
Construção de linha com 02 subdutos singelos, 2 x □ 40 mm	m	90
Construção de linha com 01 subduto quádruplo, 4 x □ 40 mm	m	102

Construção de linha com 01 subduto sétuplo, 7 x □ 40 mm	m	132
---	---	-----

<b>1.4) Linha de duto de PEAD, □ 40 mm, encapsulado em concreto – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 02 subdutos singelos, 2 x □ 40 mm	m	65
Construção de linha com 01 subduto quádruplo, 4 x □ 40 mm	m	75
Construção de linha com 01 subduto sétuplo, 7 x □ 40 mm	m	84

<b>1.5) Linha de duto de PEAD, □ 40 mm, envolvido em areia - método de abertura de valas – Redes Metropolitanas</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 02 subdutos singelos, 2 x □ 40 mm	m	50
Construção de linha com 01 subduto quádruplo, 4 x □ 40 mm	m	60
Construção de linha com 01 subduto quádruplo, 4 x □ 40 mm	m	68

<b>1.6) Travessias de pontes e viadutos (FG □ 100 mm ou PEAD □ 110 mm)</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de linha com 01 duto	m	60

<b>1.7) Caixa subterrânea de alvenaria ou concreto</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Construção de caixa subterrânea tipo CS 1	un	600
Construção de caixa subterrânea tipo CS 2	un	790
Construção de caixa subterrânea tipo CS 3	un	1.400
Construção de caixa subterrânea tipo CS 4	un	3.250

<b>1.8) Subida de lateral</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Subida de lateral	pç	80

<b>1.9) Serviços eventuais (Vide Nota 1, abaixo)</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Recomposição de pavimentação tipo asfalto ou concreto asfáltico	m <sub>3</sub>	250
Recomposição de pavimentação tipo paralelepípedo	m <sub>2</sub>	6
Recomposição de pavimentação tipo pedra portuguesa ou lajota	m <sub>2</sub>	19
Recomposição de pavimentação tipo concreto desempenado ou tijolo	m <sub>2</sub>	11
Recomposição de gramado ou jardim	m <sub>2</sub>	13
Demolição de passeio	m <sub>2</sub>	12
Demolição de estruturas de concreto armado	m <sub>3</sub>	200

3

Demolição de estruturas de concreto	m	150
Demolição de estruturas de alvenaria	m <sub>3</sub>	75
Escavação	m <sub>3</sub>	50
Adicional por escavação em solo pantanoso	m <sub>3</sub>	90
Adicional por escavação em solo rochoso	m <sub>3</sub>	250
Assentamento de dutos ou subdutos	m	0,96
Encapsulamento de duto ou subduto com concreto	m <sub>3</sub>	30
Proteção superior em concreto ou lajota de duto ou subduto	m	0,64
Reaterro	m <sub>3</sub>	30
Construção de pescoço ou nivelamento de tampão	pç	190
Impermeabilização de caixa subterrânea	pç	76
Instalação ou substituição de ferragens de caixa subterrânea	cj	76
Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto com cabo	m	210
Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto sem cabo	m	140
Adicional por duto desobstruído a partir do segundo duto, com cabo	m	20

Adicional por duto desobstruído a partir do segundo duto, sem cabo	m	14
Remoção de entulho	m <sup>3</sup>	20
Conservação de caixa subterrânea	pç	40
Teste de dutos ou subdutos	m	1

Nota1: Serviços eventuais só poderão ser faturados caso tenham sido previamente autorizados e fornecidos de maneira avulsa, sem nenhuma associação com os serviços contratados. Em caso de dúvida, recomenda-se uma leitura mais cuidadosa do manual, principalmente os capítulos denominados "principais serviços envolvidos", no início de cada grupo de fornecimento, que definem os sub-fornecimentos já considerados nas pontuações de cada Unidade de Planta.

**Tabela do Grupo 02 – Infra-estrutura de Rede Aérea**

<b>2.1) Instalação de postes e contra-postes</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Poste de madeira de 8 metros e resistência de 200 kgf	Pç	350
Poste de madeira de 10 metros e resistência de 200 kgf	Pç	400
Poste de concreto de 8 metros e resistência de 100 kgf	Pç	400
Poste de concreto de 8 metros e resistência de 200 kgf	Pç	420
Poste de concreto de 8 metros e resistência de 300 kgf	Pç	460
Poste de concreto de 9 metros e resistência de 300 kgf	Pç	470
Poste de concreto de 10 metros e resistência de 200 kgf	Pç	480
Poste de concreto de 11 metros e resistência de 300 kgf	Pç	550

<b>2.2) Retirada de poste e contra-poste</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Retirada de poste e contra poste	Pç	165

<b>2.3) Instalação ou retirada de tirantes</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Instalação de tirante em âncora	Pç	150
Retirada de tirante em âncora	Pç	25
Substituição de tirante com aproveitamento da base em âncora	Pç	40

**Tabela do Grupo 03 – Infra-estrutura Interna**

<b>3.1) Eletrodutos ou Esteiras Metálicas para encaminhamento de cabos</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Instalação Eletroduto □ 32 mm ou calha equivalente	m	75
Instalação Eletroduto □ 50 mm ou calha equivalente	m	90
Instalação Eletroduto □ 75 mm ou calha equivalente	m	105
Instalação Eletroduto □ 100 mm ou calha equivalente	m	120

**Tabela do Grupo 04 – Proteção Elétrica**

<b>4.1) Sistema de proteção elétrica</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Instalação de 1 haste	Cj	157
Instalação de 2 hastes	Cj	230
Instalação de 3 hastes	Cj	317
Instalação de 4 hastes	Cj	425

Instalação de 1 haste profunda (com 2 hastes)	Cj	170
Instalação de 2 hastes profundas (com 2 hastes)	Cj	340
Instalação de 3 hastes profundas (com 2 hastes)	Cj	516
Instalação de 1 haste profunda (com 3 hastes)	Cj	183
Instalação de 2 hastes profundas (com 3 hastes)	Cj	442
Instalação de terra adicional	Pç	40
Medir resistência elétrica de terra	Pt.	15

**6. HISTÓRICO DAS REVISÕES**

<b>Revisão</b>	<b>Atualização</b>
Fevereiro/2007	1. Subida de lateral – modificação do diâmetro do duto de ferro galvanizado; 2. Subitem 1.6 do item 5.5 – travessia de pontes e viadutos – retirada dos itens de construção de linha com 2, 3 e 4 dutos.





**REDECOMEP**

## Anexo – V

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

<b>Elaborado por:</b> <b>Data :</b> 17/11/2005	Fanton & Fanton	<b>Unidade Administrativa:</b>
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 13/09/2006	Fanton & Fanton	<b>Aprovado por:</b> <b>Data :</b> _____ / ____ / ____
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 09/01/2007	Fanton & Fanton	<b>Aprovado por:</b> <b>Data :</b> _____ / ____ / ____
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 27/02/2007	Fanton & Fanton	<b>Aprovado por:</b> Coordenação Técnica <b>Data :</b> 09 /05 /2007
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 17/07/2007	Fanton & Fanton	<b>Aprovado por:</b> Coordenação Técnica <b>Data :</b> 17 /07 /2007
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 24/10/2007	Coordenação Técnica	<b>Aprovado por:</b> <b>Data:</b> Coordenação Técnica
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 20/08/2008	Coordenação Técnica	<b>Aprovado por:</b> <b>Data:</b> Coordenação Técnica
<b>Revisado por:</b> <b>Data:</b> 03/12/2008	Fanton&Fanton	<b>Aprovado por:</b> <b>Data:</b> Coordenação Técnica

**Emissão Dezembro/2008**

## ÍNDICE

1. OBJETIVO .....	3
2. DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS .....	3
3. CONDIÇÕES GERAIS .....	3
4. Desenhos de Construção .....	4
5. Desenhos de Linhas Vermelhas .....	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 .....	7
9.1 Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda .....	7
9.2 Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação .....	8
9.3 Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda .....	9
9.4 Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação .....	10
9.5 Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes .....	10
9.6 Grupo 06 – Equipamentos Passivos .....	11
9.7 Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro .....	11
Tabela do Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda .....	12
Tabela do Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação, (Com fornecimento de cabos por parte do empreiteiro) .....	12
Tabela do Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação, (Cabos fornecidos pela RNP) .....	14
Tabela do Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda .....	15
Tabela do Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação .....	15
Tabela do Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes .....	15
Tabela do Grupo 06 – Equipamentos Passivos .....	16
Tabela do Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro .....	16
10. HISTÓRICO DAS REVISÕES .....	17

### 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 – Projeto (UPP)**: Número puro utilizado para quantificar o fornecimento de serviços de elaboração de projeto.

**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 que suportará a rede a ser 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 a 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 às 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 à mão, em um jogo de

plantas 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.
- 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**

- 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 validação do diagrama de linhas vermelhas pelo responsável pelas atividades de aceitação, a empreiteira terá 14 dias corridos para encaminhar para a RNP o desenho de cadastro atualizado, em papel e em meio magnético.
- 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 (Power meter), nos comprimentos de onda de 1310 nm e 1550 nm.
- b. O cabo óptico deve ser medido, e planilhas e relatórios apresentados, durante cada etapa da sua instalação, isto é:
  - 1. Cabos óticos depositados no canteiro de obras da contratada (vide nota 1, abaixo);
  - 2. Após cada fase de instalação (vide nota 2, abaixo);
  - 3. Após emendas (vide nota 2, abaixo);

4. Após terminação dos cabos nos DGO's (vide nota 1, abaixo).  
Nota 1: Atividades serão remuneradas contra a apresentação das Planilhas de Testes.  
Nota 2: Atividades não remuneradas.
- c. O teste final deve ser realizado após o cabo estar terminado nos DGO's.
- d. As medidas com fonte de luz e medidor de potência (Power meter) 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 0,08 dB por emenda em qualquer comprimento de onda.
- 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.
- k. Os conectores ópticos SC-APC devem pertencer à Categoria III, possuir certificado de homologação Anatel e seguir as normas ABNT 14106 e 14433;
- l. As terminações de fibras serão feitas com conectores do tipo SC-APC, com perda de inserção típica de 0,15 dB, perda de inserção máxima de 0,3 dB e perda de retorno -60.
- m. A tabela a seguir foi introduzida com a finalidade de facilitar o entendimento das regras estabelecidas no item 7:

**Cálculo de Atenuações Máximas Admissíveis em Fibras Ópticas em Fase de Aceitação**

Atenuação Máxima Admissível	Ama1550 nm	Ama1310 nm
Fibra Classe A	$0,20.x + 0,08.n + 0.4.k$	$0,34.x + 0,08.n + 0.4.k$
Fibra Classe B	$0,22.x + 0,08.n + 0.4.k$	$0,36.x + 0,08.n + 0.4.k$

Sendo:

0,20 = atenuação nominal por Km de fibra classe A, em 1550 nm

0,22 = atenuação nominal por Km de fibra classe B, em 1550 nm

0,34 = atenuação nominal por Km de fibra classe A, em 1310 nm

0,36 = atenuação nominal por Km de fibra classe B, em 1310 nm

x = Comprimento da fibra testada, em Km 0,08 = perda média

por fusão, em dB n = número de fusões realizadas no trecho K =  
número de conectores no trecho

Diferença de Atenuação Máxima Admissível	Dama1550 nm	Dama1310 nm
Fibra Classe A	0,01.x	
Fibra Classe B		

Sendo:

0,01 = Diferença máxima admissível de perdas de atenuação por Km, medidas com OTDR, de A/B e de B/A x  
= comprimento da fibra testada, em Km

Características dos Cordões Ópticos SC-APC	
Categoria	III
Perda de inserção típica dos conectores (dB)	0,15
Perda de inserção máxima dos conectores (dB)	0,30
Perda de retorno (dB)	-60

## 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 de pontos de terminação a serem interconectados, lançamento de cordões, acomodação de sobras; limpeza de conectores e adaptadores, , execução de 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 de conectores e adaptadores ópticos, execução de 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 protetor de emenda, ; 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 de 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 almoarifado.

- ✓ Cabo CFOA-SM-AS-06/12/24/36/48/72
- ✓ Cabo CFOA-SM-AS-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; regradação de cabos existentes para alturas recomendadas; fornecimento e instalação de cordoalha **dielétrica** e acessórios; execução de vinculações entre cordoalhas no **caso de aproveitamento de cordoalha de aço existente; espinamento do cabo usando fio de espinar dielétrico**, 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-06/12/24/36/48/72
- ✓ Cabo CFOA-SM-DD-144

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

Redistribuição de ferragens nos postes; regradação 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 de qualquer tipo, com -06/12/24/36/48/72
- ✓ Cabo de qualquer tipo, 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; provimento de sistema de comunicação entre instaladores ao longo do lance; puxamento de cabo, com tração manual ou mecânica com velocidade e tensão controladas; lubrificação do cabo; 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 de qualquer tipo, com 06, 12, 24, 36, 48 e 72 fibras
- ✓ Cabo de qualquer tipo, com 144 fibras

Em determinadas condições, torna-se necessário equipar com subduto(s) os dutos existentes, a serem ocupados. No lançamento de subdutos, valem as mesmas regras e recomendações estabelecidas para o lançamento de cabos ópticos, estando previstos os seguintes fornecimentos:

- ✓ Lançamento de 1, 2, 3 ou 4 subdutos singelos em duto de maior diâmetro
- ✓ Lançamento de subduto grupado quádruplo em duto de maior diâmetro

**E) Retirada de cabos ópticos aéreos ou subterrâneos, de qualquer capacidade, com aproveitamento de cabo**

**Principais serviços envolvidos:**



O trecho de cabo a ser retirado deverá previamente identificado. O cabo deverá ser cortado apenas nos pontos onde houver caixas de emenda. Cortes adicionais só poderão ser feitos após autorização formal de fiscal indicado pela RNP. Uma vez seccionados, os cabos poderão começar a ser retirados. A operação será realizada manualmente, sem o uso de guinchos, nem de dispositivos de tração mecânica. Na medida em que for sendo retirado, o cabo deverá ser limpo com um pano úmido e enrolado em uma bobina de madeira de tamanho adequado, em boas condições de uso. Será admitido o acondicionamento de mais de um segmento de cabo de mesmo tipo e capacidade, numa mesma bobina. Todos os segmentos deverão ser numerados e seus comprimentos deverão ser indicados, com tinta indelével, em plaqueta de identificação fixada na lateral da bobina. Após a conclusão da operação de acondicionamento, a bobina deverá ser fechada com ripas de proteção. As pontas de cada segmento deverão ser colocadas lado a lado e etiquetados. As pontas deverão ter comprimento de cerca de 2 metros e ser presas em forma helicoidal na lateral da bobina, para possibilitar a realização de testes ópticos sem a retirada das tábuas de proteção.

#### **F) Retirada de cabos ópticos aéreos ou subterrâneos, de qualquer capacidade, sem aproveitamento de cabo**

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

O trecho de cabo a ser retirado deverá ser previamente identificado. Neste caso, o cabo poderá ser seccionado em tantas partes quanto for necessário. As partes retiradas poderão ser enroladas ou cortadas em pedaços menores, para facilitar sua remoção e transporte. No caso de cabo espinado, onde não seja previsto o aproveitamento da cordoalha para instalação de um novo cabo, cordoalha, braçadeiras e ferragens associadas deverão ser retiradas após a remoção do cabo. Os materiais deverão ser enviados para depósitos aprovados pelo órgão encarregado de controle ambiental da localidade, se houver.

### **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; limpeza e identificação das unidades básicas; limpeza e acomodação de fibras ópticas no estojo; fixação de elementos de tração; acomodação das unidades básicas; montagem do 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 ser dimensionados de forma a permitir acomodar até 50% de fusões à mais do que a capacidade do cabo principal que entra na emenda, por exemplo, o conjunto de emenda para um cabo de 12 fibras deverá ser equipado com estojos capazes de acomodar, no mínimo, 18 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; 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 (sub-rack) Principais****serviços envolvidos:**

Instalação de sub-bastidor de terminação óptica para fixação em bastidor (rack 19”), fornecimento e instalação de cordões ópticos de terminação (pig-tails) e adaptadores ópticos do tipo especificado na SDP e atividades de instalação caracterizadas por: 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 de terminação; aplicação do elemento de proteção mecânica; arrumação das fibras de terminação no compartimento de emenda; instalação e fixação de 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

**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

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

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

#### **Equipamentos para terminação óptica**

- ✓ Bastidor (rack) de 19" com gerenciamento de cordão
- ✓ Bastidor (rack) 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, com 12 terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede, com 24 terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede, com 36 terminações
- ✓ Régua com seis adaptadores, para conector SC/PC
- ✓ Régua com seis adaptadores para conector SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conectores SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conectores SC/PC
- ✓ "kit" para entrada e acomodação de novas emendas em caixa de emenda (bandeja e acessórios)
- ✓ Bastidores de piso, de qualquer tipo, eventualmente fornecidos pela RNP
- ✓ Bastidores de parede de qualquer tipo, eventualmente fornecidos pela RNP
- ✓ Armários externos de 19" com 15 U's, em aço carbono com pintura eletrostática

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 na SDP, cordões ópticos de terminação e dispositivos para fixação no bastidor.

#### **9.7 Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro Principais**

##### **serviços envolvidos:**

Levantamento em campo; identificação edificações das instituições de interesse; identificação de divisas e limites das propriedades, nomes de ruas e logradouros; posteações, equipamentos de energia e equipamentos de telecomunicações pertencentes a terceiros; identificação de caixas subterrâneas de entrada em prédios; identificação do atendimento feito ao 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" validado pelo responsável pela aceitação. Deve também ser observado o padrão de projeto exigido pelas Prefeituras e Permissionárias.

**Tabela do Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda**

<b>1.1) Cordão óptico de manobra - Com fornecimento</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Instalação de cordão óptico com 2,5 m - SC/PC e SC/PC	pç	66
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>1.2) Cordão óptico de manobra - Sem fornecimento</b>		
Instalação de Cordão Óptico	pç	10

<b>1.3) Cordão óptico de terminação - com fornecimento</b>		
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>1.4) Cordão óptico de terminação - sem fornecimento</b>		
Instalação de cordão óptico de terminação	pç	20

**Tabela do Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação, (Com fornecimento de cabos por parte do empreiteiro)**

<b>2.1) Cabos ópticos aéreos auto-sustentados</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-06	m	10
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-12	m	11
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-24	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-36	m	14
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-48	m	15
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-72	m	18
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-144	m	38
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-06	m	11
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-12	m	12
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-24	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-36	m	15
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-48	m	16
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-72	m	19
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-144	m	41
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-06	m	12
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-12	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-24	m	16
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-36	m	17
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-48	m	18
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-72	m	21

Cabo CFOA-SM-AS-200-G-144	m	48
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-06	m	10
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-12	m	11
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-24	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-36	m	14

Cabo CFOA-SM-AS-80-S-48	m	15
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-72	m	18
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-144	m	38
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-06	m	11
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-12	m	12
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-24	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-36	m	15
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-48	m	16
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-72	m	19
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-144	m	41
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-06	m	12
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-12	m	13
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-24	m	16
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-36	m	17
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-48	m	18
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-72	m	21
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-144	m	48

<b>2.2) Cabo óptico espinado em cordoalha dielétrica</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	14,5
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	16
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	16,5
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	17,5
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	19,5
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	22,5
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	38,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	14,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	15,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	16,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	17,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	19,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	22,5
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	38,5

<b>2.3) Segundo cabo óptico espinado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	8
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	9
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	10
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	11
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	13
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	21
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	30
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	8
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	9
Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	10
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	11

Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	13
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	21
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	30

<b>2.4) Cabos ópticos em canalizações e esteiras</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	8
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	9
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	10
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	11
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	13
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	21
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	30
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	8
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	9
Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	10
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	11
Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	13
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	21
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	30
Cabo CFOI-SM-MF-06-COG	m	9
Cabo CFOI-SM-MF-12-COG	m	13
Cabo CFOI-SM-UB -06-COG	m	8
Cabo CFOI-SM-UB -12-COG	m	9
Cabo CFOI-SM-UB-24-COG	m	10
Cabo CFOI-SM-UB-36-COG	m	11
Cabo CFOI-SM-UB-48-COG	m	13
Cabo CFOI-SM-UB-72-COG	m	20
Cabo CFOI-SM-UB-144-COG	m	28
Cabo CFOT-SM-EO-02-COG	m	6
Cabo CFOT-SM-EO-04-COG	m	7
Cabo CFOT-SM-EO-06-COG	m	8
Cabo CFOT-SM-EO-08-COG	m	9
Cabo CFOT-SM-EO-10-COG	m	10
Cabo CFOT-SM-EO-12-COG	m	11
Cabo CFOT-SM-UB-06-COG	m	9
Cabo CFOT-SM-UB-12-COG	m	10
Cabo CFOT-SM-UB-24-COG	m	11
Cabo CFOT-SM-UB-36-COG	m	12
Cabo CFOT-SM-UB-48-COG	m	14
Cabo CFOT-SM-UB-72-COG	m	21
Cabo CFOT-SM-UB-144-COG	m	31

<b>2.5) Serviços e fornecimentos eventuais, em contratos com ou sem fornecimento de cabos, em redes aéreas e subterrâneas</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Substituição de cordoalha existente	m	5,2
Substituição de ferragens de sustentação de cabos	pç	21,4
Instalação de cordoalha <b>dielétrica</b> para espinamento de cabo AS em esquinas	m	<b>5,7</b>
Espinamento de cabo em cordoalha existente, sem fornecimento de cabo	m	1,5
Lançamento de um subduto singelo em duto existente	m	6
Lançamento de dois subdutos singelos em duto existente	m	8
Lançamento de três subdutos singelos em duto existente	m	10
Lançamento de quatro subdutos singelos em duto existente	m	11,5

Lançamento de subduto quádruplo em duto existente	m	14
Retirada de cabo subterrâneo, ou aéreo, de qualquer tipo ou capacidade, com aproveitamento de cabo	m	4
Retirada de cabo subterrâneo, ou aéreo, de qualquer tipo ou capacidade, sem aproveitamento de cabo	m	2

**Tabela do Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação, (Cabos fornecidos pela RNP)**

<b>2.1) Cabo óptico aéreo auto-sustentado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo auto-sustentado de qualquer tipo, 06/12/24/36/48/72 fibras	m	7,0
Cabo auto-sustentado de qualquer tipo, 144 fibras	m	12,0
Inst. de cordoalha <b>dielétrica</b> para espinamento de cabo AS em esquinas	m	<b>5,7</b>
Substituição de ferragens de sustentação de cabos	cj	50,0
<b>2.2) Cabo óptico espinado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo de qualquer tipo, 06/12/24/36/48/72 fibras	m	<b>11,5</b>
Cabo de qualquer tipo, 144 fibras	m	<b>18,5</b>
<b>2.3) Segundo cabo óptico espinado</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo de qualquer tipo 06/12/24/36/48/72 fibras	m	5,0
Cabo de qualquer tipo 144 fibras	m	10,0
<b>2.4) Cabos ópticos em canalizações e esteiras</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Cabo de qualquer tipo, 06/12/24/36/48/72 fibras	m	6,0
Cabo de qualquer tipo, 144 fibras	m	10,0
<b>2.5) Serviços e fornecimentos eventuais</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Substituição de cordoalha existente <b>por cordoalha dielétrica</b>	m	<b>6,7</b>
Substituição de ferragens de sustentação de cabos	pç	21,4
Espinamento de cabo em cordoalha existente (sem fornecimento de cabo)	m	1,5

**Tabela do Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda**

<b>3.1) Pré-Emenda de cabo óptico – Rede Metropolitana</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Conjunto para cabo de 12 fibras ópticas	cj	1148
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	1848
Conjunto para cabo de 72 fibras ópticas	cj	1945
Conjunto para cabo de 96 fibras ópticas	cj	2043
Conjunto para cabo de 144 fibras ópticas	cj	2142
<b>3.2) Instalação de cabo óptico adicional de emenda existente</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Derivação de 1 cabo óptico	un	120
Derivação de 2 cabos ópticos	un	150
<b>3.3) Emenda de fibra óptica</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Emenda de fibra óptica	un	18

**Tabela do Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação**

<b>4.1) Terminação em sub-bastidor</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Terminação de cabo com 06 fibras ópticas	cj	280
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 do Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes**

<b>5.1 Teste em cabo óptico</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Teste em bobina de cabo	fibra	9,5
Teste de fibra óptica com OTDR	fibra	9,5
Teste de fibra óptica com medidor de potência	fibra	14

**Tabela do Grupo 06 – Equipamentos Passivos**

<b>6.1) Equipamentos para terminação óptica</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Bastidor de 19", 44 U, com gerenciamento de cordão	pç	3150
Bastidor de 19", 44 U, 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
Armário externo de 15 U's	pç	3000
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
Instalação de bastidores de piso, de qualquer tipo, fornecidos pela RNP	pç	110
Instalação de bastidores de parede, de qualquer tipo, fornecidos pela RNP	pç	90
Fornecimento e Instalação de Armário Externo 19", 15 U	pç	3000

**Tabela do Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro**

<b>7.1 Elaboração e atualização de cadastro</b>	<b>UNID.</b>	<b>PONTOS</b>
Elaboração/atualização de cadastro.	folha	50



**10. HISTÓRICO DAS REVISÕES**

<b>Revisão</b>	<b>Atualização</b>
Julho/2007	Modificação no item 7 – Testes ópticos das redes de fibras ópticas
Outubro/2007	Item i alterado para:  i. A perda nas emendas é feita sobre média aritmética dos valores medidos nos dois sentidos. O valor máximo admitido é de 0,08 dB por emenda em qualquer comprimento de onda.  Inseridos dois itens:  k. Os conectores ópticos SC-APC devem pertencer à Categoria III, possuir certificado de homologação Anatel e seguir as normas ABNT 14106 e 14433;  l. As terminações de fibras serão feitas com conectores do tipo SC-APC, com perda de inserção típica de 0,15 dB, perda de inserção máxima de 0,3 dB e perda de retorno -60.
Agosto/2008	Inclusão de armário externo para DGO
Dezembro/2008	Inclusão de cordoalhas dielétricas



**REDECOMEP**

# Anexo VI-I

## Especificação

de

## Conjunto de Emenda

## Óptica

<b>Elaborado por:</b> Data: 15/12/2005	Fanton & Fanton	<b>Unidade Administrativa:</b>
<b>Revisado por:</b> Data 06/08/2006	Fanton & Fanton	<b>Aprovado por:</b> Data : _____/ ____/ ____

Emissão Agosto /2006

**ÍNDICE**

1. Objetivo .....	3	2.
Definições e Abreviaturas .....	3	
3. Condições Gerais .....	3	
3.1 Características Funcionais e Operacionais .....	3	
3.2 Características Ópticas .....	4	
3.3 Características Dimensionais e Materiais .....	4	
3.4 Documentação .....	5	
3.5 Acondicionamento e Transporte .....	5	3.6
Treinamento e Assistência Técnica .....	6	

## 1. Objetivo

Este documento tem por objetivo especificar e padronizar produtos a serem utilizados nas das redes de fibras ópticas da RNP.

Este documento trata da especificação do Conjunto de Emenda Óptica, suas partes e componentes.

## 2. Definições e Abreviaturas

**CEO (Conjunto de Emenda Óptica):** Sistema que restabelece a continuidade mecânica entre cabos ópticos. Sua principal função é proteger e abrigar emendas de fibras ópticas contra agentes agressores externos. É fisicamente constituído por estojos de emendas de fibras ópticas agrupados e organizados de forma a serem operados individualmente, abrigados e protegidos por um corpo externo. É indicado para instalações internas (túnel de cabo e caixa subterrânea) ou externas (rede aérea). O COE deve ter como opcional sistema de fixação em caixa subterrânea e/ou poste.

**Emenda de topo:** Emenda onde os cabos entram no CEO por apenas uma das extremidades.

**Emenda linear:** Emenda onde os cabos entram no CEO por ambas as extremidades.

**Sistema de fixação:** Conjunto de elementos inerentes ao produto que são utilizados para fixação do conjunto de emenda óptica no seu local de operação.

**Unidade básica:** Elemento básico do cabo óptico, utilizado como base para construção do núcleo. Tem como função proteger, agrupar e identificar as fibras ópticas no cabo.

**Vida Útil:** Período de 20 anos, durante o qual o produto deve desempenhar sua função, em condições normais de utilização.

## 3. Condições Gerais

Na fabricação do CEO os processos devem ser observados de modo que o produto satisfaça os requisitos desta Norma.

### 3.1 Características Funcionais e Operacionais

- a. O CEO é aplicado em caixas subterrâneas (CS), diretamente enterrado (DE) ou em caixas de passagem (CP), tanto em emendas lineares, como em emendas de topo, em ambos os casos permitindo derivações.
- b. O conjunto de emenda deve ser fornecido com todos os acessórios necessários para a montagem completa, na sua capacidade nominal.
- c. O CEO deve garantir a proteção das emendas e cabos contra a entrada de umidade.
- d. O CEO deve possuir massa e dimensões tais que sua instalação possa ser realizada por apenas uma pessoa.
- e. O CEO deve permitir a substituição de partes e componentes sem a necessidade de interrupção do sistema de transmissão que trafegam pelas fibras do cabo principal.
- f. O CEO deve permitir “sangria”, isto é: realizar derivação de algumas fibras sem interferir ou cortar outras fibras do cabo.
- g. O CEO linear ou de topo deve possibilitar pelo menos duas derivações.
- h. Os estojos do CEO devem acomodar no máximo 3 (três) unidades básicas.
- i. O CEO deve vir equipado com sistema de fixação em poste ou caixa subterrânea.

## Óptica

- j. O CEO deve prover método para identificar as unidades básicas pertinentes ao processo de emenda.
- k. O CEO não deve exigir aplicação adicional de pinturas, graxas ou revestimentos para proteção externa, quando da sua instalação.
- l. O CEO deve ser equipado com válvula pneumática que permita a aplicação de pressão e verificação da hermeticidade após o fechamento.
- m. O acesso a uma emenda, em qualquer estojo, não deve acrescentar riscos às outras emendas e fibras instaladas no conjunto.
- n. O CEO deve apresentar um sistema para fixação dos estojos ou bandejas.
- o. O sistema de fixação dos estojos deve ser tal que permita o seu movimento ou acesso sem riscos aos demais estojos com fibras e emendas instaladas.
- p. O CEO deve permitir a substituição dos elementos selantes e de vedação.
- q. Os estojos de emenda devem ser capazes de acomodar, proteger e organizar emendas por fusão, emendas mecânicas e divisores ópticos passivos (splitter).
- r. O CEO deve ser tal que garanta a isolamento das emendas dos esforços de tração decorrentes dos procedimentos de instalação e operação.
- s. Uma vez estabelecida, a continuidade dos elementos condutores do cabo não deve ser afetada por subseqüentes reentradas no interior do CEO.
- t. O CEO montado, quando aplicável para cabos ópticos com elemento metálico de tração, proteção ou supervisão, deve proporcionar condições para permitir a continuidade elétrica da blindagem do cabo, assim como sua vinculação com o elemento metálico de tração, quando este existir, através de conector de blindagem.
- u. O CEO deve possuir acessórios e procedimentos apropriados para possibilitar o aterramento da blindagem do cabo.

**3.2 Características Ópticas**

- a. O sistema interno de fixação e encaminhamento de unidades básicas e fibras ópticas dos cabos deve garantir a integridade física, a não ocorrência de tensionamentos, estrangulamentos ou acréscimo de atenuação.

**3.3 Características Dimensionais e Materiais**

- a. Todos os parafusos, porcas ou elementos de fixação envolvida no fechamento do CEO, quando houver, devem ser do tipo prisioneiros.

NOTA - O fabricante deverá especificar o torque máximo de montagem dos parafusos e porcas.

- b. O projeto do conjunto de emenda, bem como do estojo de emenda, aliado ao posicionamento das emendas, não deve provocar curvatura na fibra com raio menor do que 30 mm. Deve também prever espaço para acomodação do excesso técnico de fibra, necessário para futuras manutenções.
- c. Os materiais empregados na fabricação do CEO devem ser compatíveis entre si, bem como com os materiais dos outros produtos presentes na sua aplicação.
- d. Os materiais metálicos, empregados na construção do CEO, devem ser resistentes ou protegidos contra variadas formas de corrosão durante a vida útil do produto, nas condições previstas de utilização do mesmo.
- e. Os materiais metálicos, empregados na construção do CEO, não devem provocar corrosão galvânica entre si ou em contato com outros materiais metálicos presentes nas condições normais de aplicação.
- f. Os materiais poliméricos empregados na construção do CEO, não devem sofrer degradação ou deformação no seu ambiente de aplicação, que comprometam o desempenho dos mesmos durante sua vida útil, firmada no contrato de compra, nas condições previstas de utilização do produto.

**Óptica**

- g. Os materiais poliméricos empregados na construção do CEO devem estar livres de tensões residuais que os tornem sujeitos a trincas ou quebras.
- h. Os materiais poliméricos empregados na construção do CEO devem ser resistentes ao ataque dos solventes usualmente utilizados na confecção de emendas.
- i. Os elastômeros, quando empregados na construção do CEO, não devem liberar compostos que provoquem degradação nos demais componentes do mesmo, em condições normais de operação.
- j. Deve ser evitada a utilização de materiais que liberem gases tóxicos em condições normais de uso e operação do produto.
- k. Materiais de consumo não devem gerar condições que provoquem a degradação física ou a diminuição da vida útil do CEO ou dos outros produtos envolvidos na realização da emenda.

**3.4 Documentação**

- a. O fabricante deve apresentar documentação técnica completa, na língua portuguesa, contendo informações que identifiquem e caracterizem o Conjunto de Emenda Óptica, abrangendo, no mínimo, os seguintes dados:
  - Descrição dos itens que compõem o CEO;
  - Descrições dimensionais das partes e peças que compõem o CEO;
  - Manual de instruções de montagem, instalação, operação e manutenção do CEO;
  - Uso e aplicação;
  - Instruções de segurança;
  - Equipamentos e ferramentas auxiliares; □ Materiais e acabamentos empregados

**3.5 Acondicionamento e Transporte**

- a. Os componentes e acessórios do CEO devem ser marcados de forma legível e indelével, em local de fácil visualização, contendo, no mínimo:
  - Identificação do fabricante;
  - Nome ou sigla do produto;
  - Lote ou data de fabricação.
- b. As embalagens individuais dos componentes e acessórios que puderem ser fornecidos separadamente devem ser identificadas externamente e de forma legível, contendo:
  - Nome ou sigla do produto;
  - Dados do fabricante;
  - Lote ou data de fabricação;
  - Condições de armazenagem e transporte;
  - Aviso informando o menor prazo de validade, quando houver produtos perecíveis.
- c. As embalagens para transporte devem ser identificadas de forma legível, contendo:
  - Nome ou sigla do produto;
  - Dados do fabricante;
  - Condições de armazenagem e transporte; □ Quantidade de produtos contidos na embalagem; □ Lote de fabricação.
- d. As embalagens individuais devem conter, em seu interior, folheto com informações e instruções que permitam sua montagem e instalação.
- e. O fornecedor deve estabelecer as condições de armazenagem e de transporte, visando a manutenção da integridade do CEO e suas partes componentes.

**3.6 Treinamento e Assistência Técnica**

- a. O fornecedor deve prover o treinamento necessário à implantação, operação e manutenção do CEO utilizando manuais explicativos e instrutores quando necessário.
- b. Sempre que a RNP julgar necessário, o fornecedor deve prestar assistência para o CEO.



**REDECOMEP**

**Anexo VI-II**  
**Especificação de**  
**Distribuidor Geral Óptico**  
**e**  
**Distribuidor Óptico**

<b>Elaborado por:</b> <b>Data : 30/06/2005</b> Fanton & Fanton	<b>Unidade</b> Coordenação Técnica <b>Administrativa:</b>
<b>Revisado por:</b> <b>Data: 17/07/2007</b>	<b>Aprovado por:</b> <b>Data : 17_/07/2007</b>

**Emissão Julho 2007**



**Óptico e Distribuidor Óptico**

1.	Objetivo .....	3
2.	Definições e Abreviaturas .....	3
3.	Condições Gerais .....	3
3.1	Características Funcionais e Operacionais .....	3
3.2	Características Ópticas .....	4
3.3	Características Dimensionais e Materiais .....	4
3.4	Documentação .....	5
3.5	Acondicionamento e Transporte .....	5
3.6	Treinamento e Assistência Técnica .....	6
4.	Descrição dos Módulos .....	6
4.1	Descrições Comuns aos Módulos .....	6
4.2	Módulo de Conexão .....	6
4.3	Módulo de Emenda .....	6
4.4	Módulo de Armazenamento .....	7
4.5	Módulo de Dispositivos Ópticos Passivos .....	7
5.	Histórico das Revisões .....	8

## 1. Objetivo

Este documento tem por objetivo especificar e padronizar

Distribuidor Geral Óptico, Distribuidor Óptico e suas partes e componentes, produtos a serem utilizados nas redes de fibras ópticas da RNP..

## 2. Definições e Abreviaturas

**Bastidor (rack): Bastidor, ou Rack:** Estrutura metálica utilizada para alojar equipamentos de telecomunicações, normalmente com 19" de largura e altura máxima de 2,60 m, suficiente para acomodar até 44 Us de altura de equipamentos.

**DGO (Distribuidor Geral Óptico):** Dispositivo para terminação de cabos de fibras ópticas, indicado especialmente para instalações internas, interligando cabos ópticos e equipamentos, permitindo o gerenciamento de fibras ópticas e equipamentos. O DGO é composto por bastidor, módulo de conexão, módulo de emenda, módulo de armazenamento e/ou gerenciador de cordão óptico e módulo de dispositivos ópticos passivos.

**DO (Distribuidor Óptico):** Dispositivo para terminação de cabos de fibras ópticas, indicado para instalações internas, interligando cabos ópticos e equipamentos. O DO é uma versão compacta do DGO e pode ser instalado em bastidor (rack) ou em parede. Pode ser composto por bastidor, módulo de conexão, módulo de emenda, módulo de armazenamento e/ou gerenciador de cordões ópticos e módulo de dispositivos ópticos passivos. Dependendo de sua compactação, alguns módulos podem ter mais de uma função, por exemplo: módulo de emenda e de dispositivos ópticos passivos.

**Sub-Bastidor:** Estrutura metálica fixada num bastidor, normalmente utilizada para alojar módulos, gerenciadores de cordões de manobra, suportes de fixação e demais componentes de um sistema de terminação.

**MC (Módulo de Conexão):** Unidade que possui os adaptadores ópticos dos conectores, e é instalado no bastidor. Pode estar localizado na parte frontal (painel de conexão) do módulo ou no seu interior.

**MA (Módulo de Armazenamento):** Unidade que possui sistema para armazenamento e fixação de cordões e fibras ópticas, é instalado no bastidor, e pode estar conjugado ao bastidor de conexão.

**ME (Módulo de Emenda):** Unidade que abriga as emendas das fibras ópticas que é instalado no bastidor, e pode estar conjugado ao bastidor de conexão.

**EST (Estojo de organização e fixação de emendas):** É um estojo, no qual são organizadas e fixadas as emendas entre as fibras do cabo óptico interno com os cordões ópticos ou monofibras. É parte integrante do ME.

**MDO (Módulo de Dispositivos Ópticos Passivos):** Unidade que abriga os dispositivos ópticos, tais como: divisores e acopladores ópticos, multiplexadores por comprimento de onda (WDM) e amplificadores ópticos. É instalado no bastidor, e pode estar conjugado ao módulo de emenda.

**Vida Útil:** Período de 20 anos, durante o qual o produto deve desempenhar sua função, em condições normais de utilização.

## 3. Condições Gerais

### 3.1 Características Funcionais e Operacionais

- a. O bastidor do DGO deve ser adequado para instalação em centro de sala, suportando o peso total de todos os sub-bastidores e equipamentos de rede (switches) nele instalados, sem apresentar deformações durante a sua vida útil.

**Óptico e Distribuidor Óptico**

- b. O DO deve ser adequado para instalação em bastidor, ou parede, suportando o peso total dos dispositivos de terminação de cabos e esforços decorrentes da operação, sem apresentar deformações durante a sua vida útil.
- c. O DGO e DO devem permitir o acesso dos cabos tanto pela parte inferior ou superior.
- d. O DGO e DO devem possuir dispositivos para fixação de cabos de diferentes tipos e diâmetros. A capacidade de terminação de cabos deve ser compatível com o planejamento a curto prazo apenas.
- e. Os dispositivos de fixação devem garantir o perfeito travamento dos cabos, sem provocar tensionamentos nas fibras durante sua vida útil.
- f. O DGO, ou DO, deve possuir um sistema de fixação e encaminhamento de unidades básicas, desde o ponto de fixação do cabo até a entrada nos módulos.
- g. O DGO, ou DO, deve possuir um sistema, composto por acessórios e dispositivos que permitam organizar, controlar e gerenciar os excessos de cordões.
- h. O sistema organizador / gerenciador de cordões ópticos deve permitir acesso individual aos cordões durante a instalação, operação e manutenção.
- i. Os Módulos devem possuir portas, ou tampas, para proteger as fibras e cordões quando estes ficarem expostos.
- j. As portas, ou tampas, traseiras e dianteiras devem ser escamoteáveis ou removíveis, para facilitar a instalação, operação e manutenção.
- k. As portas ou tampas laterais devem ser escamoteáveis ou removíveis, para facilitar a instalação, operação e manutenção.
- l. Todas as partes e componentes devem ser livres de arestas ou cantos cortantes, que possam ser perigosos para o pessoal de instalação e operação.
- m. Cada DGO deve ser capaz de atuar de forma independente, podendo crescer em capacidade pela adição de novos módulos, ou pelo alinhamento de módulos adicionais, lado a lado.
- n. As partes, superior e inferior do bastidor devem permitir a fixação de calhas horizontais, para encaminhamento de cordões entre bastidores adjacentes.
- o. O bastidor de DGO deve permitir a instalação de módulos adicionais, sem a necessidade de remoção de qualquer parte, exceto portas ou tampas de proteção. A montagem de módulos no bastidor deve ser feita gradativamente, de maneira ordenada, até atingir sua capacidade máxima de ocupação.
- p. A operação do DGO não deve exigir o uso de ferramentas especiais.
- q. O DGO, ou DO, deve possuir bornes de aterramento ao terra central, para garantir sua integridade contra descargas elétricas e sobretensões.

**3.2 Características Ópticas**

- a. O sistema interno para fixação e encaminhamento de unidades básicas, cordões e fibras deve garantir a integridade física de todas as partes, semo aparecimento de tensões, estrangulamentos ou acréscimos de atenuação.

**3.3 Características Dimensionais e Materiais**

- a. A altura do bastidor deve ser de, no máximo, 2,60 m.
- b. O sub-bastidor para DGO ou DO poderá ser alojado em bastidor (rack) de 48,3 cm (19"), ou de 58,4 cm (23"). Quando a largura do bastidor hospedeiro for de 58,4 cm, a fixação dos sub-bastidores será feita através de abas laterais removíveis, que podem ser presas ou alinhadas com a face frontal do bastidor, ou recuadas de 12,7 cm (5") da referida face. A profundidade interna dos bastidores (racks) hospedeiros deverá ser de, no mínimo, 60 cm.
- c. O encaminhamento e fixação de cabos, unidades básicas, cordões e fibras ópticas deve ser feito de forma que os raios de curvatura das fibras seja maiores do que 3,8 cm, para garantir a integridade física das fibras e a não ocorrência de acréscimo de atenuação, em qualquer comprimento de onda entre 1310 nm e 1550 nm, em nenhuma fibra, durante a instalação, operação e manutenção do sistema.
- d. O DO de parede deve ter dimensões compatíveis com sua capacidade.

**Óptico e Distribuidor Óptico**

- e. Os materiais metálicos que compõem a estrutura do DGO ou DO devem ser resistentes à corrosão, durante a vida útil, em condições normais de operação.
- f. Os materiais metálicos também não devem provocar corrosão galvânica entre si e com outros materiais metálicos, presentes na aplicação do produto.
- g. Os materiais poliméricos que compõem o DGO ou DO devem estar livres de tensões internas de moldagem que os deixem sujeitos a trincas ou quebras.
- h. Os materiais poliméricos que compõem o DGO ou DO não devem sofrer degradação ou deformação no seu ambiente de aplicação, que comprometa o seu desempenho durante a sua vida útil, nas condições normais de operação.
- i. Os materiais poliméricos que compõem o DGO devem ser auto extingüíveis, categoria V0, de acordo com a UL 94.

**3.4 Documentação**

- a. O fabricante deve fornecer documentação técnica completa, na língua portuguesa, com informações que identifiquem e caracterizem o DGO ou DO, abrangendo, no mínimo, os seguintes dados:
  - Descrição dos itens que compõem o DGO ou DO;
  - Descrições dimensionais das partes e peças que compõem o DGO ou DO;
  - Manual de instruções de montagem, instalação, operação e manutenção do DGO ou DO;
  - Uso e aplicação;
  - Instruções de segurança;
  - Equipamentos e ferramentas auxiliares; □ Materiais e acabamentos empregados

**3.5 Acondicionamento e Transporte**

- a. Os componentes e acessórios do DGO ou DO devem ser marcados de forma legível e indelével, em local de fácil visualização, contendo, no mínimo:
  - Identificação do fabricante;
  - Nome ou sigla do produto;
  - Lote ou data de fabricação.
- b. As embalagens individuais dos componentes e acessórios do DGO ou DO que possam ser fornecidos separadamente, devem ser identificadas externamente e de forma legível, contendo:
  - Nome ou sigla do produto;
  - Dados do fabricante;
  - Lote ou data de fabricação;
  - Condições de armazenagem e transporte;
  - Aviso informando o menor prazo de validade, quando houver produtos perecíveis.
- c. As embalagens para transporte devem ser identificadas de forma legível, contendo:
  - Nome ou sigla do produto;
  - Dados do fabricante;
  - Condições de armazenagem e transporte; □ Quantidade de produtos contidos na embalagem; □ Lote de fabricação.

## Óptico e Distribuidor Óptico

- d. As embalagens individuais devem conter, em seu interior, folheto com informações e instruções que permitam a montagem e a instalação dos produtos.
- e. O fornecedor deve estabelecer as condições de armazenamento e transporte das embalagens, visando a integridade do produto e de suas partes .

### 3.6 Treinamento e Assistência Técnica

- a. O fornecedor deve prover o treinamento necessário à implantação, operação e manutenção do DGO ou DO utilizando manuais explicativos e instrutores quando necessário.
- b. Sempre que a RNP julgar necessário, o fornecedor deve prestar assistência para o DGO ou DO.

## 4. Descrição dos Módulos

### 4.1 Descrições Comuns aos Módulos

- a. Os módulos devem ser totalmente acessíveis tanto pela face frontal, quanto pela face traseira. Isto deve incluir acesso para operações normais de encaminhamento, manutenção e colocação de cabos e/ou fibras. O DO de parede deve ter acesso pela parte frontal e, quando for o caso, deve permitir o acesso também pelas faces laterais.
- b. Os módulos devem permitir fácil acesso, sem utilização de ferramentas, a todos os seus módulos e/ou unidades na instalação, operação e manutenção.
- c. Os módulos devem possuir, internamente, sistema de fixação e encaminhamento de unidades básicas, cordões e fibras ópticas.
- d. Os sistemas internos de fixação e encaminhamento devem permitir o acesso individual às unidades básicas, cordões e fibras ópticas, em qualquer momento, e que a retirada de uma fibra ou cordão possa ser feita sem entrelaçamentos com as demais fibras e cordões.
- e. Cada módulo deve possuir área reservada e facilidades para identificação e numeração seqüencial. Os módulos de conexão e emenda devem possuir etiqueta com a inscrição "CUIDADO, RADIAÇÃO DE LASER".

### 4.2 Módulo de Conexão

- a. Os adaptadores ópticos devem ser fixados em grupos de 6 ou 12 unidades, em um painel de conexão frontal removível, de maneira que possam ser substituídos, em caso de necessidade de alteração do tipo de conector óptico utilizado.
- b. O módulo de conexão deve permitir a instalação de diferentes tipos de conectores ópticos e ser capaz de permitir a evolução para acomodar novos tipos de conectores, quando necessário. Atualmente devem ser fornecido para acomodação de conectores SC/PC ou SC/APC.
- c. O módulo de conexão deve ser fornecido com todas as posições de adaptadores ocupadas.
- d. O acesso aos conectores deve ser fácil, de modo que o manuseio de um não cause interferências ou alterações nos conectores adjacentes.
- e. Os adaptadores ópticos devem ser posicionados, preferencialmente, de forma angular com relação ao operador, com objetivo de minimizar o risco de exposição à radiação LASER.
- f. Os adaptadores ópticos devem estar com uma tampa protetora quando fora de uso, para evitar riscos de radiação de luz para os operadores e para evitar a entrada de poeira .
- g. O acesso aos conectores pelo lado traseiro deverá poder ser realizado por deslocamento ou rotação, de forma modular ou integral, do painel de conexão, devendo a integridade física dos elementos ópticos ser mantida, além do raio mínimo de curvatura de 3,8 cm.
- h. O módulo de conexão deve possibilitar a identificação, numeração e gerenciamento dos adaptadores e de suas interfaces no lado da rede e no lado dos equipamentos, tanto das fibras como dos cordões ópticos. A identificação pode ser realizada por etiquetas/cartões afixadas ou colados no módulo, as quais devem permitir uma rápida e segura identificação.
- i. Estes módulos devem possuir espaço suficiente para que se possa escrever a identificação do cabo e do número da fibra óptica, do equipamento e o número do sistema.

**Óptico e Distribuidor Óptico**

- j. O módulo de conexão deve permitir que, no mínimo, 60 cm de excesso de cordão de cada fibra óptica possam ser armazenados, sem comprometer a ordem e o arranjo dos cordões, quando seguidos os procedimentos do fabricante.

**4.3 Módulo de Emenda**

- a. Os estojos devem ser móveis para facilitar o acesso aos outros estojos. O deslocamento não deve colocar em risco a integridade física das fibras, assim como, não deve provocar raios de curvatura menores do que 3,8 cm.
- b. O estojo de emenda deve possuir dispositivos para fixação individual de tubetes de proteção termocontráteis, ou das emendas mecânicas, permitindo também a fixação de divisores e acopladores ópticos, multiplexadores por comprimento de onda (WDM) e amplificadores ópticos.
- c. O estojo, ou módulo de emenda, deve acomodar no mínimo 12 emendas de qualquer tecnologia.
- d. As posições, ou ranhuras, do dispositivo devem ser dispostas de modo organizado, para facilitar a numeração e a identificação de cada fibra.
- e. Cada estojo, ou módulo de emenda, deve possuir espaço para identificação e ser concebido de modo a facilitar a identificação das fibras.
- f. O módulo, ou estojo de emenda, deve garantir que os raios mínimos de curvatura das fibras ópticas nunca sejam menores do que 3,8 cm.
- g. O módulo de emenda deve permitir o armazenamento pelo menos 1,0 m de cada unidade básica ou cordão e o estojo, ou módulo, deve acomodar, no mínimo, 1,0 m de cada fibra óptica, sem comprometer a ordenação e arranjo das fibras.
- h. Em caso de dano, cada estojo, ou módulo, deverá poder ser substituído por outro, do mesmo modelo.

**4.4 Módulo de Armazenamento**

- a. O módulo de armazenamento deve permitir armazenamento de até 10 metros de cordão óptico sem entrelaçamentos.
- b. O acesso e o manuseio individual de cada um dos cordões ópticos armazenados no módulo de armazenamento deve ser fácil.

**4.5 Módulo de Dispositivos Ópticos Passivos**

- a. O módulo de dispositivos ópticos passivos deve ter capacidade para alojar e fixar, no mínimo, 12 módulos, ou unidades, tais como; divisores, acopladores ópticos, multiplexadores por comprimento de onda (WDM) e amplificadores ópticos.
- b. Os dispositivos ópticos devem ser fixados individualmente e sem necessidade de utilização de ferramentas especiais.
- c. O acesso aos módulos de dispositivos ópticos deve ser simples e o deslocamento de um dispositivo óptico não deve interferir nos demais.

**5. Histórico das Revisões**

<b>Revisão</b>	<b>Atualização</b>
Julho/2007	Alteração na profundidade interna dos racks de parede.



Óptico e Distribuidor Óptico




Manual de Projeto  
Redes Ópticas  
Micro Valas

# ANEXO VII

## ÍNDIC

E .....	2
1 Escopo .....	3
2 Definições e Abreviaturas .....	3
3 Recomendações Gerais .....	3
4 Obrigações da RNP .....	3
5 Obrigações da Contratada .....	4
6 Desenhos de Projeto e Cadastro .....	4
10. Critério de numeração de plantas .....	5
11. Mapa Chave, quando houver .....	5
12. Planta de Projeto .....	5



## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

13. Plano de Emenda .....	5
14. Outras Facilidades.....	5
15. Denominações dos Cabos nos Desenhos .....	5
16. Requisitos verificados na aceitação de construções de Micro-Valas .....	5
17. Informações dos Cabos nos Desenhos.....	6
18. Identificação e etiquetamento dos Cabos .....	6
19. Informações nos pontos de Emenda, Terminação e Derivação .....	6
20. Informações em Centrais, Hub's e Prédios.....	6
23. Levantamento de Campo – Entrada de Prédios .....	6
24. Projeto de Entrada em Prédios .....	6
25. Diretrizes Gerais de Projeto – Rede Óptica .....	6
26. Canalizações Subterrâneas .....	6
27. Instalação de Eletrodutos ou Calhas para Cabos .....	6
28. Arquitetura de Rede.....	6
29. Dimensionamento de Cabos .....	7
30. Tipos de Cabos.....	7
31. Tipos de Fibra Óptica .....	7
32. Plano de numeração.....	7
33. Emenda de Cabo Óptico .....	7
34. Equipamentos Passivos .....	8
35. Construção de Micro-Valas .....	8
40. Procedimento de Contratação de Serviços de Projeto .....	14
41. Principais Serviços .....	14
42. Tipos de Projetos a serem contratados.....	14
43. Tabela de Unidade de Planta – Projeto (UPP).....	15

### 1 Escopo

Este documento tem por objetivo:

Estabelecer procedimentos para projeto e construção de infraestrutura de dutos para cabos ópticos subterrâneos utilizando micro-valas abertas com o auxílio de máquinas de corte especializadas.

### 2 Definições e Abreviaturas

**Atividade:** Descrição geral dos serviços a serem realizados quando se usa a técnica de micro valas.

**CS (Caixa Subterrânea):** Caixa subterrânea de alvenaria ou concreto, utilizada como ponto de passagem de cabos ou proteção e abrigo de caixas de emenda e reservas técnicas de cabos.

**UPI: (Unidade de Planta Infra-Estrutura):** Número puro utilizado para quantificar serviços e fornecimentos associados à construção de infra-estrutura de redes ópticas, incluindo-se, entre estes, a técnica de construção de micro valas

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

**UPP (Unidade de Planta Projeto):** Número puro utilizado para quantificar todo e qualquer serviço de projeto de rede de cabos de fibras ópticas, acessos a prédios e sites, incluindo a adequação dos mesmos para solicitação de licenças e autorizações e que atendam as especificações RNP.

**UPR (Unidade de Planta Rede):** 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 as especificações RNP.

### 3 Recomendações Gerais

- 3.1 Apesar de este documento estabelecer regras e diretrizes básicas, é importante ressaltar que a empresa contratada deverá submeter projeto e técnica de construção às autoridades municipais das cidades onde esta técnica venha a ser adotada;
  - 3.2 Prefeituras locais costumam estabelecer exigências adicionais para a emissão de Licenças de Construção, que devem ser obtidas antes que qualquer construção possa ser iniciada;
  - 3.3 Algumas Prefeituras cobram uma taxa mensal pela ocupação de espaços públicos com cabos e infra-estrutura de telecomunicações, sejam estes subterrâneos ou aéreos. Em tais casos, a RNP precisa ser previamente informada, para que negociações sejam iniciadas, no sentido de isentar a RNP deste ônus;
  - 3.4 Empresas de transporte ferroviário, concessionárias de rodovias, aeroportos e pontes também costumam cobrar taxas e alugueis, não só pelo uso de infra-estrutura existente, mas, também pelo direito de passagem de cabos e dutos em suas propriedades e faixas de domínio;
  - 3.5 Mesmo existindo contrato que permita a ocupação de faixa de domínio, é necessário que o projeto seja submetido à aprovação prévia do órgão cedente, antes de se iniciar a construção;
36. Na implantação de micro-valas e acessórios associados, deverão ser garantidos os seguintes aspectos:
- Segurança do trabalhador,
  - Bem estar e segurança do público, em geral;
  - Segurança da rede de comunicação de dados e facilidades, □ Boas condições de operação e manutenção.

### 4 Obrigações da RNP

- 4.1 Liberar os pagamentos de acordo com o contrato, do qual este manual fará parte integrante;
- 4.2 Fornecer cópia de Contratos e de Acordos firmados com Prefeituras e com outros órgãos, públicos ou privados, para construção em vias públicas e em faixas de domínio, sendo que os prazos contratuais serão contados a partir de tais eventos;
- 4.3 Elaborar e fornecer cronograma de visitação de instituições que possam, eventualmente, vir a ser atendidas com esta nova técnica de construção. Caso as instituições provoquem o descumprimento do cronograma acertado, os atrasos, devidamente comprovados, serão levados em consideração, devendo ser descontados em atividades subseqüentes.
- 3.4.5 Verificar se todos os códigos e padrões estão aplicados de acordo com este manual, condição imprescindível para a liberação de parcelas intermediárias de pagamento;

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

### 5 Obrigações da Contratada

- 5.1 Elaborar desenhos, planilhas e memoriais descritivos e prover qualquer outra informação útil ou necessária para a construção das micro-valas e para a obtenção de Licenças;
- 5.2 Observar que a escala e o formato dos desenhos atendam as exigências de órgãos responsáveis pela emissão de licenças, caso estas sejam diferentes dos padrões estabelecidos pela RNP;
- 5.3 Dispor de Responsável Técnico qualificado;
- 5.4 Nos desenhos de projeto, a contratada deve estabelecer amarrações de caixas subterrâneas, indicar a posição relativa da micro-vala na calçada ou pista de rolamento, indicar obstáculos subterrâneos que possam dificultar a construção e relacionar tipos e profundidades destes obstáculos;
- 5.5 Colocar nos desenhos todos os detalhes exigidos pelas autoridades na obtenção de Licenças de Construção e Autorizações antes de se iniciar a construção das micro-valas;
- 5.6 A contratada será responsável pelo fornecimento de:
- Documentos e desenhos identificados com títulos e numerados;
  - Planilhas de orçamento, identificando e quantificando as Unidades de Planta; □  
Arquivos das plantas e documentos em meio magnético.
- 5.7 Os projetos devem ser fornecidos em meio eletrônico, arquivos tipo “DWG”, com plantas em escala. Os arquivos devem ser gerados em AutoCAD, em sua versão mais atualizada.
- 5.8 Os arquivos contendo informações associadas aos projetos devem ser apresentados em formato compatível com o MS Office 97 ou outra versão, indicada pela RNP;
- 5.9 Os arquivos das plantas e planilhas devem ser fornecidos em CD.

### 6 Desenhos de Projeto e Cadastro

- 6.1 Os desenhos de 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;
- 6.2 Todos os desenhos devem ter a escala indicada e estar de acordo com a tabela abaixo:

Tipo de desenho	Abrangência	Escala	Principais informações
Planta de Cabos	Redes subterrâneas e aéreas	1: 500 a 1: 1.000	Logradouros, endereços, cabos e caixas.
Planta de Projeto	Rede aérea	1: 1.000	Logradouros, endereços, cabos e caixas.
Planta Micro Valas	Local do projeto	1: 500	Trajeto, caixas subterrâneas e detalhes de obras civis.
Entrada de prédio	Edifício específico	1: 200	Cabo, terminais e detalhes de cx de entrada e DGO.
Equipamento em prédio	Edifício específico	1: 50	Planta e cortes, mostrando equipamentos, sala e DGO

- 6.3 Os desenhos em papel deverão ser impressos nos formatos A-1, A-2, A-3 e A-4;
- 6.4 Cada elemento de rede (caixa subterrânea, micro vala, etc.) deve ter um detalhamento;
- 6.5 Planilhas de informações associadas a diferentes plantas devem vir no formato A4.

### 7. Memorial Descritivo

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

### **8. Relação de Anexos ao projeto**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **9. Título e Legenda de Planta**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos

### **10. Critério de numeração de plantas**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **11. Mapa Chave, quando houver**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **12. Planta de Projeto**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **13. Plano de Emenda**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **14. Outras Facilidades**

6.1 Sempre que possível, as plantas dos ramais utilizando micro valas devem ser enriquecidas com dados sobre estruturas subterrâneas de concessionárias de água e esgoto, gás, telecomunicações, etc., informações sobre escavação recentes, etc.

6.2 Nos casos de parcerias ou cessão de direito de passagem, as contrapartidas físicas negociadas devem estar incluídas e identificadas nos desenhos. Os pontos de interface devem conter notas explicativas e/ou desenhos detalhados.

### **15. Denominações dos Cabos nos Desenhos**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **16. Requisitos verificados na aceitação de construções de Micro-Valas:**

1. Traçado das micro-valas na posição correta;
2. Identificação de pontos com restrição de escavação;
3. Indicação de distâncias entre centros das caixas subterrâneas;
4. Cotas de amarração das caixas subterrâneas construídas;
5. Indicação de pontos de subidas de laterais;
6. Indicação da profundidade do sulco adotado;
7. Existência de cortes transversais de todos os lances, mostrando profundidade, proteções eventuais, etc.

## **Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas**

8. Existência de pranchas de projeto individuais, referentes a projetos de entradas subterrâneas nas instituições, ou de travessias de rodovias, ferrovias, pontes, etc.

### **17. Informações dos Cabos nos Desenhos**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **18. Identificação e etiquetamento dos Cabos**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **19. Informações nos pontos de Emenda, Terminação e Derivação**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **20. Informações em Centrais, Hub's e Prédios.**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **21. Simbologia**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **22. Levantamento de Campo – Planta Externa**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **23. Levantamento de Campo – Entrada de Prédios**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **24. Projeto de Entrada em Prédios**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **25. Diretrizes Gerais de Projeto – Rede Óptica**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **26. Canalizações Subterrâneas**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **27. Instalação de Eletrodutos ou Calhas para Cabos**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### **28. Arquitetura de Rede**

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

### 29. Dimensionamento de Cabos

O dimensionamento dos cabos está explicado no Anexo-I e VIII

### 30. Tipos de Cabos

A tabela abaixo mostra os cabos ópticos que serão usados nas micro-valas:

Tipo	Capacidades	Aplicação
CFOA-SM-DD-G	06, 12, 24, 36, 48, 72 e 144 fibras	Subterrâneo e aéreo Espinado.
CFOA-SM-SO-G (*)	06, 12, 24, 36, 48 e 72 fibras	Em micro-dutos de $\varnothing$ 15 mm

(\*) Cabo para instalação soprada, em fase de estudos para uso no Brasil

### 31. Tipos de Fibra Óptica

31.1. As redes da RNP devem ser projetadas com fibras ópticas “Classe A”, conforme mostra a tabela abaixo. Em função do comprimento dos enlaces ópticos do anel poderá ser alterado o tipo de fibra óptica a ser utilizada, porém, neste caso a empresa contratada deverá justificar os motivos para a sua aprovação;

31.2. As fibras ópticas do cabos devem enquadrar-se na Classe "A" da Norma ABNT 13.488

$\varnothing$ = 1310 nm		$\varnothing$ = 1550 nm	
Classe	Atenuação máxima (dB/km)	Classe	Atenuação máxima (dB/km)
A	0,34	A	0,20

### 32. Plano de numeração

#### 32.1 Caixas Subterrâneas

A numeração das caixas subterrâneas será seqüencial, no sentido da rota. Quando houver derivações, numera-se primeiro o ramal à direita, depois à esquerda, retornando-se a seqüência da rota. Cada localidade terá sua numeração própria.

Em caso de intercalação de caixa nova entre duas caixas já existentes, esta receberá um número novo, na seqüência de numeração da localidade.

#### 32.2. Numeração de Caixa de Emenda Óptica

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

### 33. Emenda de Cabo Óptico

Seguir as determinações do Anexo III, Manual de Projetos.

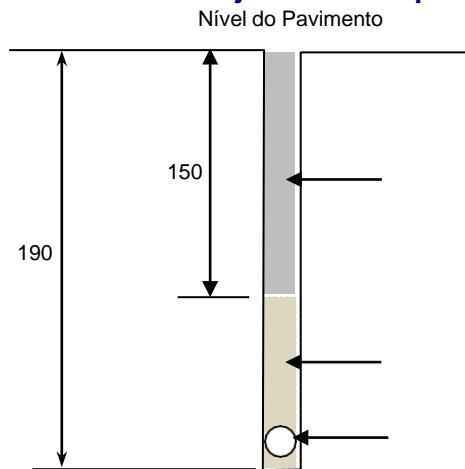


## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

Material de flexível e compatível com o do pavimento a ser recuperado

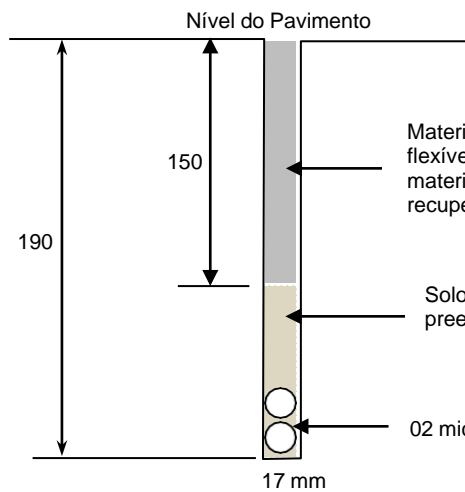
01 micro-duto de  $\square$  15 mm

17 mm



preenchimento material

Solo ABNT A-2-4 para fixação e preenchimento inicial

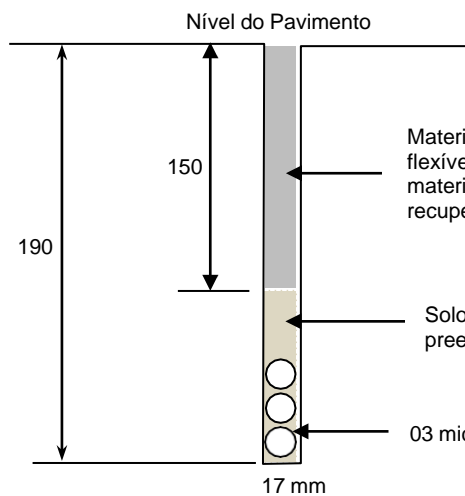


Material de preenchimento flexível e compatível com o material do pavimento a ser recuperado

Solo ABNT A-2-4 para fixação e preenchimento inicial

02 micro-dutos de  $\square$  15 mm

17 mm



Material de preenchimento flexível e compatível com o material do pavimento a ser recuperado

Solo ABNT A-2-4 para fixação e preenchimento inicial

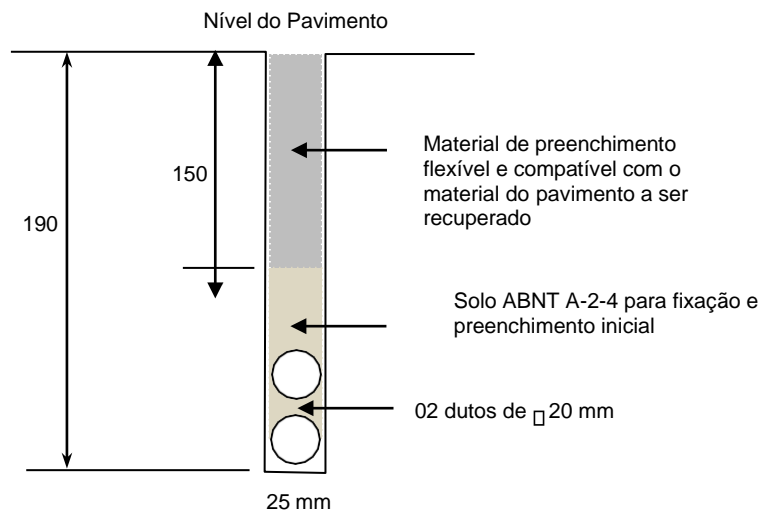
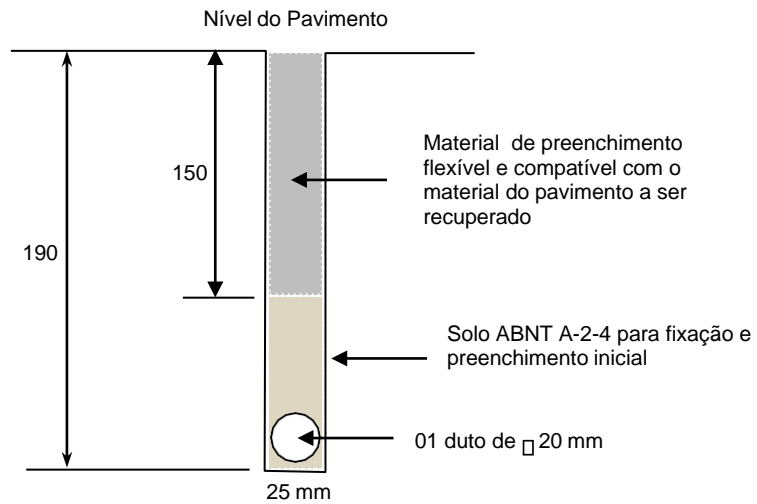
03 micro-dutos de  $\square$  15 mm

17 mm

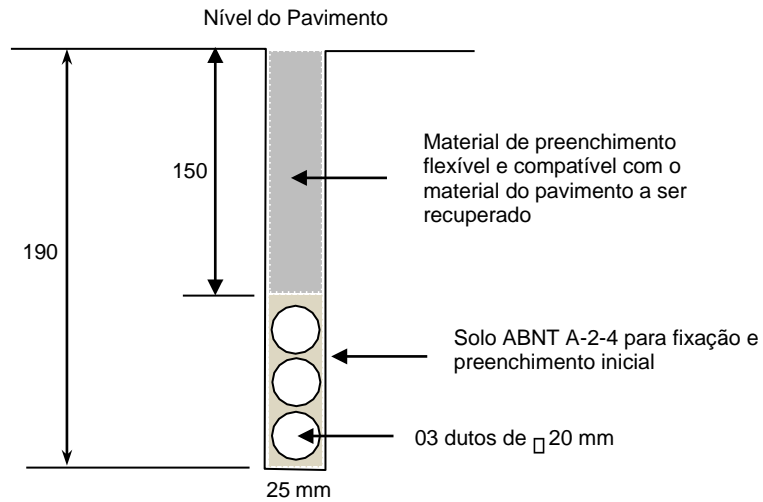


## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

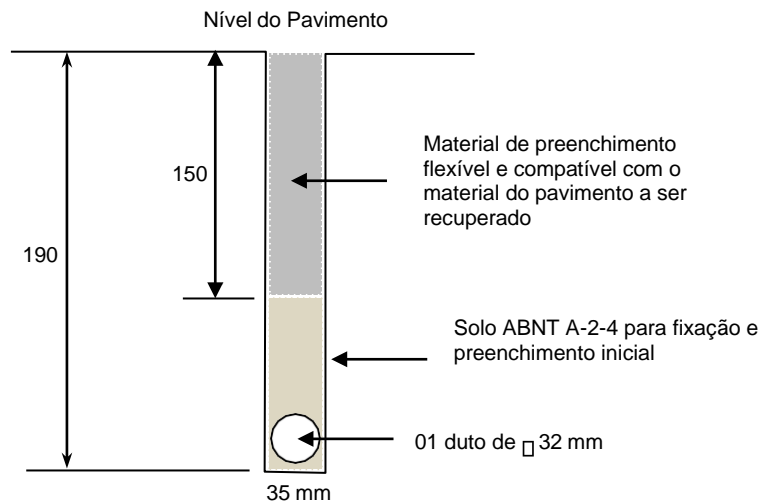
### 38.2 Micro vala para duto de $\square$ 20 mm



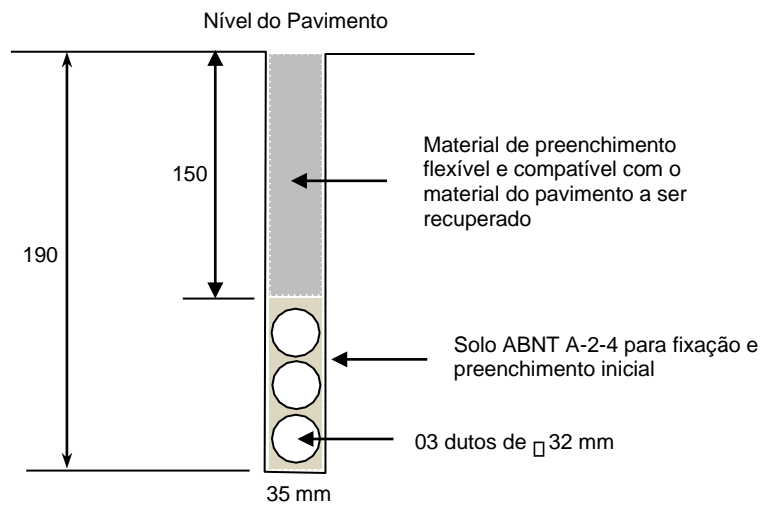
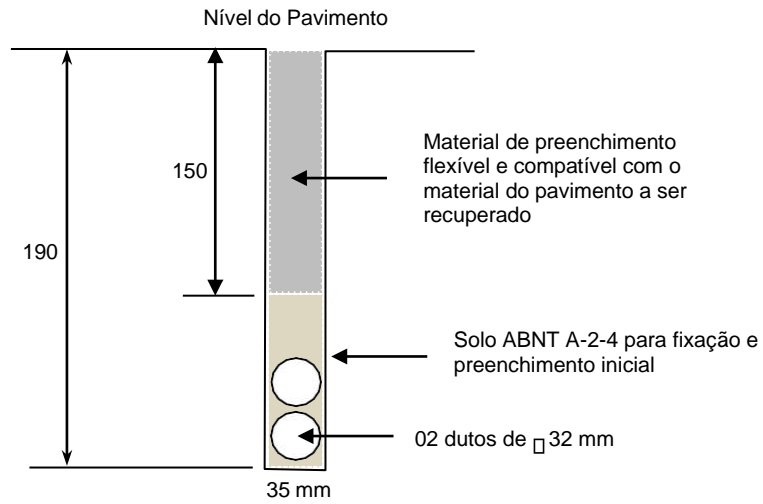
## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas



38.3 Micro vala para duto de  $\varnothing \varnothing$  mm



## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

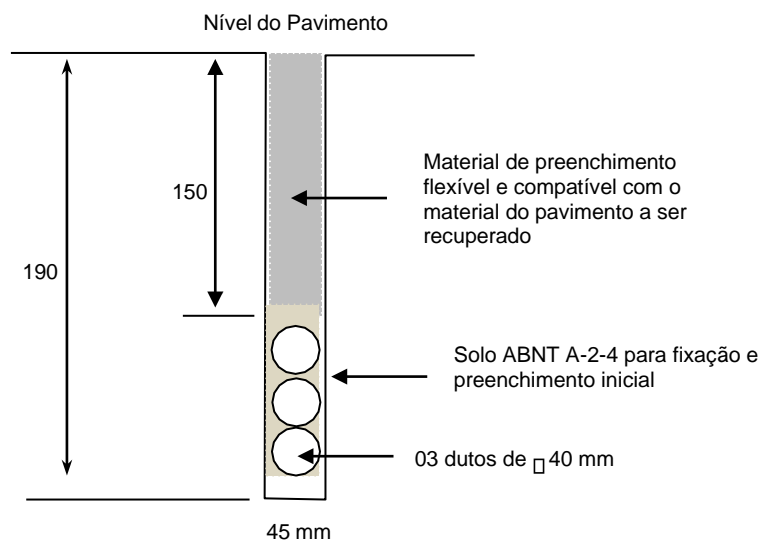
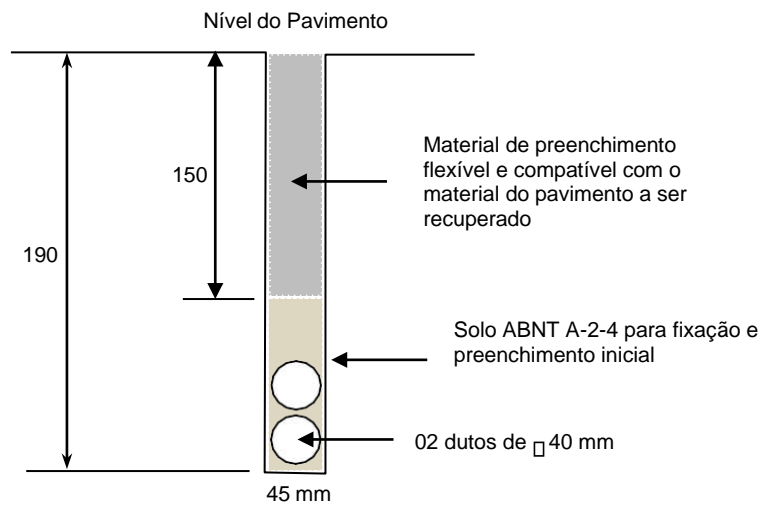
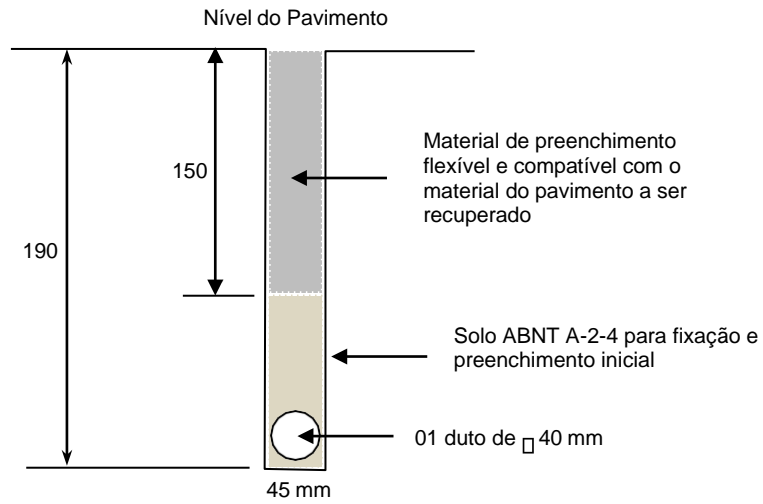


39.4

Micro vala para duto de  $\varnothing \square \square$  mm

Nível do Pavimento

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas



## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas

### 40. Procedimento de Contratação de Serviços de Projeto

#### Condições Gerais

- A contratação de Projetos de Redes de Fibras Ópticas da RNP é orçada através do sistema de Unidade de Planta - Projeto (UPP).
- As descrições feitas de cada UPP incluem apenas os serviços mais representativos, não devendo ser consideradas omissões, serviços e procedimentos secundários não detalhados em uma determinada UPP.
- Para a elaboração dos projetos, a empresa contratada deverá disponibilizar recursos humanos qualificados e em quantidade suficientes para garantir um projeto cuja qualidade atenda os parâmetros técnicos especificados neste manual, bem como os prazos contratados.
- A empresa contratada deverá obedecer às Leis e Posturas Municipais, Estaduais e Federais e os projetos devem atender também os padrões exigidos pelas permissionárias envolvidas.
- A empresa contratada deverá relacionar as Licenças e Autorizações que serão necessárias para a implantação da rede conforme o projeto.
- A empresa de projeto será responsável pela obtenção das Aprovações Técnicas requeridas por Prefeituras Municipais, DER, DNER, etc.;
- Custos e taxas cobrados por órgãos responsáveis pela emissão de Autorizações e Licenças serão reembolsados pela RNP contra a apresentação dos comprovantes;
- A obtenção de Licenças de construção é de responsabilidade da empresa contratada para realizar a construção;
- É de responsabilidade da empresa de projeto toda a alteração ou modificação nos projetos para que a empresa de construção obtenha as Licenças de Construção e Autorizações para utilização de postes de terceiros ou servidões necessárias;
- Modificações no projeto, decorrentes de exigências feitas por Prefeitura ou órgãos públicos, serão de responsabilidade da empresa de projeto contratada.

### 41. Principais Serviços

Os principais serviços que abrangem um Projeto de Rede de Fibra Óptica estão enumerados abaixo:

- Levantamento de campo;
- Elaboração e desenho do anteprojeto;
- Desenho do projeto definitivo;
- Elaboração e desenho de detalhes de travessias (pontes, viadutos, rodovias, ferrovias, etc.)

### 42. Tipos de Projetos a serem contratados

- Elaboração de projeto de entrada aérea em prédio
- Elaboração de projeto de entrada subterrânea em prédio, utilizando canalização existente.
- Elaboração de projeto de infraestrutura em prédio
- Elaboração de projeto de cabos aéreos autossustentados ou espinados
- Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização existente
- Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização nova
- Elaboração de projeto de canalização subterrânea externa
- Elaboração de projeto de interligação de cabos pré-existentes

**43. Tabela de Unidade de Planta – Projeto (UPP)**

<b>Elaboração de Projetos de Redes de Redes de Fibras Ópticas</b>	<b>UNID.</b>	<b>Pontos</b>
Elaboração de projeto entrada aérea em prédio	Unidade	500
Elaboração de projeto entrada subterrânea em canalização existente	Unidade	600
Elaboração de projeto de infra-estrutura em prédio	m	1,5
Elaboração de projeto de cabos aéreos auto-sustentados ou espinados	m	0,7
Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização existente	m	0,6
Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização nova	m	0,3
Elaboração de projeto de canalização subterrânea externa	m	1,0
Elaboração de projeto de interligação de cabos pré-existent	m	0,6
Obtenção e aprovação de projeto em Prefeituras, DER, DNER, REFESA, etc.	Unidade	1.000

Notas importantes:

As pontuações estabelecidas para elaboração de projeto de entrada aérea ou subterrânea de edifícios contemplam todos os custos com levantamento, desenho e projeto referentes à parte interna da instalação (é a parte do projeto que abrange os trechos dentro de propriedades).

A única atividade de projeto interno remunerada por metro é o projeto de infra-estrutura (projeto mecânico de eletrodutos e de calhas aparentes).

<b>Elaborado por:</b> Fanton & Fanton	<b>Unidade</b>
<b>Data:</b> 04/04/2012	<b>Administrativa:</b>

## Manual de Projeto Redes Ópticas – Micro Valas
