



SDP Nº DI-01/2005

**Solicitação de Proposta Para
Elaboração de Projeto e
Construção da
Rede de Fibras Ópticas em
Belém – PA (Metrobel)**

Agosto/2005

ÍNDICE

1.	Generalidades	3
1.1	Escopo	3
1.2	Implementação.....	4
2.	Documentação Necessária para Habilitação do Proponente	4
3.	Proposta Comercial.....	5
4.	Julgamento das Propostas	6
5.	Condições de Pagamento.....	6
5.1	Serviços de Projeto de Redes	6
5.2	Serviços de Construção de Infra-estrutura de Rede	7
5.3	Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas	7
5.4	Serviços de Manutenção de Redes de Fibras Ópticas.....	7
6.	Considerações de Projeto, Construção e Manutenção	8
6.1	Previsões Globais de Projeto.....	8
6.2	Previsões Globais de Construção e Manutenção.....	8
6.3	Arquitetura de Rede	9
6.4	Prazo de Execução	9
6.4.1	Projeto	9
6.4.2	Construção.....	9
6.5	UPP – Unidade de Planta - Projeto; UPI – Unidade de Planta - Infra-estrutura; UPR – Unidade de Planta - Rede e UPM – Unidade de Planta - Manutenção.....	10
7.	Especificações Técnicas.....	10
7.1	Generalidades	10
7.2	Projetos	10
7.3	Cabo de Fibras.....	11
8.	Licenças e Autorizações	11
9.	Fiscalização	11
10.	Garantia	11
11.	Manutenção	11
Anexo A:	Modelo de Carta-Proposta	13
Anexo B:	Modelo de Apresentação dos Documentos Solicitados	14

1. Generalidades

1.1 Escopo

- a. O presente documento tem como objetivo estabelecer os requisitos técnicos e instruções gerais para a obtenção de proposta para fornecimento do projeto, serviços, cabos, materiais, documentação e obras, utilizando mão-de-obra especializada, necessárias à implantação da Rede Óptica Metropolitana de Belém, PA – Metrobel, que irá interligar as principais Instituições de Pesquisa e Educação (IPEs) à Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), constituindo assim o Consórcio Metrobel e conseqüentemente, à Rede Global de Pesquisa e Educação (RGPE), possibilitando melhores condições de capacidade, desempenho e qualidade de serviço.
- b. A empresa a ser contratada deverá elaborar projetos de rede, englobando infra-estrutura e rede de cabos.
- c. Na elaboração dos projetos e serviços de construção da rede, devem ser observadas e seguidas as informações, orientações e procedimentos estabelecidos nos Anexos listados abaixo, que fazem parte integrante da presente Solicitação de Proposta (SDP):
 - Anexo I – Especificações da Rede Metrobel.
 - Anexo II – Manual de Projeto de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo III – Manual de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo IV – Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo V – Especificação de Distribuidor Geral Óptico e Distribuidor Óptico.
 - Anexo VI – Especificação de Conjunto de Emenda Óptica.
- d. Será de responsabilidade da empresa contratada a obtenção de Licenças e Autorizações de construção necessárias à completa implantação da rede, com exceção da licença da ANATEL que deverá ser obtida pela própria RNP. Também deverá providenciar eventuais alterações nos projetos, que venham a ser exigidas pelos órgãos responsáveis pela emissão das autorizações e licenças.
- e. Deverão ser apresentados à RNP tantos anteprojetos quantos forem necessários para aprovação.
- f. O Projeto Executivo da rede e respectivas cópias, só poderão ser providenciadas após aprovação formal do anteprojeto por parte da RNP.
- g. A empreiteira deverá fornecer dutos, caixas subterrâneas e materiais associados para executar os serviços de construção da infra-estrutura e cabos de fibras ópticas, caixas de emenda, DGO's, conectores ópticos e materiais associados para executar os serviços de construção das redes de fibras ópticas.
- h. A empreiteira fornecerá mão-de-obra especializada, máquinas, ferramentas, meios de deslocamento e transporte, e todo e qualquer outro utensílio necessário para levar os serviços de implantação a bom termo.
- i. As dúvidas ou questionamentos relativos a esta SDP deverão ser diretamente encaminhados à RNP, através dos seguintes meios:

E-mail: proc0466@rnp.br

ou

Correspondência registrada para:

RNP – D.A.P. – Gerência de Logística – Coordenação de Compras – Projeto Metrobel
Caixa Postal 6001, CEP 13083-883, Campinas, SP

1.2 Implementação

- a. A previsão de volumes de construção esta sendo fornecida com o propósito de permitir à empreiteira dimensionar e equipar equipes, de forma adequada e otimizada às necessidades de construção, entretanto, esta informação deverá ser ajustada após a emissão do Projeto Executivo da rede.
- b. Os volumes **estimados** mais significativos da obra são listados abaixo:
1. Comprimento da Rede Óptica: 39.400 (trinta e nove mil e quatrocentos) m
 2. Comprimento da rede aérea: 38.530 (trinta e oito mil, quinhentos e trinta) m
 3. Comprimento da rede subterrânea: 870 (oitocentos e setenta) m
 4. Número de caixas subterrâneas: 0 (zero)
 5. Número de acessos a sites: 29 (vinte e nove)
 6. Tipo e capacidade do cabo óptico do anel: CFOA-SM-AS-80-G-48
 7. Tipo e capacidade do cabo óptico da extensão BR-316: CFOA-SM-AS-80-G-36
 8. Tipo e capacidade do cabo óptico dos acessos: CFOT-SM-UB-12-COG
 9. Número de emendas: 40 (quarenta)
- c. No item 6 estão Planilhas de Custos em UPP (Unidade de Planta - Projeto), UPI (Unidade de Planta - Infra-estrutura) e UPR (Unidade de Planta - Rede) calculados a partir de estimativas de projeto.
- d. O volume estimado para a Manutenção Corretiva e Preventiva da Rede de Cabos de Fibras Ópticas é de 8.000 (oito mil) UPMs (Unidade de Planta - Manutenção) por mês, totalizando 96.000 (noventa e seis mil) UPMs em 12 (doze) meses.

2. Documentação Necessária para Habilitação do Proponente

- a. Documentos para a Habilitação:
- Contrato Social;
 - DRE;
 - CNPJ;
 - Certidões de Dívida Ativa da União, Tributos Federais, Estadual e Municipal;
 - Prova de regularidade relativa à Seguridade Social, comprovada pela Certidão Negativa de Débito (CND), expedida pelo INSS;
 - Prova de regularidade com o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); comprovada pela Certidão de Regularidade de Situação (CRS);
 - Não estar em processo de falência, dissolução, fusão, cisão ou incorporação;
 - Declaração de inexistência de fatos supervenientes.
- b. Documentos para a Habilitação Técnica:
- Cópia de no mínimo 2 (dois) Projetos Executivos, com as respectivas anotações de responsabilidades técnicas, devidamente registradas no CREA, em nome do profissional habilitado para execução dos projetos aqui solicitados. O projeto apresentado deve ser compatível em características, quantidades, complexidade tecnológica e operacional ao projeto solicitado, compreendendo um trecho total de rede (cabearamento aéreo e/ou subterrâneo) de no mínimo 10 (dez) km ;

- Certidão de Acervo Técnico, expedido pelo CREA, atestando que o proponente possui em seu quadro permanente, na data da apresentação da documentação e proposta comercial, profissionais de nível superior, detentores de atestado de responsabilidade técnica por execução de serviços do porte de que trata o objeto dessa solicitação. A comprovação de que os profissionais detentores de atestados de responsabilidade técnica anteriormente referidos pertencem ao quadro permanente da empresa deve ser feita através da cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) ou do contrato social da empresa, caso o profissional seja sócio da mesma;
- Mínimo de 2 (dois) Atestados de Qualificação Técnica, fornecidos por pessoa jurídica de Direito Público ou Privado, devidamente registrado no CREA competente, referente a serviço realizado que demonstre competência técnica em projetos e implantação de infra-estrutura para redes de fibras ópticas, semelhantes em complexidade ao objeto aqui especificado;
- Certidão de Registro e Quitação da Pessoa Jurídica no CREA, compatível com o objeto contratual;
- Quantitativo de profissionais a serem envolvidos no projeto e implantação, juntamente com seus respectivos cargos e funções, bem como a relação de veículos, máquinas, ferramentas e equipamentos necessários para a execução dos serviços.

3. Proposta Comercial

A Proposta Comercial e a documentação necessária para habilitação do proponente deverão, em envelopes distintos e lacrados, serem postadas por correspondência registrada com A.R. até sexta-feira dia 16 (dezesseis) de setembro de 2005, endereçadas da seguinte forma:

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP
A/C Diretoria de Administração e Planejamento
Gerência de Logística
Coordenação de Compras - Projeto Metrobel
Envelope 01 – Documentos de Habilitação
..... Razão Social da Proponente
Caixa Postal 6001, CEP 13083-883, Campinas, SP

Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP
A/C Diretoria de Administração e Planejamento
Gerência de Logística
Coordenação de Compras - Projeto Metrobel
Envelope 02 – Proposta Comercial
..... Razão Social da Proponente
Caixa Postal 6001, CEP 13083-883, Campinas, SP

Alternativamente estes envelopes poderão ser entregues em mãos até às 12:00h (doze horas) de segunda-feira dia 19 (dezenove) de setembro de 2005, no escritório da RNP, na Av. Dr. André Tosello 209, 2º andar, Prédio da EMBRAPA/UNICAMP, Cidade Universitária Zeferino Vaz, CEP 13083-886, Campinas, SP, com o mesmo endereçamento descrito acima.

A Proposta Comercial deverá ser apresentada em 3 (três) vias impressas em papel timbrado da empresa proponente e o mesmo número de vias em meio digital, em envelope lacrado, devendo informar:

- i. O valor em Reais, expressos em algarismos e por extenso de forma legível, do valor unitário para a UPP, UPI, UPR e UPM. Em caso de divergência prevalecerá o valor por extenso;

- ii. A validade da proposta, que não deverá ser inferior a 60 (sessenta) dias;
- iii. O valor da UPP, UPI, UPR e UPM deverão incluir todos os custos com deslocamentos, transporte e armazenamento de materiais, visitas aos sites, verificações de viabilidade, impressão, plotagem de desenhos, impostos, taxas, encargos sociais e qualquer outro tipo de custo decorrente da perfeita execução dos serviços especificados nesta SDP;
- iv. Os preços cotados serão irredutíveis;
- v. Não serão consideradas propostas que imponham condições, ocasionem dúvidas quanto a seu teor, contenham preços excessivos ou manifestamente inexequíveis.

4. Julgamento das Propostas

As propostas serão julgadas quanto ao atendimento das especificações técnicas contidas neste documento e quanto ao preço total, no máximo em 20 (vinte) dias após a data limite para entrega. As propostas serão consideradas matéria reservada, preservada a sua confidencialidade, e não serão divulgadas para os demais proponentes, mesmo após a declaração da proposta vencedora. As propostas serão divulgadas apenas ao pessoal interno da RNP e aos seus consultores, quando por ela indicados e envolvidos na avaliação.

5. Condições de Pagamento

5.1 Serviços de Projeto de Redes

- a. Pagamento Inicial de 20% (vinte por cento) do valor da medição dos serviços realizados, conforme Anexo II, 5 (cinco) dias úteis após a aprovação do Anteprojeto, nos termos do Anexo II. Representantes da empresa contratada e da RNP devem percorrer a rota dos cabos e de todos os acessos para eliminar eventuais pendências. Após aprovação pela RNP, a empresa contratada deverá dar andamento ao Projeto Executivo.
- b. Pagamento Intermediário de 40% (quarenta por cento) do valor total de UPPs fornecidas, após entrega e aprovação do Projeto Executivo, nos termos do Anexo II.
- c. Pagamento Final de 40% (quarenta por cento), 5 (cinco) dias após a aprovação das Licenças e Autorizações necessárias para a construção da rede.
- d. Pagamento Final da diferença entre as UPPs fornecidas e o valor efetivamente realizado, conforme Anexo II, 30 (trinta) dias após a aprovação do Projeto Executivo.
- e. Para a liberação dos pagamentos a RNP verificará se todos os códigos e padrões estão aplicados de acordo com o Anexo II. A tabela abaixo mostra os principais pontos a serem observados para efeito de aceitação dos serviços contratados.

Item	Descrição do item	Atende		Observação
		Sim	Não	
01	Verificar a existência de todos os documentos relacionados no protocolo de entrega do Anteprojeto ou Projeto Executivo.			
	Plantas atendem códigos e padrões estabelecidos nos manuais.			
02	Todas as entradas de prédios possuem desenho detalhado e memorial descritivo.			
03	Memorial descritivo possui lista de			

	materiais e quantidades			
04	Verificar se todos os arquivos das plantas, relatórios e planilhas conferem com originais.			
05	Plano de emenda			
06	Tabela de fusões por emenda			
07	Plano de face do DGO e DOs			
08	Planilha de Custo de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura – UPI			
09	Planilha de Custo de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas – UPR			

5.2 Serviços de Construção de Infra-estrutura de Rede

- a. Pagamento mensal através de medições aprovadas, obedecendo aos valores estabelecidos no Anexo IV, com retenções de 10% (dez por cento) sobre os valores das faturas. As medições e o apontamento das obras e serviços realizados serão feitos por representantes indicados pela RNP;
- b. Os representantes designados terão um prazo máximo de 5 (cinco) dias úteis para aprovar, ou reprovar, a medição apresentada. A reprovação da medição implica em comunicar o contratado por escrito, justificando o motivo;
- c. As retenções de 10% (dez por cento) serão liberadas 30 (trinta) dias após a aceitação final de todas as obras e serviços de infra-estrutura previstos no Projeto Executivo e em suas emissões suplementares.

5.3 Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas

- f. Pagamento inicial de 10% (dez por cento) do valor do contrato contra a comprovação de recebimento da totalidade dos cabos necessários à implantação da rede, relacionados no memorial descritivo de projeto. A comprovação deverá ser feita através das Notas Fiscais de compra, Conhecimento de Transporte e verificação, em campo, realizada por representante da RNP.
- g. Pagamentos mensais através de medições aprovadas, obedecendo aos valores estabelecidos no Anexo III, com retenções de 20% (vinte por cento) sobre os valores das faturas. As medições e o apontamento dos serviços serão feitos por representante da RNP.
- d. As retenções de 20% (vinte por cento), descontadas dos 10% (dez por cento) pagos inicialmente, serão liberadas 30 (trinta) dias após a aceitação final de todos os serviços de rede previstos no Projeto Executivo e em suas emissões suplementares.

5.4 Serviços de Manutenção de Redes de Fibras Ópticas

- a. Pagamento mensal do valor proposto no contrato na apresentação da Fatura de Prestação dos Serviços de Manutenção Corretiva e Preventiva da Rede de Fibras Ópticas construída.
- b. Pagamentos das medições das manutenções corretivas realizadas na rede, obedecendo aos valores estabelecidos no Anexo III e no Anexo IV, ocorrerão 10 (dez) dias após apresentação da fatura da medição. As Medições e o Apontamento dos serviços decorrentes da Manutenção Corretiva serão elaborados pela empresa contratada e deverão ser aprovados por representantes designados pela RNP.

6. Considerações de Projeto, Construção e Manutenção

6.1 Previsões Globais de Projeto

- No projeto da Rede Metrobel está estimando o fornecimento de 45.500 (quarenta e cinco mil e quinhentas) UPPs, nos termos estabelecidos no Anexo II.
- Planilha de Orçamento de Serviços de Projeto.

EXEMPLO DE PROPOSTA	
REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA	

SERVIÇOS DE PROJETO	
Estimativa de UPP's (*)	45.500 UPP (* *)
Valor Proposto para uma UPP	R\$ (valor por extenso em reais)
Valor total previsto para o projeto	R\$ (valor por extenso em reais)

(*) Fornecimentos serão realizados e medidos de acordo com o Anexo II.

(* *) Quantidade estimada para efeito de balizamento da proponente. As quantidades reais a serem fornecidas serão calculadas de acordo com a tabela do Anexo II.

6.2 Previsões Globais de Construção e Manutenção

- Na construção da Rede Metrobel está estimado o fornecimento de 940.000 (novecentos e quarenta mil) UPRs e 108.000 (cento e oito mil) UPIs, nos termos estabelecidos nos Anexos III e IV, respectivamente.
- Planilha de Orçamento de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas e de Serviços de Construção de Infra-estrutura de Redes de Fibras Ópticas.

EXEMPLO DE PROPOSTA	
REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA	

OBRAS E SERVIÇOS DE INFRA-ESTRUTURA	
Estimativa de UPIs (*)	108.000 UPI (* *)
Valor Proposto para uma UPI	R\$
Valor total para Infra-Estrutura	R\$

FORNECIMENTO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO DE REDE	
Estimativa de UPRs (*)	940.000 UPR (* *)
Valor Proposto para uma UPR	R\$
Valor total para Rede	R\$
Valor Total do Contrato	R\$

FORNECIMENTO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE REDE	
Número de UPMs por mês (*)	8.000 UPM (* *)
Número de UPMs por 12 meses (*)	96.000 UPM (* *)
Valor Proposto para uma UPM	R\$
Valor total para Manutenção de Rede por 12 (doze) meses	R\$
Valor Total do Contrato	R\$

Obs: Os serviços de Manutenção serão objeto de contrato a ser eventualmente firmado entre o proponente vencedor e o Consórcio da Rede Metrobel.

(*) Fornecimentos serão realizados e medidos de acordo com os Manuais de Projeto e Contratação anexos.

(* *) Quantidade estimada para efeito de balizamento dos proponentes. As quantidades reais fornecidas, aferidas através de serviços de fiscalização, acompanhamento e medição, serão pagas nos termos estabelecidos.

6.3 Arquitetura de Rede

- a. As especificações da rede, como: topologia, diagrama preliminar e endereços das Instituições estão definidos no Anexo I.

6.4 Prazo de Execução

6.4.1 Projeto

- a. O projeto da rede deverá ser concluído, apresentado e aceito num prazo máximo de 4 (quatro) semanas após a assinatura do contrato.
- b. A empresa contratada deverá apresentar um cronograma de execução dos serviços. Um exemplo de cronograma é mostrado na tabela abaixo:

Item	Atividades	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
1	Levantamento de campo (rede)	X			
2	Projeto da rede aérea	X	X		
3	Projeto da rede subterrânea	X	X		
4	Cálculos e memoriais descritivos		X		
5	Entrega do anteprojeto			X	
6	Levantamento de campo (sites)	X			
7	Desenho dos sites e acessos	X	X		
8	Correções e acertos dos projetos			X	X
9	Entrega projeto executivo				X
10	Etc				

6.4.2 Construção

- a. A construção da rede deverá ser concluída, entregue e aceite num prazo máximo de 12 (doze) semanas após a aprovação do projeto pela RNP.
- b. A construção da rede poderá ser subdividida em trechos, de forma a possibilitar um melhor controle de custos e de prazos de execução.
- c. A empresa contratada deverá apresentar um cronograma de execução dos serviços. Um exemplo de cronograma é mostrado na tabela abaixo:

Item	Atividade	Semanas											
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
01	Licenças e autorizações	X	X	X	X								
02	Construção rede subterrânea					X	X	X					
03	Construção dos acessos aos sites						X	X	X				
04	Lançamento da rede aérea – trecho 1					X	X						
05	Lançamento da rede aérea – trecho 2							X	X				
06	Lançamento da rede aérea – trecho n									X	X		
07	Lançamento da rede subterrânea							X	X	X			
08	Lançamento dos cabos de acesso								X	X	X		
09	Confecção das emendas							X	X	X	X		
10	Terminação dos cabos nos DGO e DO's								X	X	X	X	
11	Vistoria da rede de cabos instalada												X

12	Testes de aceitação da rede óptica												X
13	Entrega das plantas com anotações de construção												X
14	Entrega dos arquivos do projeto atualizado ("as built")												X
15	Etc.												

6.5 UPP – Unidade de Planta - Projeto; UPI – Unidade de Planta - Infra-estrutura; UPR – Unidade de Planta - Rede e UPM – Unidade de Planta - Manutenção

- A descrição detalhada das UPs (Unidades de Planta) pode ser encontrada nos Anexos II, III e IV.
- Os preços incluem fornecimento de materiais, mão de obra especializada e despesas com plotagem das plantas, emissão de relatórios técnicos, elaboração de memoriais descritivos, tabelas de orçamento, fornecimento de meio digital (CD), impostos e outras despesas associadas.
- Se, por alguma razão especial, surgir a necessidade de inclusão de UP que não esteja descrita, esta será incluída, sendo que seu valor em UPR ou UPI deverá apresentar coerência com os preços cobrados no mercado, tomando-se por base o valor unitário por UP contratada com a empreiteira para a realização destes serviços. O pagamento dessas UPs incluídas só será realizado mediante aditivos ao contrato de serviços.

7. Especificações Técnicas

7.1 Generalidades

- A RNP fornecerá à empresa os pontos de interesse e a topologia desejada para a rede, a partir dos quais será desenvolvido o projeto.
- Os equipamentos de medição óptica deverão estar devidamente aferidos por órgão ou instituição credenciada junto ao INMETRO.
- Todos os serviços de projeto e construção deverão ser realizados de acordo com os seguintes documentos anexos:
 - Anexo I – Especificações da Rede Metrobel.
 - Anexo II – Manual de Projeto de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo III – Manual de Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo IV – Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura de Redes de Fibras Ópticas.
 - Anexo V – Especificação de Distribuidor Geral Óptico e Distribuidor Óptico.
 - Anexo VI – Especificação de Conjunto de Emenda Óptica.
- A apresentação da proposta indicando os valores e as quantidades de cada UP, bem como a apresentação dos documentos exigidos nesta SDP, deverão seguir o modelo dos Anexos A e B.

7.2 Projetos

- A empresa a ser contratada deverá entregar plantas detalhadas de projeto produzidas em sistema CAD, que serão entregues em arquivo formato DWG (Autocad R-14), relatórios e memoriais serão entregues em Microsoft Word, e as planilhas em Microsoft Excel (compatíveis com Office XP). Os arquivos dos projetos serão entregues em meio digital (CD). A empresa contratada deverá entregar os projetos da seguinte maneira:
 - 2 (duas) cópias em meio digital (CD);

- 2 (duas) cópias originais em papel com as assinaturas dos responsáveis técnicos;
 - 3 (três) cópias em papel.
- b. A aceitação final do projeto se dará após o cumprimento das seguintes fases:
- Vistoria e aceitação dos serviços executados;
 - Realização e aceitação dos testes ópticos;
 - Entrega da cópia das plantas com as anotações de campo e uma cópia em meio digital (CD) dos projetos atualizados.

7.3 Cabo de Fibras

- a. O cabo de fibras ópticas a ser utilizado no anel principal da Rede Metrobel deverá ser de no mínimo 48 (quarenta e oito) fibras monomodo seguindo as especificações do Anexo II.
- b. O cabo de fibras ópticas a ser utilizado na extensão da rede – BR 316 deverá ser de no mínimo 36 (trinta e seis) fibras monomodo seguindo as especificações do Anexo II.
- c. O cabo de fibras ópticas a ser utilizado para acesso as Instituições deverá ser de no mínimo 12 (doze) fibras monomodo seguindo as especificações do Anexo II.

8. Licenças e Autorizações

- a. As solicitações de licenças e autorizações, necessárias à execução dos serviços projetados são de responsabilidade da empresa contratada.
- b. A empresa também será responsável pelo preparo e fornecimento de toda a documentação necessária à obtenção das licenças e autorizações.

9. Fiscalização

A fiscalização do andamento e execução do projeto e obra será feita por representantes designados pela RNP.

10. Garantia

- a. O projeto contratado deverá atender os requisitos técnicos dos anexos de especificações.
- b. Os projetos deverão atender também às normas dos órgãos e permissionárias para a liberação das licenças e autorizações de construção.
- c. A rede a ser construída deverá contar com garantia de 36 (trinta e seis) meses contra defeitos de construção e instalação. Adicionalmente, todos os componentes e procedimentos usados na instalação devem estar de acordo com as especificações dos Anexos e dos fabricantes dos componentes, de forma a não invalidar garantias adicionais dadas por eles.

11. Manutenção

- a. Os custos dos serviços realizados na manutenção corretiva devem obedecer aos mesmos preços descritos nas Especificações de Contratação e com os mesmos valores de UPI e UPR, contratados nesta SDP, pelo prazo de 12 (doze) meses após a aceitação da rede, sem reajustes.
- b. Para a Manutenção Preventiva o contratado deverá ter como principal obrigação percorrer mensalmente a rede (uma vez por mês) para identificar e corrigir possíveis problemas.

- c. Para os Serviços de Manutenção o contratado deverá ter como principais obrigações os seguintes serviços:
- Toda solicitação de serviço para manutenção corretiva nos cabos ópticos da rede deve ser feita por pessoa autorizada pelo Consórcio da Rede Metrobel;
 - Sempre que alguma solicitação de manutenção corretiva nos cabos ópticos for solicitada por terceiro, o representante responsável do Consórcio da Rede Metrobel deve ser informado e previamente autorizar o serviço;
 - Todos os serviços devem obedecer às tabelas das Especificações de Contratação de Serviços e com o mesmo valor de UPI e UPR, contratado para a construção e enquanto vigorar este contrato.
 - Qualquer serviço de manutenção preventiva só poderá ser executado após comunicação e autorização prévia de representante responsável do Consórcio da Rede Metrobel.
- d. A empreiteira deverá atender aos requisitos e procedimentos descritos nos Anexos II, III e IV a esta SDP:
- e. Para o restabelecimento dos serviços que trafegam pelos cabos, a empresa contratada deverá obedecer aos seguintes tempos (inclusive fins de semana e feriados) para a reposição dos serviços:
- Acessos com dupla abordagem ou cabos do anel principal: 24 (vinte e quatro) horas, a partir do registro do chamado;
 - Acessos sem dupla abordagem: 4 (quatro) horas, a partir do registro do chamado.
- f. A empresa contratada deverá disponibilizar um número telefônico / fax (5x8hs) e e-mail para registro dos chamados.
- g. A empresa contratada poderá propor intervenções ou serviços na rede de cabos com o objetivo de melhorar ou garantir a confiabilidade dos cabos. Neste caso, todo serviço proposto deve ser previamente aprovado por representante autorizado pelo Consórcio da Rede Metrobel.

Anexo A: Modelo de Carta-Proposta

À
Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
A/C D.A.P. - Gerência de Logística
Referência: Solicitação de Proposta Nº DI-01/2005

Prezados Senhores,

Localidade, dia / mês / ano

Através da presente, temos a satisfação de apresentar nossa proposta, em atendimento à Solicitação de Proposta Nº DI-01/2005.

Quantidade de UPPs : 45.500

Valor proposto para a UPP: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Valor Nominal da proposta: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Quantidade de UPIs: 108.000

Valor proposto para a UPI: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Valor nominal em R\$: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Quantidade de UPRs: 940.000

Valor proposto para a UPR: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Valor nominal em R\$: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Valor Nominal Total da proposta: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Quantidade de UPMs (12 meses): 96.000

Valor proposto para a UPM: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Valor nominal em R\$: R\$ xxx,xx (valor por extenso em reais)

Validade da proposta: 30 (trinta) dias

Concordamos que o Valor Nominal acima discriminado seja adotado para efeito de Valor do Contrato a ser assinado, no caso de nossa empresa ser a escolhida para prestar os serviços.

Concordamos também que este valor seja usado para efeito de estabelecimento e limitação de obrigações legais.

Concordamos com o item 4 da SDP, que estabelece as condições de pagamento.

Entendemos que os valores a serem recebidos dependerão da apuração da quantidade real de serviço que viermos a realizar, de acordo com as tabelas dos Anexos II, III e IV.

Informamos que nossa empresa possui recursos humanos, técnicos e materiais compatíveis com as necessidades estabelecidas nesta SDP.

Informamos também conhecer e concordar com todas as exigências e condições estabelecidas nesta SDP e documentos por ela referenciados.

Atenciosamente,

(nome, cargo e assinatura do representante legal da empresa).

Anexo B: Modelo de Apresentação dos Documentos Solicitados**Documentação Referente a SDP Nº DI-01/2005****1. Dados da Empresa e do Responsável Técnico****1.1 Dados da Empresa**

Nome:

Endereço:

Telefone:

FAX:

1.2 Dados do Responsável Técnico

Nome:

CREA nº:

Telefone:

E-mail:

2. Documentos Técnicos

Segue abaixo as relações dos documentos do Projeto Executivo e comprovante, conforme solicitado no item 2.2 da SDP Nº DI-01/2005.

Item	Relação dos Documentos e Comprovantes	Nº de Páginas
01		
02		

Obs.: Os comprovantes devem ser anexados ao documento.

3. Prazo de Execução

Segue abaixo o cronograma de execução dos serviços conforme solicitado no item 5.3 da SDP Nº DI-01/2005.

Projeto

Item	Atividade	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana
1	Levantamento de campo (rede)	X			
2	Projeto da rede aérea	X	X		
3	Projeto da rede subterrânea	X	X		
4	Cálculos e memoriais descritivos		X		
5	Entrega do anteprojeto			X	
6	Levantamento de campo (sites)	X			
7	Desenho dos sites e acessos	X	X		
8	Correções e acertos dos projetos			X	X
9	Entrega projeto executivo				X
10	Etc.				

Construção

Item	Atividade	Semanas											
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª
01	Licenças e autorizações	X	X	X	X								
02	Construção rede subterrânea					X	X	X					
03	Construção dos acessos aos sites						X	X	X				
04	Lançamento da rede aérea – trecho 1					X	X						
05	Lançamento da rede aérea – trecho 2							X	X				
06	Lançamento da rede aérea – trecho n									X	X		
07	Lançamento da rede subterrânea							X	X	X			
08	Lançamento dos cabos de acesso								X	X	X		
09	Confecção das emendas							X	X	X	X		
10	Terminação dos cabos nos DGO e DO's								X	X	X	X	
11	Vistoria da rede de cabos instalada												X
12	Testes de aceitação da rede óptica												X
13	Entrega das plantas com anotações de construção												X
14	Entrega dos arquivos do projeto atualizado (as built)												X
15	Etc.												

Obs.: O número de itens pode ser alterado em função do tamanho e complexidade do projeto.

4. Capacidade de Projeto

Segue abaixo as relações exigidas conforme solicitado no item 2.b da SDP Nº DI-01/2005.

4.1 Quantitativo de funcionários e colaboradores a serem envolvidos no projeto e na construção da rede.

Relação de funcionários e colaboradores		
Item	Cargo / Função	Quantidade
01		
02		

4.2 Relação de Veículos, Máquinas e Equipamentos a serem envolvidos no projeto e na construção da rede.

Relação de Veículos, Máquinas e Equipamentos		
Item	Tipo	Quantidade
01		
02		

Data

Nome, cargo e assinatura do responsável legal pela empresa.



ANEXO I

Especificações da Rede Metrobel

Agosto/2005

ÍNDICE

1. Instituições Envolvidas.....	3
2. Topologia.....	5
3. Topologia Preliminar da Rede (Região Metropolitana de Belém-PA).....	7
4. Topologia Preliminar da Rede (Ananindeua)	8
5. Considerações da Extensão BR (Ananindeua).....	8
6. Diagrama Preliminar da Rede.....	9
7. Identificação dos Pontos Numerados.....	10
8. Lista de Contatos - IPEs.....	11

1. Instituições Envolvidas

A Rede Óptica Metropolitana de Belém-PA – Metrobel será formada na topologia de Anel Óptico interligando as principais Instituições de Pesquisa e Educação (IPEs) na Região Metropolitana de Belém-PA, conforme Topologia Preliminar da Rede (Item 3) . Ao todo serão 13 (treze) IPEs que juntas totalizarão 29 (vinte e nove) sítios para a formação do Anel Óptico. As IPEs e os sítios envolvidos, com seus respectivos endereços, estão listadas abaixo:

1. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. – ELETRONORTE

- a. Av. Perimetral, 3300 – Terra Firme (01)

2. Centro Federal de Educação Tecnológico do Pará – CEFET-PA

- a. SEDE – Av. Almirante Barroso, 1155 – Marco (02)
- b. FILIAL BELÉM – R. Dom Romualdo de Seixas esquina com R. Jerônimo Pimentel, 820 (Compartilhado com a UFPA – Contabilizado como ponto da UFPA)

3. Centro Nacional de Primatas – CENP

- a. BR 316, km 7, fundos, Levilândia – Ananindeua (03)

4. Centro Universitário do Pará – CESUPA

- a. Av. Governador José Malcher, 1963 – São Braz (04)
- b. CAMPUS NAZARÉ – Av. Nazaré, 630 – Nazaré (05)
- c. CAMPUS ALMIRANTE – Av. Almirante Barroso, 3775 – Souza (06)
- d. LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS – R. Oliveira Belo, 458 – Umarizal (07)

5. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM

- a. Av. Dr. Freitas, 3645 (ao lado da EMBRAPA) (08)

6. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

- a. Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n – Marco (09)

7. Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM

- a. Av. Governador José Malcher, 1148 (10)

8. Instituto Evandro Chagas – IEC

- a. IEC CAMPUS I – Av. Almirante Barroso, 492 (Esquina com a Trav. Curuzu) (11)
- b. IEC CAMPUS II – BR 316, km 7, Levilândia – Ananindeua (12)

9. Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG

- a. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme (13)
- b. PARQUE ZOOBOTÂNICO – Av. Magalhães Barata, 376 – São Braz (14)

10. Universidade da Amazônia – UNAMA

- a. CAMPUS ALCINDO CACELA – Av. Alcindo Cacela, 287 – Umarizal (15)
- b. CAMPUS BR – Rod. BR 316, km 3 – Ananindeua (16)
- c. CAMPUS SENADOR LEMOS – Av. Senador Lemos, 2809 – Sacramento (17)
- d. CAMPUS QUINTINO – Trav. Quintino Bocaiúva, 1808 – Nazaré (18)

11. Universidade do Estado do Pará – UEPA

- a. REITORIA – R. do Una , 156 – Telégrafo (CAMPUS I – CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO – Trav. Djalma Dutra s/n) (19)
- b. CAMPUS II – CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – R. Perebebuí, 2623 – Marco (20)
- c. CAMPUS III – CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – R. Primeiro de Dezembro, 817 – Marco (21)
- d. CAMPUS IV – CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – Av. José Bonifácio, 1289 – Guamá (22)
- e. CAMPUS V – CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E TECNOLOGIA – Trav. Enéas Pinheiro, 2626 – Marco (23)

12. Universidade Federal do Pará – UFPA

- a. UFPA – R. Augusto Correa, s/n (Campus do Guamá) (24)
- b. CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – Av. Generalíssimo Deodoro, 01
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL – Av. Generalíssimo Deodoro, 92 (25)
- c. HOSPITAL UNIVERSITÁRIO JOÃO DE BARROS BARRETO – R. dos Mundurucus, 4487 (26)
- d. NÚCLEO PEDAGÓGICO INTEGRADO - NPI – Av. Perimetral, s/n (27)
- e. R. Dom Romualdo de Seixas esquina com R. Jerônimo Pimentel, 820
(Compartilhado com CEFET) (28)

13. Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

- a. Av. Perimetral, 2501 (29)

Como parceira do projeto, a Rede Celpa terá direito a duas fibras ao longo dos cabos da Rede Metrobel. Estas fibras deverão ser identificadas em todas as caixas de emendas utilizadas.

2. Topologia

O anel será composto de enlace de cabo de fibras ópticas, que deverá passar preferencialmente pela rede de postes da concessionária de energia elétrica, interligando os endereços listados acima. A topologia em anel deverá permitir que cada par de fibras seja usado de forma dedicada (exclusiva) a cada IPE, formando assim 13 (treze) anéis logicamente independentes com o ponto de concentração e interligação no POP-PA (UFPA). As Figuras 1 e 2 descrevem de forma simplificada a visão da rede:

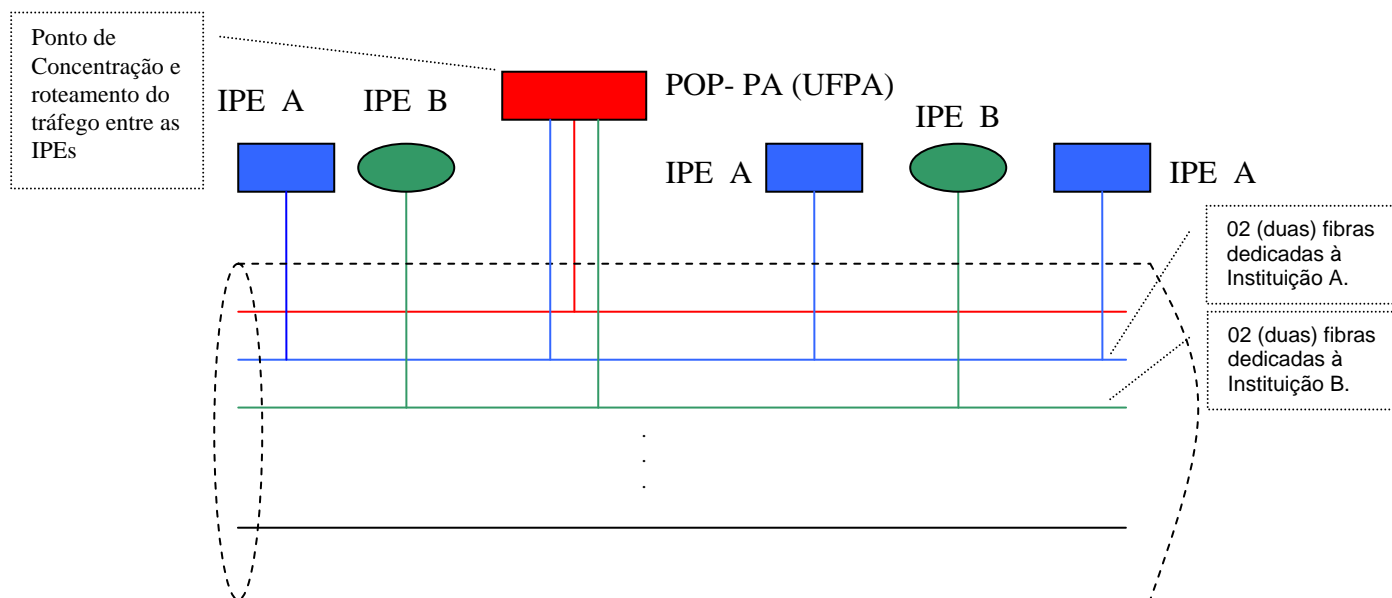


Figura 1: Visão do Cabo de Fibras

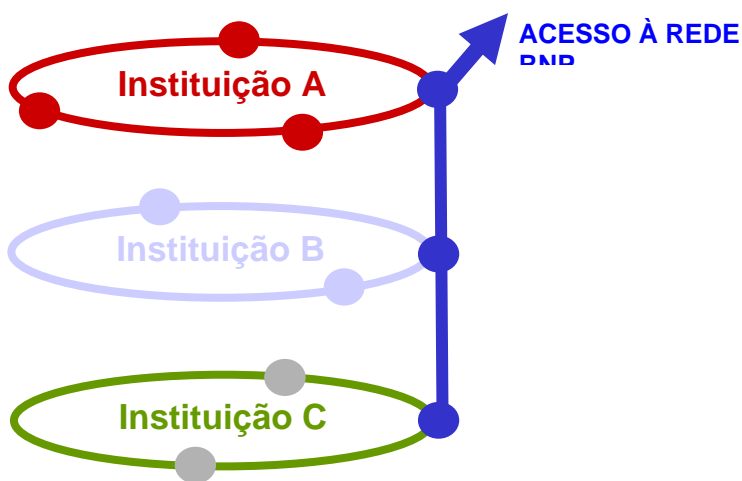


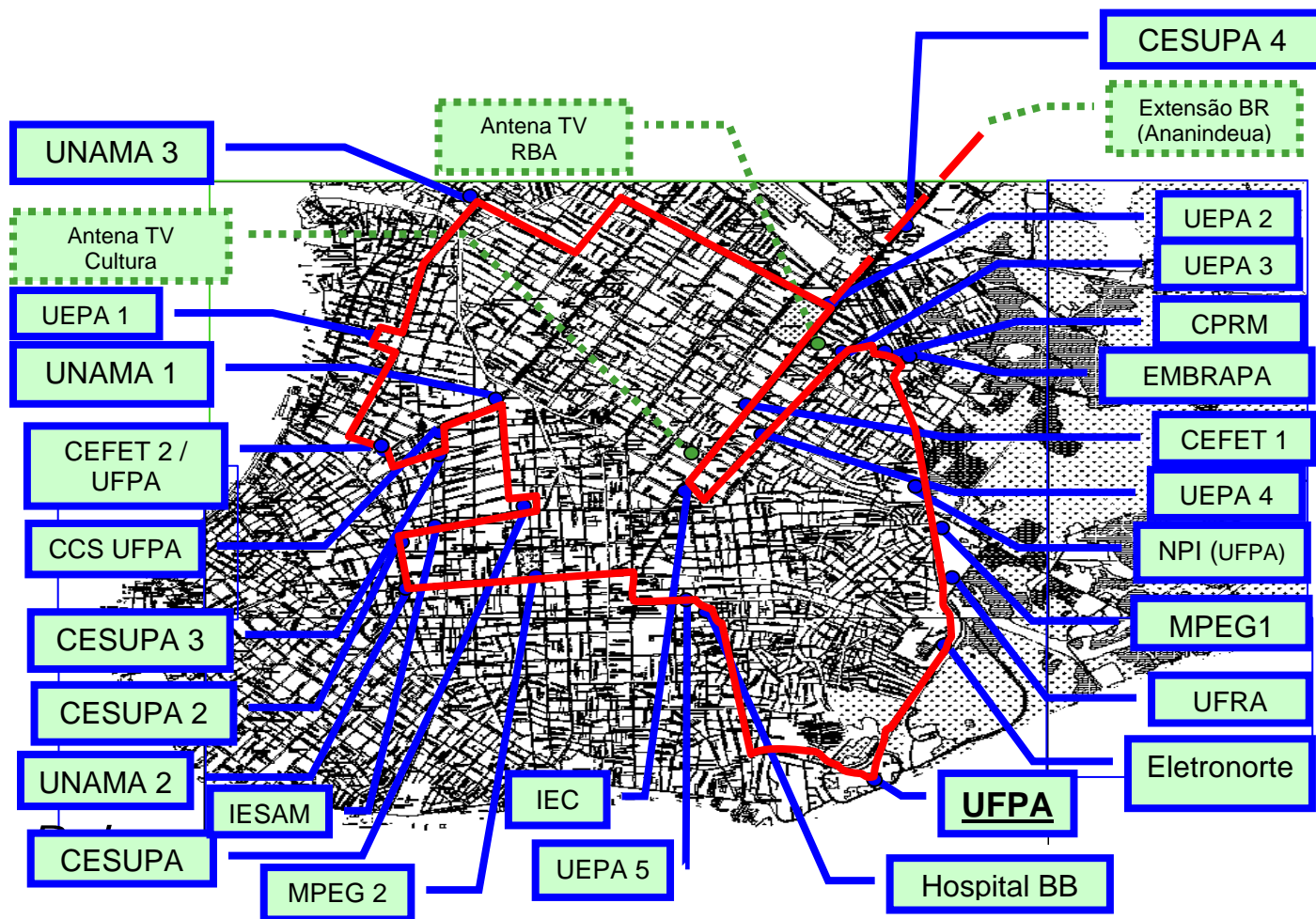
Figura 2: Visão da Topologia

Em cada sítio atendido pela Rede Metrobel deverá ser providenciado um acesso único, construído com cabo de 12 (doze) fibras ópticas. Em casos especiais, a serem previamente aprovados, poderão ser construídos acessos duplos, representado por dois enlaces de cabo que entrarão nas IPEs por caminhos distintos, derivando do cabo principal.

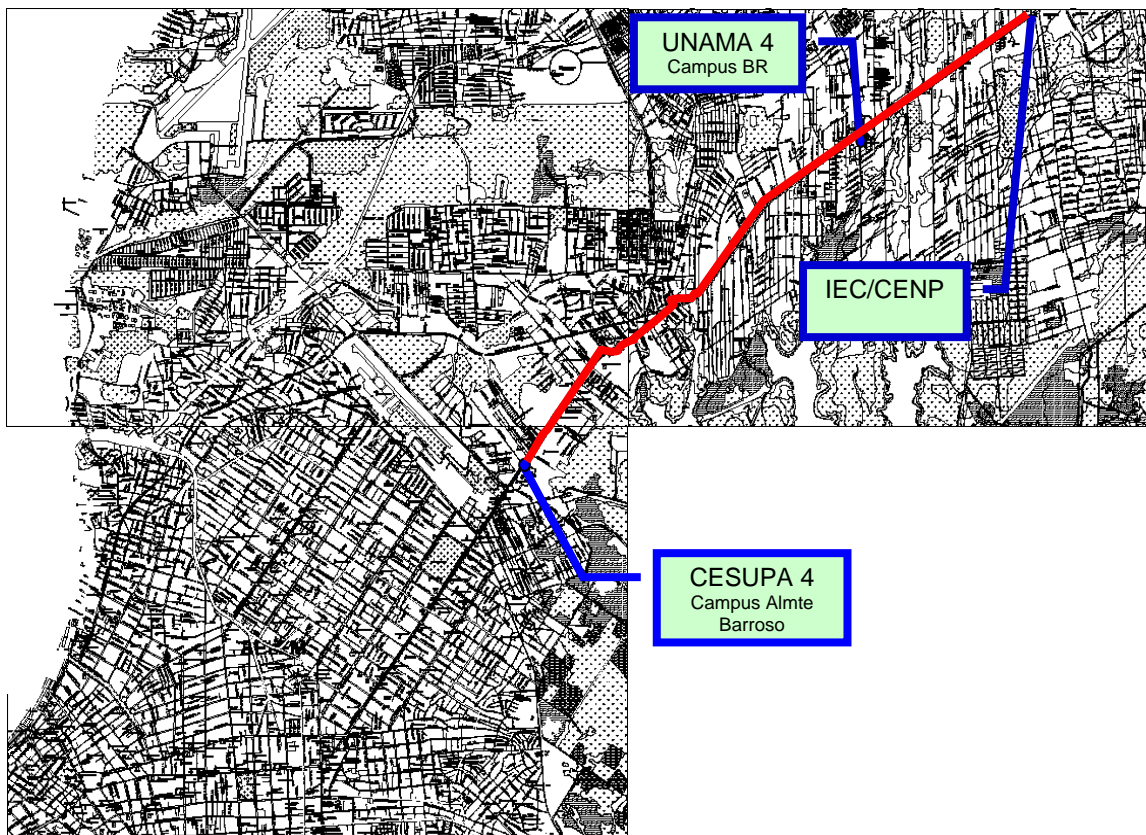
Nas entradas das IPEs, os cabos deverão ser lançados em dutos de entrada existentes. Na falta destes, os cabos serão lançados em postes, ou nas fachadas dos edifícios. Como último recurso, a contratada deverá propor projeto para construção de infra-estrutura, submetendo-o previamente à RNP, para aprovação.

O campus da UFPA será a exceção por se tratar do início e fim do Anel Óptico. Assim, o cabo de 48 (quarenta e oito) fibras ópticas deverá entrar e sair da Instituição (Prédio do SECOM), não havendo necessidade de derivação com cabo de menor capacidade, como nas outras IPEs. O cabo deverá sair por rotas diferentes: no sentido anti-horário - Av. Perimetral e no sentido horário - Av. Estrada Nova, conforme Item 3 - Topologia Preliminar da Rede (Região Metropolitana de Belém-PA).

3. Topologia Preliminar da Rede (Região Metropolitana de Belém-PA)



4. Topologia Preliminar da Rede (Ananindeua)



5. Considerações da Extensão BR (Ananindeua)

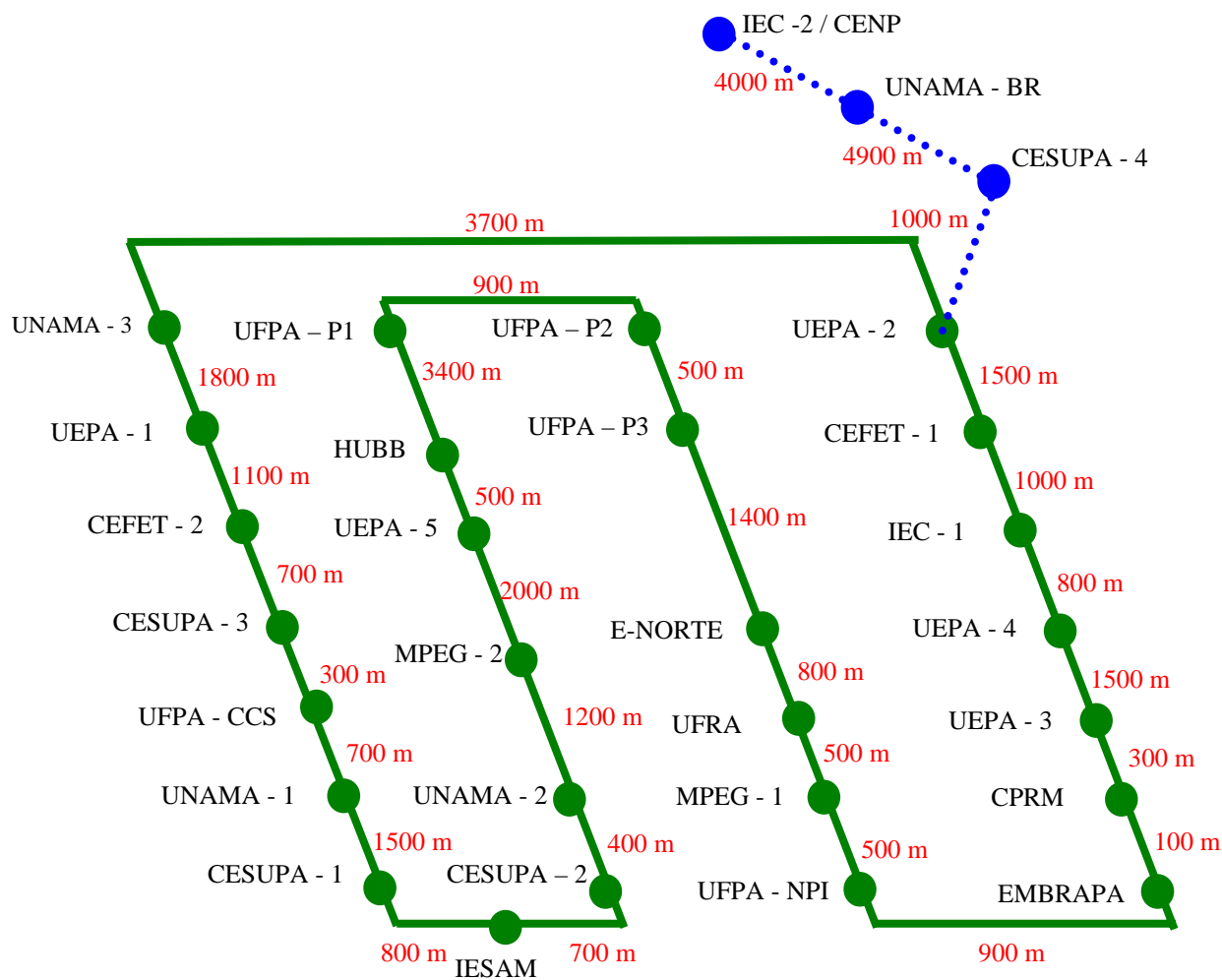
A extensão para o Município de Ananindeua deverá ser realizada em cabo de 36 (trinta e seis) fibras ópticas (Cabo BR) com as mesmas características do cabo do anel principal.

O Cabo BR deverá ser derivado do cabo do anel principal em ponto estratégico que garanta a qualidade das derivações e a otimização do uso dos recursos.

Serão emendadas apenas as fibras a serem utilizadas para estender o anel das Instituições envolvidas, ou seja, Cesupa, Unama, IEC e CENP.

A extensão do anel para o Município de Ananindeua não terá redundância de cabos, ou seja, o anel será implementado dentro do mesmo cabo, utilizando-se para isso 2 (duas) fibras ópticas para alcançar as Instituições e outras 2 (duas) para retornar das mesmas 4 (quatro) fibras ópticas para cada IPE.

6. Diagrama Preliminar da Rede



Obs:

1. Distâncias medidas via carro.
2. Seqüência de atendimento poderá ser alterada visando otimização da rede. A Proposta de alteração deverá ser previamente aprovada pela RNP.

— Anel (cabo de 48 (quarenta e oito) fibras ópticas)

..... Extensão BR (cabo de 36 (trinta e seis) fibras ópticas)

7. Identificação dos Pontos Numerados

UEPA	CESUPA	UNAMA	MPEG	CEFET	IEC
1 – Trav. Djalma Dutra s/n (Telégrafo)	1 – Av. Gov. José Malcher,. 1963 (São Brás)	1 – Av. Alcindo Cacela, 287 (Umarizal)	1 – Av. Perimetral , 1901 (Terra Firme)	1 – Av. Almirante Barroso, 1155 (Marco)	1 – Av. Almirante Barroso esquina com Trav. Curuzu (Marco)
2 – R. Peribebuí , 2623 (Marco)	2 – Av. Nazaré, 630 (Nazaré)	2 – Trav. Quintino Bocaiúva, 1808 (Nazaré)	2 – Av. Magalhães Barata, 376 (São Brás)	2 – R. Dom Romualdo esquina com R. Gerônimo Pimentel	2 – BR 316, Km 7 (Ananindeua)
3 – Trav. Enéas Pinheiro, 2626 (Marco)	3 – R. Oliveira Belo, 458 (Umarizal)	3 – Av. Senador Lemos, 2809 (Sacramento)			
4 – R. Primeiro de Dezembro, 817 (Marco)	4 – Av. Almirante Barroso, 3775 (Souza)	4 – Rod. BR 316, Km 3 (Ananindeua)			
5 – Av. José Bonifácio, 1289 (Guamá)					

8. Lista de Contatos - IPEs

Instituição	Nome	Correio eletrônico
CEFET	Iadelmar Barroncas	iadelmar.barroncas@cefetpa.br
	Everton Andrade	everton.andrade@cefetpa.br
CENP	Cintia Katsuyama	cintiayuri@cenp.org.br
CESUPA	Eugênio Pessoa	eugenio@cesupa.br
CPRM	Reinaldo Nascimento	jrnasf@be.cprm.gov.br
IEC	Carolina Rodrigues da Costa	carolinacosta@iec.pa.gov.br
	Cássio Menezes	cassiomenezes@iec.pa.gov.br
IESAM	Dionne Cavalcante Monteiro	dionne@prof.iesam-pa.edu.br
ELETRONORTE	Contato via UFPA	
EMBRAPA	Michell Costa	michell@cpatu.embrapa.br
MPEG	Carlos Henrique Milhomem	caique@museu-goeldi.br
UEPA	José Castanho Gardunho Neto	castanho@uepa.br
UFPA	Vanner Fernandes Vasconcellos	vanner@ufpa.br
	Alan Vasques	atv@ufpa.br
UFRA	Jonne Cley	admin@ufra.edu.br
	Marcelo Malheiros	malheiros@ufra.edu.br
UNAMA	Edilon D. Albuquerque	edilon@unama.br
	José Ricardo da Silva Ferreira	ricardo@unama.br



ANEXO II

Manual de Projeto de Redes de Fibras Ópticas

Agosto/2005

ÍNDICE

1	Escopo	4
2	Definições e Abreviaturas	4
3	Padronização	5
3.1	Gerais	5
3.2	Licenças e Autorizações	6
3.3	Premissas de Engenharia	6
3.4	Responsabilidades da RNP no tocante a Engenharia de Projeto e Construção....	6
4	Obrigações da contratada	7
4.1	Geral	7
4.2	Arquivos em Meio Eletrônico (CD)	7
5	Desenhos de Projeto e Cadastro	8
5.1	Geral	8
5.2	Memorial Descritivo	8
5.3	Título e Legenda de Planta	9
5.4	Mapa Chave	9
5.5	Planta de Projeto	9
5.6	Plano de Emenda	10
5.7	Outras Facilidades	10
5.8	Denominações dos Cabos nos Desenhos	10
5.9	Rede Subterrânea	10
5.10	Rede Aérea	11
5.11	Informações dos Cabos nos Desenhos	11
5.12	Informações dos Cabos na Rede Interna e Externa	12
5.13	Informações das Emendas e Terminações	12
5.14	Prédios	13
6	Simbologia	13
6.1	Definição	13
7	Premissas de Projeto	18
7.1	Levantamento de Campo – Planta Externa	18
7.2	Levantamento de Campo – Entrada de Prédios	18
7.3	Levantamento de Campo – Equipamento em Prédios	19
8	Diretrizes de Projeto – Rede Óptica	19
8.1	Gerais	19
8.2	Rede Aérea	21
8.3	Canalizações Subterrâneas	24

8.4	Instalação de Eletrodutos ou calhas para cabos	24
8.5	Arquitetura de Rede	25
8.6	Dimensionamento de Cabos	25
8.7	Tipos de Cabos	25
8.8	Tipos de Fibra Óptica	26
9	Plano de numeração	27
9.1	Numeração de Caixa Subterrânea	27
9.2	Numeração de Emenda Óptica	27
10	Proteção Elétrica	27
10.1	Gerais	27
10.2	Rede de Aterramento	28
10.3	Pontos de Aterramento e Vinculação da Rede Aérea	29
10.4	Medida da Resistência do Solo	29
10.5	Afastamento entre Aterramentos	29
11	Emenda de Cabo Óptico	29
12	Equipamentos Passivos	30
12.1	Distribuidor Geral Óptico	30
12.2	Distribuidor Óptico	30
12.3	Conector Óptico	30
13	Canalização Subterrânea	30
13.1	Gerais	30
13.2	Caixa Subterrânea	31
13.3	Tipos e Tamanhos	31
13.4	Linha de Dutos e Subdutos	31
13.5	Formação de Prismas de Dutos e Subdutos	31
13.6	Método não Destrutivo	35
13.7	Construção de Lateral	35
13.8	Travessias de Pontes e Viadutos	35
14	Procedimento de Contratação	35
14.1	Condições Gerais	35
14.2	Principais Serviços	36
14.3	Tipos de Projetos	36
14.4	Tabela de Unidade de Planta - Projeto – UP para Elaboração de Projetos	36

1 Escopo

Este documento tem por objetivo:

- a. Estabelecer procedimentos para o projeto de construção da rede de fibras ópticas Metrobel.
- b. Prover uma padronização prévia nos documentos de engenharia da rede, incluindo plantas de projeto, desenhos "as-built" e simbologias de desenho que proporcionem o perfeito entendimento dos projetos.

2 Definições e Abreviaturas

AFC (Altura de Fixação do Cabo): É a designação da altura em que o cabo deve ser instalado.

Anteprojeto: esboço, reconhecimento anterior ao plano definitivo de uma obra. O Anteprojeto deve apresentar os desenhos com o percurso dos cabos após verificação da viabilidade técnica e uma descrição de como serão realizados os acessos aos sites.

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

Bastidor: Estrutura metálica utilizada para alojar os módulos, gerenciador de cordões de manobra, suportes de fixação e demais componentes do sistema de terminação.

CAC (Compartimento de Armazenamento de Cordão): Compartimento utilizado para armazenar cordão óptico "jumper" ("patch cord").

CAE (Compartimento de Armazenamento e Emenda): Compartimento utilizado para armazenar emenda óptica, por fusão ou conector mecânico, e reserva técnica de unidade básica, fibras ópticas e cordão de terminação.

CI (Cabo Interno): Cabo com características antichama, isto é, não propaga o fogo.

CP (Caixa Interna de Prédio): Caixa destinada à passagem, emenda ou terminação de cabos e fios de telecomunicações.

CS (Caixa Subterrânea): Caixa subterrânea de alvenaria ou concreto, utilizada como ponto de passagem e de emenda de cabos subterrâneos.

dB (Decibel): unidade usada em transmissão, igual a dez vezes o logaritmo decimal da relação entre duas potências, ou vinte vezes o logaritmo da relação entre duas tensões.

DG (Distribuidor Geral): Local onde são terminados os cabos metálicos provenientes de equipamentos, rede externa e interna.

DGO (Distribuidor Geral Óptico): Local onde são terminados os cabos ópticos provenientes da central, da rede externa e interna.

Diagrama de Linhas Vermelhas: Cópia do projeto, em papel, onde os traços representativos de cabos e de outras unidades de planta realmente construídas são confirmados com tinta vermelha. Capacidades, contagens de cabos e outras UP's cuja construção tiverem de serem confirmadas devem ser colocadas entre parênteses vermelhos. Itens eliminados e designações alteradas devem ser anulados com risco em diagonal vermelho. Acréscimos, novas capacidades, novas distribuições, deverão ser totalmente desenhados em vermelho. Locais da planta onde a rede não tiver sido implantada por falta de autorização de acesso, licença de construção ou por outro motivo, devem receber um contorno com tinta vermelha e achurados com caneta marcadora luminosa vermelha.

DMF (Distância do Meio Fio): Distância em que se encontra a tubulação com relação ao meio fio.

Hub: Local de concentração de tráfego de telecomunicações, onde este é organizado e tratado para transporte e distribuição.

IPE: Instituição de Pesquisa e Ensino.

LC (Linha do Cabo): Linha de direcionamento de dutos, subdutos ou cabos.

LDC (Limite de Construção): Linha que mostra o limite e o posicionamento de um prédio no terreno.

m (metro): unidade métrica padrão para medida de distância.

Metrobel: Rede de fibras ópticas de abrangência metropolitana da cidade de Belém-PaA

mm (milímetro): unidade métrica padrão de medida para distância.

MM ("Multi Mode"): Fibra óptica do tipo multimodal.

OTDR (Optical Time Domain Reflectometer): Refletômetro Óptico de Domínio do Tempo é um equipamento que permite a perfeita visualização das fibras ópticas ao longo de suas rotas. As medidas com OTDR visavam verificar a uniformidade de atenuação óptica, picos de Fresnel, perda em emendas e em conectores, atenuações intrínsecas das fibras, distância de lances de cabos e comprimentos de enlaces ópticos.

PEAD (Polietileno de Alta Densidade): Tipo de polímero indicado para fabricação de dutos subterrâneos, com alta resistência e durabilidade.

Projeto Executivo: documento de projeto, emitido com todos os detalhes, e com emissão controlada, utilizado pela empresa contratada para construir e pela equipe de fiscalização para gerenciar, fiscalizar, supervisionar, acompanhar, medir, pagar, etc.

PTF (Painel para Terminação de Fibras): Painel utilizado para a terminação das fibras ópticas de rede externa, interna ou de equipamentos. É o ponto de interconexão entre equipamento e rede externa.

RGPE: Rede Global de Pesquisa e Educação.

RNP: Rede Nacional de Ensino e Pesquisa.

Sítio: Sala de equipamentos das Instituições (IPEs) onde devem ser feitas as terminações das fibras ópticas do Anel Óptico.

SM ("Single Mode"): Fibra óptica do tipo monomodal.

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.

3 Padronização

3.1 Gerais

- a. A padronização engloba todos os aspectos de construção e de especificação de produtos a serem fornecidos pelas empresas de projeto, construção e indústrias de equipamentos de telecomunicações.
- b. Códigos são mantidos por lei ao passo que padrões provêm regras e ou protocolos que o governo estabelece na aplicação da tecnologia. Padrões tornam-se uma diretiva quando situados dentro de um documento, ou adotados como um policiamento corporativo.

3.2 Licenças e Autorizações

- a. Prefeituras locais requerem Licença para Construção, que devem ser obtidas antes de se iniciar qualquer construção ou instalação. Atualmente, grande parte das Prefeituras cobra uma taxa mensal pela ocupação de espaços públicos com cabos e infra-estrutura de telecomunicações, sejam estes subterrâneos ou aéreos.
- b. Propriedades públicas, ou privadas, tais como ferrovias, rodovias, aeroportos e pontes, requerem Licenças Especiais. Nestes casos, as proprietárias, concessionárias, ou controladoras, cobram taxas mensais pelo direito de passagem de cabos e equipamentos por suas faixas de domínio.
- c. Mesmo possuindo um contrato de locação, é preciso submeter o projeto para ocupação de faixa de domínio, ou posteação, à análise do órgão cedente antes de proceder a ocupação desejada. No caso de posteações, a ocupação pretendida às vezes ocasiona esforços mecânicos adicionais que ultrapassam a capacidade dos postes, exigindo trocas e adequações prévias. Neste caso, as despesas decorrentes da adequação são pagas pela empresa interessada.

3.3 Premissas de Engenharia

- a. Além de viabilidade técnica e econômica, os projetos deverão garantir também os seguintes aspectos:
 1. Segurança do trabalhador,
 2. Bem-estar e segurança pública,
 3. Segurança da rede de telecomunicações e facilidades,
 4. Considerações de manutenção e restauração das redes.
- b. Para a construção da rede metropolitana será adotada a seguinte seqüência de alternativas, na ordem em que estão sendo apresentadas:
 1. Instalação com cabo de rede existente, de terceiro, aérea ou subterrânea.
 2. Instalação de cabos em posteações de terceiros;
 3. Instalação de cabos em posteações próprias;
 4. Instalação de cabos em canalizações subterrâneas existentes, de terceiros;
 5. Instalação de cabos em canalização própria, a ser construída;
- c. As características da transmissão e a vida útil das fibras se degradam em decorrência de tensões de puxamento ou curvaturas excessivas que ocorram durante a instalação do cabo. Assim, os projetistas devem levar este fato em consideração durante a elaboração dos projetos e as empreiteiras devem se valer de equipamentos e processos de construção que evitem tais circunstâncias.
- d. Cada ponto de emenda acarreta uma perda adicional de transmissão. Assim, a quantidade de pontos de acesso e de emendas deve ser rigidamente controlada, para garantir que as perdas totais fiquem abaixo de certos limites, de modo a garantir a operação normal dos equipamentos. Os engenheiros de projeto de redes de fibras costumam denominar este limite de "orçamento de potência".

3.4 Responsabilidades da RNP no tocante a Engenharia de Projeto e Construção

- a. A RNP verificará se todos os códigos e padrões estão aplicados de acordo com este manual antes de liberar as parcelas de pagamento;
- b. A RNP deverá receber cópias de todos os testes de aceitação realizados por empresas contratadas, que serão arquivados, para uso em caso de necessidades de manutenção;

- c. A RNP verificará se os projetos possuem todas as Licenças e Autorizações necessárias, antes de liberar as parcelas de pagamento;
- d. A RNP acompanhará o estado das Licenças e Autorizações, sempre que necessário;
- e. A RNP conduzirá o processo de aceitação;
- f. A empresa contratada deverá disponibilizar os resultados dos testes de aceitação de transmissão em meio digital para a RNP, que fará a verificação para liberar o pagamento vinculado;
- g. A RNP se reserva o direito de acompanhar todas as fases do projeto, testes de aceitação e visitas aos sites envolvidos, bem como, deverá determinar reuniões periódicas para acompanhamento do andamento dos serviços;
- h. A empresa contratada deverá designar um Responsável Técnico, que deverá servir como referência para o contato com a RNP nas reuniões de acompanhamento e ao longo do desenvolvimento do Projeto;
- i. O Projeto deverá seguir as Normas e Padrões adotados pela ABNT e Recomendações das Concessionárias de Telecomunicações;
- j. Deverão ser utilizadas tantas equipes quantas forem necessárias, em diversas frentes de trabalho simultâneas, de forma a se executar os serviços dentro dos prazos estabelecidos.

4 Obrigações da contratada

4.1 Geral

- a. A empresa contratada será responsável pela elaboração de desenhos planilhas e memoriais descritivos e pelo provimento de qualquer outra informação útil ou necessária para a construção das redes e para a obtenção de Licenças.
- b. A escala e o formato dos desenhos devem atender as exigências do órgão licenciador, sempre que este diferir do padrão estabelecido pela RNP.
- c. A empresa contratada deve dispor de Responsável Técnico qualificado.
- d. Os desenhos de projeto referentes à construção de canalizações subterrâneas devem trazer todas as informações sobre obstáculos que possam afetar a construção, inclusive com detalhes de tipo e profundidade.
- e. Os desenhos de projeto devem conter todos os detalhes e informações exigidos na obtenção de Licenças de construção e Autorizações, como, por exemplo, detalhes de postes, pontes, canalizações, etc.
- f. A contratada será responsável pelo cálculo e fornecimento de:
 - 1. Documentos e desenhos, numerados e identificados com títulos,
 - 2. Planilhas de orçamento, identificando e quantificando as Unidades de Planta;
 - 3. Mapa chave,
 - 4. Mapa dos projetos,
 - 5. Plano de emendas,
 - 6. Arquivos das plantas e documentos em meio digital.

4.2 Arquivos em Meio Eletrônico (CD)

- a. Os projetos devem ser fornecidos em meio digital, arquivos tipo "DWG", com plantas em escala. Os arquivos devem ser gerados em Autocad R-14;

- b. Os arquivos contendo informações associadas aos projetos devem ser apresentados em formato compatível com o Office XP, ou com outra versão indicada pela RNP.
- c. Os arquivos das plantas e planilhas devem ser fornecidos em CD.

5 Desenhos de Projeto e Cadastro

5.1 Geral

- a. 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.
- b. Todos os desenhos devem ter a escala indicada e estar de acordo com a tabela abaixo:

Tipo de desenho	Abrangência	Escala	Principais informações
Plano Fundamental	Mapa geral	1:10.000 a 1:50.000	Logradouros, cabos, sites, concentradores, etc.
Planta de Cabos	Redes subterrâneas e aéreas	1:500 a 1:1.000	Logradouros, endereços, mercados, cabos e caixas.
Planta de Projeto	Rede aérea	1:1.000	Logradouros, endereços, mercados, cabos e caixas.
Planta de Cabos Congestionada	Rede aérea	1:500	Logradouros, endereços, mercados, cabos e caixas.
Planta de Dutos	Local do projeto	1:500	Dutos, bases, cxs. subts. 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

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

5.2 Memorial Descritivo

- a. Todo projeto deve ter um memorial descritivo.
- b. As informações requeridas são listadas abaixo:
 - 1. Nome do projeto,
 - 2. Número do contrato,
 - 3. Data do projeto,
 - 4. Aprovações necessárias,
 - 5. Descrição do projeto (quantidades totais de canalização, cabos, caixas, etc.),
 - 6. Pontos de interconexão,
 - 7. Relação de Anexos:
 - Planilha de Orçamento de Rede Externa;
 - Planilha de Orçamento de Obras e serviços de infra-estrutura;
 - Plano de emenda,
 - Tabela de fusões por emenda,

- Plano de face do DGO e DOs

5.3 Título e Legenda de Planta

- a. As plantas devem conter um título no lado direito inferior com as seguintes informações:
 1. Logotipo RNP,
 2. Nome e número do projeto,
 3. Local da obra,
 4. Logotipo e nome da contratada responsável pela elaboração do projeto,
 5. Nome, assinatura e número do CREA do responsável técnico pela aprovação do projeto,
 6. Número do desenho,
 7. Número do contrato,
 8. Data,
 9. Escala do desenho,
 10. Tipo de serviço.
- b. Na faixa acima do Título com as informações do Projeto deve ter uma legenda com as seguintes informações:
 1. A legenda da planta deve ser colocada na parte superior da faixa e conter os símbolos e definições utilizadas no projeto;
 2. Notas fornecendo informações relevantes devem ser escritas logo abaixo da legenda de planta.
- c. Na faixa acima do Título com as informações do Projeto deve ser colocado o quadro de revisões. O quadro de revisões deve conter as seguintes informações: número da revisão, motivo, data da revisão e aprovação pela RNP.
- d. A numeração das plantas deve ser fornecida pela RNP e obedecer ao seguinte critério:
 1. Durante a fase preliminar de projeto, os desenhos devem possuir uma tarja com a palavra “PRELIMINAR”, na cor cinza (fator 10%-dez por cento a 15%-quinze por cento), em diagonal sobre o desenho, de modo a ocupar aproximadamente 40% do tamanho da folha de projeto. A tarja não pode atrapalhar a visualização dos desenhos;
 2. Aprovado o Projeto a tarja “PRELIMINAR” deve ser removida, assim as versões anteriores perdem a validade;
 3. Após a aprovação, a empresa deve fornecer 2 (duas) vias plotadas do projeto devidamente assinadas e um CD com os arquivos do projeto (plantas, memoriais descritivos, tabelas, relatórios, etc).

5.4 Mapa Chave

- a. As informações requeridas no mapa chave são listadas abaixo:
 1. Deve seguir as orientações do item 5.3 Título e Legenda de Planta,
 2. A planta chave deve conter o projeto todo e mostrar a divisão das plantas individuais com suas respectivas numerações,
 3. Indicação do Norte, seta indicando o norte verdadeiro, deve ser desenhada no canto superior direito de todos os desenhos, ao lado da legenda,
 4. O mapa chave deve conter as datas de todas as revisões e emissões.

5.5 Planta de Projeto

- a. As informações requeridas nas plantas de projeto são listadas abaixo:

1. Deve seguir as orientações do item 5.3 Título e Legenda de Planta de Projeto,
 2. A planta de projeto deve conter o projeto todo e mostrar a divisão das plantas individuais com sua respectiva numeração,
 3. Indicação do Norte, seta indicando o norte verdadeiro, deve ser desenhada no canto superior direito de todos os desenhos, ao lado da legenda,
 4. A planta de projeto deve conter as datas de todas as revisões e emissões.
- b. A planta de projeto incluirá as seguintes informações:
1. Todas as medidas devem ser com relação à extremidade do arruamento ou do centro da rua,
 2. Nome e linha de centro da rua,
 3. Endereços dos prédios (não utilizar número dos lotes),
 4. Calçadas, ruas, cercas, etc.
 5. Divisa de lote (se disponível).
- c. Acima do quadro de revisões deve estar o esquemático de articulação das plantas de projeto.

5.6 Plano de Emenda

- a. Deve ser apresentado um diagrama do projeto contendo todas as emendas.
- b. O plano de emenda deve conter as seguintes informações:
 1. Seguir as orientações do item 5.3 Título e Legenda de Planta;
 2. Deve conter todas as ruas ao longo da rota ou anel;
 3. Tipo de instalação, aérea, subterrânea ou enterrada, comprimentos totais e parciais, contagem das fibras e indicação de fibras apagadas;
 4. Distâncias entre emendas;
 5. Locais de emenda, de fim de bobina, terminação, transição de tipo de cabo e derivações. Geralmente todas as fibras devem ser emendadas, inclusive as fibras apagadas;
 6. Quantidade de fibras terminadas em cada local;
 7. Todos os cabos devem possuir contagem, inclusive as fibras apagadas;
 8. Data da última revisão ou emissão.

5.7 Outras Facilidades

- a. Sempre que possível, as plantas das redes subterrâneas devem ser enriquecidas com canalizações de terceiros (esgoto, água, gás, telecomunicações, etc), obras de escavação recentes, pontes, acidentes geográficos, etc.
- b. Nos casos de parcerias ou cessão de direitos as facilidades acertadas, cabos ou dutos existentes, devem ser incluídos e identificados nos desenhos. Os pontos de interface devem conter notas explicativas e/ou desenhos detalhados.

5.8 Denominações dos Cabos nos Desenhos

Os cabos devem ser designados nas plantas conforme sua designação, identificando tipo e quantidade de fibras ópticas.

5.9 Rede Subterrânea

- a. Os requisitos de uma rede de cabos subterrânea ou dutos são listados abaixo:
 1. O traçado deve estar na posição correta;
 2. Pontos de escavação com restrição devem estar identificados;
 3. Distancias de centro a centro entre caixas subterrâneas;
 4. Subidas de lateral;

5. Medidas da tubulação;
6. Os lances de dutos devem apresentar um desenho com um corte transversal mostrando a formação dos dutos (prisma de dutos), profundidade, proteções, fita de advertência, etc;
7. Travessias devem apresentar desenho detalhado.

5.10 Rede Aérea

- a. Para cada seguimento de cabo aéreo, as seguintes informações são requeridas:
 1. Diâmetro da cordoalha (no caso de cabos espinados),
 2. Travessia sobre rio, rodovia, ferrovia, etc.
 3. Flecha máxima admitida,
 4. Tensão de instalação sobre os postes,
 5. Comprimentos dos vãos e rotas.
- b. As seguintes informações são requeridas para cada poste:
 1. Dono do poste,
 2. Indicação por etiqueta de poste da RNP,
 3. Número do poste,
 4. Tipo de poste,
 5. Tensão máxima de cada poste,
 6. Indicar pontos de emenda e terminação,
 7. Distâncias entre postes,
 8. Localização do cabo no poste,
 9. Pontos de sobra de cabo,
 10. Indicar pontos de aterramento.

5.11 Informações dos Cabos nos Desenhos

- a. A rota do cabo deve ser claramente indicada com as seguintes informações:
 1. Símbolo de caixa de emenda e sobra de cabo,
 2. Tipo e contagem das fibras do cabo,
 3. Marcação de cada sobra de cabo e emenda,
 4. Identificação do cabo e emenda.
- b. As seguintes informações são requeridas para cada cabo aéreo instalado:
 1. Identificar tipo, tamanho e distância entre cada lance de cabo,
 2. Número de fibras existentes em cada ponto de emenda.
- c. As seguintes informações são requeridas para cada cabo subterrâneo instalado:
 1. Identificar tipo, tamanho e distância entre cada lance de cabo;
 2. Tipo e contagem das fibras do cabo;
 3. Distâncias de centro a centro entre cada caixa subterrânea;
 4. Identificar, em cada cx. subterrânea, a posição da caixa de emenda e sobras de cabo;
 5. Número de fibras existentes em cada ponto de emenda.
- d. Os lances da rota de cabos de terceiros devem ser identificados com as seguintes informações:
 1. Tipo e capacidade do cabo;
 2. Comprimento de cada lance de cabo;
 3. Número das fibras utilizadas pela RNP.
- e. Os pontos de transição entre as redes da RNP e a de terceiro devem ser identificados com as seguintes informações:
 1. Tipo e capacidade da caixa de emenda;
 2. Número de derivações livres na caixa de emenda;
 3. Diâmetro interno dos pontos de derivação livre;

4. Plano de fusão das fibras;
5. Texto explicativo de como será feita a abordagem do cabo do terceiro.

5.12 Informações dos Cabos na Rede Interna e Externa

- a. Os cabos da RNP devem ser identificados (em todos) nos seguintes pontos:
 1. Túnel de cabos e pontos de acessos;
 2. Caixas subterrâneas;
 3. Postes;
 4. Pontos de emenda;
- b. A identificação deve conter no mínimo as seguintes informações:
 1. Logomarca e “Rede Nacional de Ensino e Pesquisa” (ou nome do consórcio);
 2. “Emergência:” e o número de emergência (preferencialmente um 0800);
 3. “CABO ÓPTICO”;
 4. Identificação do cabo / rota.
- c. As dimensões da plaqueta e tamanhos das letras são as seguintes:

Plaqueta : 60 x 100 x 4 mm (altura x comprimento x espessura)

Letras :

RNP Rede Nacional de Ensino e Pesquisa 3,5 mm

Emergência: 0800 xxx xx xx 4,0 mm

CABO ÓPTICO 6,0 mm

Cabo / Rota 4,0 mm

RNP	
Rede Nacional de Ensino e Pesquisa	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Emergência: 0800 xxx xx xx	
Cabo Óptico	
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cabo: _____	
Rota: _____	

5.13 Informações das Emendas e Terminações

- a. Nos pontos de emenda são requeridas as seguintes informações:
 1. Um registro de emenda (folha de fusão) deve ser preenchido nos pontos de emenda ou nos pontos de derivação, com as seguintes informações:
 - Número da emenda;
 - Local da emenda;
 - Número de fibras;
 - Informações dos cabos (origem e destino);
 - Tipo de caixa de emenda;
 - Data da emenda;
 - Valor da perda na fusão (estimativa apresentada pela máquina ou por OTDR);

- Relação dos equipamentos com suas referidas aferições (validade);
 - Relação da equipe (nome e telefone)
- b. Posicionamento da caixa de emenda:
1. Em redes aéreas a caixa de emenda deve ser instalada no poste ou cordoalha. Quando não for possível, a alternativa é instalar em uma caixa subterrânea na base do poste.
 2. Emendas subterrâneas e sobras de cabos são armazenadas em suportes para cabo nas caixas subterrâneas.
 3. Emendas de cabos diretamente enterrados, normalmente, são instaladas em caixas subterrâneas juntamente com a sobra de cabo.
- c. Nos pontos de terminação dos cabos são requeridas as seguintes informações:
1. Posição do bastidor e do painel de terminação;
 2. Um registro de terminação (Folha de Terminação de DGO) deve ser preenchido, designando a posição de cada fibra.

5.14 Prédios


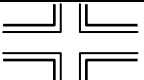
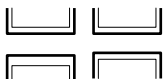
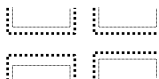
As seguintes informações são requeridas para cada prédio:


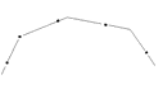


1. Nome e endereço do local;
2. Código da localidade;
3. Tipo e capacidade do DGO;
4. Folha de terminação do DGO.

6 Simbologia




6.1 Definição

- a. Nos desenhos de projeto, a simbologia tem uma importante função, pois nos permite entender e analisá-lo, assim como nos fornece informações de materiais, cálculos e serviços a serem executados de maneira precisa.
- b. A seguir teremos as tabelas com as simbologias a serem adotadas nas plantas da RNP.


Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
1.	Tipos de linha da planta de projeto	
	Trecho de logradouro	
	Meio fio	
	Alinhamento predial	
	Alinhamento predial projetado	







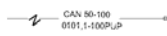






	Via férrea	
	Divisa de lote	
	Numeração predial	
	Edificação de destaque	







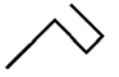
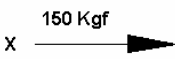
Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
2.	Tubulações subterrâneas	
	Energia elétrica	----- EE -----
	TV	----- TV -----
	Telefone	----- TL -----
	Gás	----- G -----
	Água	----- A -----
	Esgoto sanitário	----- E -----
	Água pluvial	----- AP -----


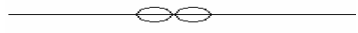
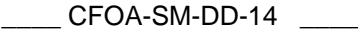
Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
3.	Símbolos convencionais	
	ponte	
	bueiro	
	árvore	





	hidrante	
	direção de tráfego	
	semáforo	


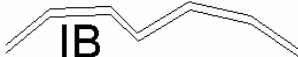

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
4.	Símbolos de postes e torres	
	Poste particular de concreto	Pc
	Poste particular de madeira	PM
	Poste particular de ferro	PF
	Poste próprio de concreto	Oc
	Poste próprio de madeira	OM
	Poste próprio de ferro	OF
	Poste de terceiro de concreto	XC
	Poste de terceiro de madeira	XM
	Poste de terceiro de ferro	XF
	Poste com transformador	TR Xc
	Torre de alta tensão	

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
5.	Símbolos para rede subterrânea e enterrada	
	Caixa subterrânea da RNP	CS-XXX 
	Caixa subterrânea da RNP fora padrão	
	Caixa de terceiros	CS 32110 
	Caixa de terceiros fora padrão	CS 32110 
	Lance de duto	
	Lance de duto lateral	
	Subida de lateral	
	Formação de duto	
	Indicação de subduto	
	Pedestal de armário ou abrigo	
	Armário	
	Pedestal	
	Abrigo	

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
6.	Símbolos ancoragem e aterramento de poste	
	Âncora e tirante	
	Tirante	
	Tirante a contra-poste	
	Aterramento de cordoalha	
	Aterramento blindagem	
	Aterramento de energia	
	Vinculação	
	Tensão aplicada no poste	

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
7.	Símbolos para rede aérea	
	Cordoalha	
	Folga de cabo	
	Cabo ótico	

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
8.	Símbolos de cabos e emenda	
	Cabo existente	
	Cabo novo	
	Número de emenda	EM-AAA-XX
	Nota de precaução	
	Ponto de emenda	

Item	Descrição do Símbolo	Representação Gráfica do Símbolo
9.	Símbolos de prédios e limites	
	Central telefônica	
	Limite de central telefônica	
	Limite de bairro	

7 Premissas de Projeto

7.1 Levantamento de Campo – Planta Externa

- Dados relevantes ao longo da rota do cabo principal levantado de acordo com o roteiro estabelecido no Capítulo 5;
- Detalhes dos logradouros e entradas dos prédios das IPEs.

7.2 Levantamento de Campo – Entrada de Prédios

- No caso de instituições que não disponham de infra-estrutura especial para passagem e entrada de cabos, o levantamento deve indicar e amarrar os locais por onde poderá ser feito o atendimento;
- Quando o acesso tiver que ser aéreo, o levantamento deve incluir a posteação de entrada existente, com a indicação de tipo de poste e equipamentos por estes já sustentados.
- Todas as caixas subterrâneas de entrada dos edifícios (CP) devem ser levantadas, ou seja, suas dimensões e posicionamento devem ser indicados e amarrados a pontos de referência.

Deve ser informado se as mesmas dispõem de espaço para a passagem de cabos da RNP, ou se precisam ser ampliadas para tal fim.

- d. Se o prédio não possuir infra-estrutura para passagem dos cabos, o levantamento deve informar de que forma o cabo da RNP poderá chegar até DGO.
- e. Quando o edifício fizer frente para mais de uma rua, o levantamento deverá determinar por qual rua se dará o acesso do cabo óptico.
- f. Os acessos dos sites das IPEs devem ser projetados com abordagem simples, isto é: um cabo de acesso contendo fibras de entrada e saída do anel. Para Sites de maior importância ou onde a estrutura de acesso aos mesmos se mostrar mais vulnerável a acidentes (por exemplo, acesso aéreo longo em campus), com histórico de rompimentos anteriores, a RNP poderá solicitar o acesso com dupla abordagem. Estes casos são considerados exceções e, caso não constem da Solicitação de Proposta (RFP), devem ser aprovados pela RNP.
- g. O acesso do nó principal (início e fim do anel) deve ser projetado com dupla abordagem. Em casos especiais, a RNP deverá ser consultada, antes de se decidir que o acesso se dê por abordagem simples.
- h. Num projeto de cabo de entrada em edifício, o projetista deverá realizar os seguintes levantamentos:
 - 1. Medir ou calcular as distâncias entre o ponto de emenda do anel até o DGO do Site (sala de equipamentos);
 - 2. Verificar a existência de canalização subterrânea, ou posteação, e a disponibilidade de furo para passagem do cabo;
 - 3. Elaborar croquis detalhado do trajeto do cabo, desde a caixa de emenda até o DGO, fazendo todas as amarrações e cotando todas as distâncias;
 - 4. Elaborar croquis, posicionando os bastidor do DGO e o Rack para o equipamento da RNP dentro do prédio.

7.3 Levantamento de Campo – Equipamento em Prédios

- a. O projeto deverá determinar a posição e as necessidades referentes à instalação do equipamento da RNP, num pequeno desenho à parte, que mostre detalhes da sala de equipamento e forneça outros detalhes associados, como trajetos de cabos internos a serem instalados, DGO, aterramento, detalhes sobre disponibilidade/estabilidade de energia AC/DC, sala climatizada ou não, etc.
- b. Na Planta de cabos, ou de dutos, correspondente ao equipamento, deve constar detalhe que mostre o posicionamento deste dentro do edifício.

8 Diretrizes de Projeto – Rede Óptica

8.1 Gerais

- a. As redes ópticas da RNP podem ser projetadas com cabos subterrâneos ou aéreos. A decisão sobre qual tipo de instalação utilizar deverá ser tomada com base nas seguintes premissas, citadas na ordem de preferência:
 - 1. Cabo óptico aéreo utilizando postes existentes da concessionária de energia elétrica;
 - 2. Nos trechos onde não houver disponibilidade de postes da concessionária de energia elétrica, a contratada deverá propor melhor solução a RNP, para ser avaliada.
 - 3. As soluções para acesso de cabos a prédios serão parte integrante do Memorial descritivo do projeto.
 - 4. Nos acessos a prédios deve-se dar preferência por usar entradas subterrâneas existentes.

5. Nos trechos onde não houver entrada subterrânea disponível, a contratada deverá optar por utilizar a posteação existente da IPE.
6. Nos casos em que não houver infra-estrutura adequada (nem subterrânea nem aérea), a contratada deverá propor a melhor solução de acesso para ser avaliada pela RNP.

Observação: Soluções diferentes das acima exigirão uma justificativa por escrito, que integrará o Memorial descritivo do projeto.

- b. Para redes aéreas o projeto deve prever sobra de cabo nos seguintes pontos e quantidades:
 1. Pontos de emenda: 10 (dez) m de cabo para cada ponta de cabo. No caso de sangria no cabo deve-se deixar sobra de 20 (vinte) m;
 2. Reserva técnica: 20 (vinte) m de cabo a cada 400 (quatrocentos) m (as sobras devem, preferencialmente, ficar próximo às travessias);
 3. Pontos de acesso futuro ou de interesse: 20 (vinte) m de cabo.
- c. Para redes subterrâneas o projeto deve prever sobra de cabo nos seguintes pontos e quantidades:
 1. Pontos de emenda: 10 (dez) m de cabo para cada ponta de cabo. No caso de sangria no cabo deve-se deixar sobra de 20 (vinte) m;
 2. Reserva técnica: 20 (vinte) m de cabo a cada 600 (seiscentos) m (neste caso a metragem pode ser aumentada em função do tamanho da caixa subterrânea e melhor acomodação do cabo);
 3. Pontos de acesso futuro ou de interesse: 20 (vinte) m de cabo (neste caso a metragem pode ser aumentada em função do tamanho da caixa subterrânea e melhor acomodação do cabo).
- d. Devem-se considerar as seguintes capacidades de dutos para o caso de projetos de acesso subterrâneos a sites dos anéis ópticos:
 4. Site Principal (Início e fim do Anel Óptico): 4 (quatro) dutos nos casos de entrada única e 2 (dois) dutos nos casos de duas entradas separadas;
 5. Site com abordagem dupla: 2 (duas) entradas com 2 (dois) dutos cada uma (abordagem com um cabo),
 6. Site com abordagem simples: 1 (uma) entrada com 3 (três) dutos (abordagem com dois cabos).

Observação: Deve-se deixar sempre um duto vago para um caso de manutenção. Deve-se passar apenas um cabo por duto.
- e. O acesso do Site Principal (Pop RNP – UFPA) deve ser projetado com cabo da mesma capacidade do cabo do anel.
- f. Os acessos com abordagem simples dos demais sites devem ser feitos com cabos de 12 (doze) fibras ópticas
- g. Excepcionalmente, em casos previamente indicados pela RNP, poderão ser projetados acessos com dupla abordagem, para estabelecimento de contingência.
- h. O acesso subterrâneo ao site deve ser feito através de caixa subterrânea Tipo CS 3, no mínimo.
- i. Nos casos em que o cabo do anel passar em frente ao site e a caixa subterrânea estiver dentro do terreno, ou encostada no alinhamento predial, pode-se fazer uma emenda ou sangria para o atendimento nesta caixa. Em casos como este, o cabo do anel deve acessar a caixa subterrânea por um lado e prosseguir por caminho diferente.
- j. Na instalação de cabos ópticos deve-se respeitar sempre a tensão máxima de puxamento recomendada pelo fabricante;
- k. Nas atividades de puxamento de cabos subterrâneos deve-se dar a seguinte ordem de preferência aos métodos:

1. Sopramento (para canalizações subterrâneas com distâncias superiores a 500 (quinhentos) m);
 2. Puxamento com equipamento mecânico dotado de controle automático de tensão;
 3. Puxamento manual.
- I. Nas atividades de puxamento de cabos aéreos deve-se dar a seguinte ordem de preferência aos métodos:
1. As seções de tencionamento dos cabos devem ser de, no máximo, 200 (duzentos) m, ou sempre que houver mudança de direção (horizontal ou vertical) superior a 10° (dez graus);
 2. O controle do tencionamento dos cabos deve ser feito com catraca ou talha manual e dinamômetro.

8.2 Rede Aérea

- a. Os cabos ópticos aéreos da Metrobel poderão ser espinados em cordoalhas de aço, ou auto-sustentados.
- b. Os valores da tensão e flecha provocada pelos cabos podem ser obtidos nas tabelas 01, 02 e 03, deste manual.
- c. As cordoalhas e os materiais de sustentação a elas associadas, usadas na instalação de cabos ópticos espinados são idênticos às cordoalhas e materiais de sustentação utilizados na sustentação de cabos telefônicos multipares;
- d. No caso de instalações com cabos ópticos espinados, para garantir a segurança dos operadores as cordoalhas de sustentação devem ser aterradas. Os procedimentos a serem adotados é descrito no item 10.2 Sistemas de Aterramento.

Tabela 01

Flechas e Tensões não Considerando a Atuação do Vento											
Ho = 150 Kgf à 20 °C						Cordoalha = 4,8 mm					
Peso cabo Kg/m	Lance	20 m		30 m		40 m		50 m		70 m	
	Temp °C	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf
0,2	0	7	214	16	221	27	229	33	234	74	255
	10	8	188	18	197	30	207	44	218	79	238
	20	10	163	20	174	33	187	48	199	85	222
	30	11	139	23	154	37	168	53	182	91	207
	40	13	118	26	136	41	152	58	167	97	194
0,4	0	11	227	24	244	39	262	57	280	99	315
	10	13	203	26	223	42	243	60	263	104	300
	20	14	181	28	204	45	226	64	247	109	286
	30	16	161	31	186	48	210	68	232	114	273
	40	18	143	34	171	52	196	72	219	119	260
0,6	0	15	241	30	268	48	295	69	321	117	369
	10	16	220	32	250	51	278	72	306	122	355
	20	18	200	34	232	54	263	76	291	127	342
	30	19	182	37	217	57	248	80	278	131	330
	40	21	166	39	202	60	235	84	265	136	319
0,8	0	18	258	35	293	56	328	79	360	132	420
	10	19	238	37	276	58	312	82	346	137	407
	20	21	219	39	260	61	297	86	332	141	395
	30	22	203	42	245	64	284	89	319	145	383
	40	24	188	44	232	67	271	92	307	150	372
1,0	0	20	274	39	317	62	359	87	397	145	468
	10	22	255	41	301	65	344	90	383	149	455
	20	23	238	44	286	67	330	94	370	153	443
	30	25	223	46	272	70	317	97	358	157	432
	40	27	208	48	259	73	305	100	346	161	421
1,2	0	23	290	43	341	67	389	95	433	156	513
	10	24	273	45	326	70	374	98	419	160	501
	20	26	257	47	311	73	361	101	407	164	489
	30	27	242	49	298	75	348	104	395	168	478
	40	29	228	52	285	78	336	107	383	172	467
1,4	0	25	307	47	364	72	417	101	467	166	557
	10	26	290	49	349	75	404	104	454	170	545
	20	28	274	51	335	77	391	107	441	173	533
	30	29	260	53	322	80	378	110	430	177	522
	40	31	247	55	310	82	367	113	418	181	511
1,6	0	27	323	50	386	77	445	107	500	175	598
	10	28	307	52	372	79	432	110	487	178	586
	20	29	291	54	359	82	419	113	475	182	575
	30	31	277	56	346	84	407	115	463	185	564
	40	32	265	58	334	86	395	118	452	189	553
1,8	0	28	338	53	408	81	472	112	531	183	638
	10	30	323	55	394	83	459	115	519	186	627
	20	31	308	56	381	86	447	118	507	190	615
	30	32	294	58	368	88	435	120	495	193	605
	40	34	282	60	357	90	423	123	484	197	594
2,0	0	30	354	55	429	85	498	117	562	191	677
	10	31	339	57	416	87	485	120	550	194	666
	20	33	324	59	403	89	473	123	538	197	654
	30	34	311	61	390	91	461	125	526	201	644
	40	35	299	63	379	94	450	128	516	204	633
3,0	0	36	427	66	528	100	620	138	704	222	856
	10	38	413	68	516	102	608	140	692	225	845
	20	39	400	70	503	104	596	143	681	228	834
	30	40	388	71	492	106	585	145	670	231	824
	40	41	376	73	481	108	574	147	659	234	813

Tabela 02

Tabela 02 – Flechas e Tensões não Considerando a Atuação do Vento											
Peso cabo Kg/m	Ho = 300 Kgf à 20 °C					Cordoalha = 4,8 mm					
	Lance	20		30		40		50		70	
	Temp °C	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensã o Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensã o Kgf	Flech a (cm)	Tensão Kgf
0,2	0	4	360	10	363	17	367	26	372	49	384
	10	5	332	10	336	18	340	28	346	52	360
	20	5	304	11	308	20	314	30	321	56	336
	30	6	276	12	281	21	288	33	296	60	314
	40	6	248	14	255	23	263	35	272	65	292
0,4	0	7	365	15	374	26	385	40	397	73	424
	10	8	338	16	348	28	360	43	374	77	403
	20	8	311	18	322	30	336	45	351	81	383
	30	9	284	19	297	33	313	48	330	85	364
	40	10	258	21	274	35	291	51	309	90	346
0,6	0	10	372	21	388	35	406	52	426	93	468
	10	10	346	22	363	37	384	55	405	97	449
	20	11	320	24	340	39	362	58	385	101	431
	30	12	295	25	317	42	341	61	366	105	414
	40	13	270	27	295	44	321	64	347	109	398
0,8	0	12	381	25	404	42	430	62	457	109	512
	10	13	356	27	381	44	409	65	438	112	495
	20	14	331	29	359	47	389	68	419	116	478
	30	15	307	30	338	49	370	71	401	120	462
	40	16	284	32	318	52	352	74	385	124	447
1,0	0	14	391	30	421	49	455	71	489	122	555
	10	15	367	31	400	51	435	74	470	126	539
	20	16	343	33	379	53	416	77	453	130	523
	30	17	321	35	359	56	398	79	436	134	508
	40	19	299	37	341	58	381	82	420	137	494
1,2	0	16	402	34	440	55	480	79	520	134	597
	10	17	378	35	419	57	461	81	502	138	581
	20	18	356	37	400	59	443	84	486	141	566
	30	20	335	39	381	61	426	87	470	145	552
	40	21	314	41	363	64	410	90	455	149	538
1,4	0	18	413	37	458	60	505	86	550	145	637
	10	19	391	39	439	62	487	88	534	148	623
	20	20	369	40	420	64	470	91	518	152	608
	30	22	349	42	402	67	454	94	503	155	594
	40	23	329	44	385	69	438	97	488	159	581
1,6	0	20	425	40	477	65	529	92	580	155	678
	10	21	403	42	458	67	512	95	565	158	662
	20	22	383	44	440	69	496	97	549	161	648
	30	24	363	45	423	71	480	100	535	165	635
	40	25	345	47	407	73	465	103	520	168	622
1,8	0	22	437	43	496	69	554	98	610	163	715
	10	23	416	45	478	71	537	100	594	167	701
	20	24	396	47	460	73	522	103	580	170	688
	30	25	377	48	444	75	506	105	565	173	674
	40	27	360	50	428	78	492	108	552	177	661
2,0	0	24	449	46	514	73	578	103	639	172	753
	10	25	429	48	497	75	562	106	624	175	739
	20	26	410	49	480	77	547	108	609	178	725
	30	27	392	51	464	79	532	111	595	181	713
	40	28	374	53	449	82	518	113	582	184	700
3,0	0	30	511	58	605	90	692	125	775	205	927
	10	32	494	59	589	92	678	128	761	208	914
	20	33	477	61	574	94	664	130	748	211	902
	30	34	461	62	560	96	651	132	735	214	889
	40	35	445	64	546	98	637	134	722	217	878

Tabela 03

Tabela 03 – Flechas e Tensões não Considerando a Atuação do Vento											
Ho = 300 Kgf à 20 °C						Cordoalha = 6,4 mm					
Peso cabo Kg/m	Lance	20		30		40		50		70	
	Temp °C	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensã o Kgf	Flecha (cm)	Tensã o Kgf	Flecha (cm)	Tensão Kgf	Flecha (cm)	Tensã o Kgf
1,2	0	15	457	31	507	50	558	71	607	121	699
	10	16	421	33	475	52	529	74	580	125	675
	20	18	387	35	445	55	502	78	555	130	652
	30	19	355	37	418	58	476	81	531	134	631
	40	21	326	40	392	61	453	85	509	138	610
1,4	0	17	472	34	530	54	588	77	644	129	748
	10	18	437	36	500	56	560	80	618	134	724
	20	20	404	38	471	59	534	83	594	138	702
	30	21	374	40	445	62	510	87	571	142	681
	40	23	346	42	420	65	487	90	549	146	661
1,6	0	18	487	36	553	58	618	82	680	137	795
	10	20	453	38	524	60	591	85	655	141	772
	20	21	422	40	496	63	566	88	631	145	751
	30	23	393	43	471	66	543	91	609	149	730
	40	24	366	45	447	68	520	95	588	153	710
1,8	0	20	502	39	576	61	648	87	715	144	845
	10	21	470	41	548	64	622	90	691	148	818
	20	23	439	43	521	66	597	93	668	152	797
	30	24	411	45	496	69	574	96	646	156	777
	40	26	385	47	473	72	552	99	626	160	758
2,0	0	21	518	41	599	64	677	91	750	151	885
	10	22	486	43	571	67	651	94	726	155	863
	20	24	457	45	545	69	627	97	704	159	842
	30	25	429	47	521	72	605	100	682	162	822
	40	27	404	49	499	75	584	103	662	166	803
3,0	0	27	594	51	708	78	814	109	912	178	1092
	10	28	566	52	683	81	791	112	890	182	1071
	20	29	540	54	660	83	769	114	869	185	1052
	30	31	515	56	637	85	748	117	849	189	1033
	40	32	492	58	616	87	728	120	830	192	1014

8.3 Canalizações Subterrâneas

- Para o caso de canalizações subterrâneas, as mesmas deverão dispor de caixas subterrâneas espaçadas entre si de aproximadamente 200 (duzentos) metros.

8.4 Instalação de Eletrodutos ou calhas para cabos

- No acesso aos prédios dos sites poderá ser utilizado eletroduto ou calha para cabos, de materiais adequados para o uso;
- Em áreas externas, pisos subterrâneos e embutidos em alvenaria devem ser utilizados eletroduto.
- Em túneis de cabos, forros e salas de equipamentos pode-se utilizar calhas para cabos.
- O eletroduto deve ter diâmetro mínimo de 32 (trinta e dois) mm. As emendas devem ser feitas com luvas apropriadas. É proibido o uso de soldas.
- A fixação dos eletrodutos deve ser feita através abraçadeiras fixadas através de parafusos com buchas em quantidade e tamanho conforme as necessidades do local.
- Para a fixação de eletrodutos pode ser feita através de espaçadores ou tirantes chumbados na laje em quantidade e tamanho conforme as necessidades do local.
- Ao longo do encaminhamento dos eletrodutos devem-se instalar caixas de passagem a cada 20 (vinte) metros (trechos retos) o sempre que houver mudança de direção (90° - noventa

graus)). As caixas de passagem devem ter dimensões mínimas de 20 (vinte) x 20 (vinte) x 10 (dez) cm (comprimento, altura e profundidade) e tampas removíveis.

- h. Nos casos em que não for possível a instalação de caixas de passagem nas mudanças de direção de 90° (noventa graus) pode-se utilizar curvas com raio de curvatura superior a 20 vezes o diâmetro do cabo. É proibido usar duas curvas reversas em um mesmo trecho de eletroduto.
- i. Os eletrodutos devem estar limpos e isento de pontas ou rebarbas que possam vir a danificar o cabo durante sua instalação.
- j. Durante a instalação dos eletrodutos deve-se deixar passado fio guia para o puxamento do cabo e certificação de que os dutos estão desobstruídos.
- k. Eletrodutos para embutir em concreto armado ou peças estruturais não devem permitir sua deformação e entrada de argamassa durante o procedimento de instalação.

8.5 Arquitetura de Rede

- a. As redes de cabos da RNP devem ser projetadas em anel.
- b. Pontos isolados, em função do custo benefício, poderão ser atendidos por redes radiais. Estes pontos devem ser previamente aprovados pela RNP.

8.6 Dimensionamento de Cabos

- a. Para o dimensionamento da capacidade do cabo do anel levaram-se em consideração os seguintes critérios:
 - 1. Duas (02) fibras ópticas para cada IPE;
 - 2. O acesso do site de início e fim do anel (POP RNP – UFPA) deve ser projetado com cabo da mesma capacidade do cabo do anel;
 - 3. Mesmo que as fibras não cheguem a ser utilizadas num primeiro momento, os cabos de acesso às IPEs deverão possuir 12 (doze) fibras ópticas;
 - 4. Em casos previamente aprovados e acordados com a RNP, serão projetados acessos duplos nas IPEs, para estabelecimento de contingência;
 - 5. O cabo do anel deverá ser composto de pelo menos 48 (quarenta e oito) fibras monomodo, permitindo que cada par de fibras seja usado de forma dedicada (exclusiva) a cada IPE, formando assim anéis logicamente independentes com o ponto de concentração e interligação no POP-PA (UFPA) (conforme Anexo I).
 - 6. O cabo da extensão BR-316 deverá ser composto de pelo menos 36 (trinta e seis) fibras monomodo, permitindo que cada par de fibras seja usado de forma dedicada (exclusiva) a cada IPE. Não haverá redundância de cabos (anel) neste segmento, ou seja, serão utilizadas 2 (duas) fibras para alcançar a IPE e 2 (duas) fibras retornando da mesma, dentro do mesmo cabo (conforme Anexo I).

8.7 Tipos de Cabos

- a. O cabo óptico a ser utilizado no anel principal da Rede Metrobel e na extensão da BR-316 deverá ser com fibras monomodo, possuir revestimento da fibra em “acrilato”, autosustentado, suportando vão máximo de no mínimo 80 (oitenta) m, com núcleo geleado.
- b. Os cabos de acesso e internos da RNP devem ser projetados com cabos ópticos, “Classe COG”. Os cabos tipo CFOT devem ser para uso espinado e em duto. Em função do tipo de instalação poderá ser alterado o tipo de classificação, porém, neste caso a empresa contratada deverá justificar os motivos para a sua aprovação.
- c. Os cabos ópticos internos podem ser classificados conforme seu grau de proteção:

1. Cabo óptico interno geral – COG: são indicados para aplicação vertical em tubulações com muita ocupação, em locais sem fluxo de ar forçado, em instalações em um mesmo ambiente ou em locais com condições de propagação de fogo similares a esta;
 2. Cabo óptico interno “Plenum” – COP: são indicados para aplicação horizontal, em locais confinados (entre pisos, forro, calhas, etc.) com ou sem fluxo de ar forçado ou em locais com condições de propagação de fogo similares a esta;
 3. Cabo óptico interno “Riser” – COR: são indicados para aplicação vertical em poço de elevação (“shaft”), em instalações nas quais os cabos ultrapassem mais de um andar, em locais sem fluxo de ar forçado, em tubulações com pouca ocupação ou em locais com condições de propagação de fogo similares a esta;
 4. Cabo óptico interno com baixa emissão de fumaça e livre de halógenos (“low smoke and zero halogen”) – LSZH: são indicados para aplicação em caminhos e espaços horizontais e verticais onde não há fluxo de ar forçado, ou em locais com condições de propagação de fogo similares a esta.
- d. Os cabos ópticos internos utilizados nas redes da RNP devem ser do tipo COG. Para situações especiais a contratada deverá justificar os motivos para aprovação.
- e. Na tabela abaixo são mostrados os cabos ópticos que deverão ser utilizados na Rede Metrobel:

Tipo	Capacidades	Aplicação
CFOA-SM-AS-G-80	48 e 36 fibras ópticas	Aéreo
CFOT-SM-UB-COG	12 fibras ópticas	Subterrâneo e aéreo espinado e interno

- f. A alteração no tipo de cabo a ser instalado pode ser proposta pela empresa participante do processo, mediante a justificativa formal que será analisada pela RNP.

8.8 Tipos de Fibra Óptica

- a. Os cabos de fibras a serem fornecidos para a implantação da Rede Metrobel deverão possuir fibras ópticas com características técnicas conforme mostrada na 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.

Características Técnicas	SM
Comprimento de onda de operação	1310 / 1550nm
Diâmetro do Campo Modal em 1310nm	(9,3 ± 0,5) μ m
Diâmetro do Campo Modal em 1550nm	(10,4 ± 0,8) μ m
Diâmetro da Casca	(125 ± 2) μ m
Diâmetro do Revestimento Primário	(245 ± 10) μ m
Não Circularidade da casca	≤ 2%
Erro de Concentricidade Fibra/Revestimento	≤ 12 μ m
Erro de concentricidade do Campo Modal/Casca	≤ 0,8 μ m
Atenuação Óptica Típica em 1310nm	0,35 dB/km
Atenuação Óptica Máxima em 1310nm	≤ 0,37 dB/km
Atenuação Óptica Típica em 1383nm	–
Atenuação Óptica Máxima em 1383nm	–

Atenuação Óptica Típica em 1550nm	0,20 dB/km
Atenuação Óptica Máxima em 1550nm	$\leq 0,23$ dB/km
Comprimento de Onda de Corte - Cabo	$\lambda_{cc} \leq 1270$ nm
Dispersão Cromática em 1310nm	$\leq 3,5$ ps/nm.km
Dispersão Cromática em 1550nm	≤ 18 ps/nm.km
Dispersão Cromática de 1525 a 1575nm	≤ 20 ps/nm.km
Proof Test	0,7 GN/ m ² (1,0%)
PMD Típico	0,2 ps/km ^{1/2}
PMD Máximo	$\leq 0,5$ ps/km ^{1/2}
Índice de Refração da Fibra	1,4670

- b. As fibras ópticas utilizadas nos cabos da RNP devem obedecer a Norma ABNT NBR 13488.

9 Plano de numeração

9.1 Numeração de Caixa Subterrânea

- a. A numeração 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 município terá sua numeração própria.
- b. No caso de ampliação, a caixa projetada entre duas caixas existentes, receberá o número seqüencial da numeração do município.

9.2 Numeração de Emenda Óptica

- a. O sistema de numeração das emendas ópticas é a seguinte:

EO – AAA – XX

Onde:

EO = abreviatura de **Emenda Óptica**,

AAA = sigla do município em que se situa a emenda, sendo BEL de Belém e ANN de Ananindeua,

XX = numeração da emenda, a qual deve seguir contagem seqüencial para cada município.

10 Proteção Elétrica

10.1 Gerais

- a. Somente para os casos de cabos ópticos espinados ou com elemento de sustentação ou proteção metálica, é necessário sua proteção elétrica para controlar ou atenuar potenciais elétricos de terceiros que possam causar danos pessoais ou danificar a rede de cabos ópticos da RNP.
- b. Tem a função de limitar a tensão ou corrente, oriundas de fontes externas, nas capas dos cabos, cordoalhas, elemento de sustentação ou proteção metálica de cabos, permitindo seu escoamento para terra.
- c. O projeto deverá prover proteção elétrica contra as seguintes fontes de problemas:

1. Raio;
 2. Contato elétrico;
 3. Indução;
 4. Elevado potencial de terra;
- d. A planta é sempre considerada como exposta a raios, exceto quando situada em áreas metropolitanas, onde os edifícios estão muito próximos e com altura suficiente para manter a rede dentro do seu cone-de-proteção, ou onde existe um extenso sistema metálico para dissipação de altas correntes;
- e. As redes aéreas da RNP serão instaladas em posteação em uso mútuo com empresas de energia elétrica, telecomunicações, TV a cabo, controle de tráfego, etc;
- f. As redes subterrâneas da RNP serão instaladas preferencialmente em canalização de terceiros;
- g. Os sistemas de proteção elétrica da RNP deverão ser realizados de forma independente de outras redes;
- h. Não deverão ser projetados cabos de telecomunicações em postes de uso mútuo que sustentem linhas de transmissão de energia com tensão nominal acima de 35 (trinta e cinco) kV, devendo-se também evitar paralelismo com as mesmas.
- i. As cordoalhas e blindagens dos cabos não devem ser vinculadas.

10.2 Rede de Aterramento

- a. Os objetivos de uma rede de aterramento são:
1. Proteger o pessoal de operação e manutenção contra choques elétricos,
 2. Proteger equipamentos contra danos elétricos, evitando interrupções do serviço,
 3. Proteger edifícios ou estruturas associadas contra os efeitos destrutivos de raios ou de outras fontes de tensão;
 4. Reduzir a indução de ruídos em sistemas de telecomunicações sobre pares metálicos, interceptando e drenando tensões para terra.
- b. Em pontos de cruzamento com linhas de transmissão elétrica devem ser tomados os seguintes cuidados:
1. Tensões entre 35 (trinta e cinco) kV e 70 (setenta) kV entre fases: O ângulo de cruzamento entre as linhas deve ser de 90° (noventa graus) $\pm 15^\circ$ (quinze graus). A cordoalha de sustentação do cabo deve ser aterrada em ambas as extremidades, a uma distância mínima de 50 (cinquenta) m e com uma resistência de terra máxima de 30 (trinta) Ω .
 2. Tensões acima de 70 (setenta) kV entre fases: Projetar travessia subterrânea. O ângulo de cruzamento entre as linhas deve ser de 90° (noventa graus) $\pm 30^\circ$ (trinta graus). O comprimento mínimo do afastamento de cada lado deve ser de 50 (cinquenta) m. A continuidade elétrica da cordoalha de sustentação do cabo deve ser mantida na travessia subterrânea. Caso não seja possível a continuidade, as duas pontas devem ser aterradas com uma resistência de terra máxima de 30 (trinta) Ω .
- c. Os afastamentos mínimos entre cabos de telecomunicações e redes de energia elétrica devem obedecer à tabela abaixo:

Níveis de tensão (V)	Distância mínima (m)
Até 600	0,60
De 600 a 15.000	1,30
De 15.000 a 35.000	1,80
De 35.000 a 70.000	2,20

- d. O sistema de aterramento instalado em ambiente externo deve seguir as seguintes recomendações:
 - 1. Haste de aterramento de aço cobreada com 2,4 (dois vírgula quatro) m de comprimento e diâmetro mínimo de 15 (quinze) mm,
 - 2. Cabo de cobre ou aço cobreado de no mínimo 6,3 (seis vírgula três) mm de diâmetro para interligação dos pontos de aterramento e as hastes,
 - 3. Conectores mecânicos ou solda exotérmica para conexão das hastes ao cabo de cobre ou aço cobreado.
 - 4. Conectores mecânicos tipo CHT para conexão entre cordoalha de aço e cabo de aço cobreado ou cabo de cobre.
- e. As hastes de aterramento, quando instaladas, devem ser estar distanciadas de 3 (três) m, no mínimo.

10.3 Pontos de Aterramento e Vinculação da Rede Aérea

- a. O aterramento da cordoalha de sustentação do cabo deve ser projetado de maneira que a resistência equivalente para terra em qualquer ponto, não seja superior a 13 (treze) Ω .
- b. Como o sistema de aterramento da RNP será projetado de forma independente, este não deve ser vinculada a outro sistema de aterramento.
- c. A continuidade elétrica das cordoalhas de sustentação dos cabos deve ser mantida em toda sua extensão.

10.4 Medida da Resistência do Solo

- a. A medida de resistência de solo deve ser feita com medidor de terra digital.

10.5 Afastamento entre Aterramentos

- a. No caso de rede de cabos aéreos e espinados, deve ser instalado um aterramento a cada 1000 (um mil) m aproximadamente.
- b. O afastamento entre aterramentos das redes da RNP e aterramentos de energia elétrica devem ser os seguintes:
 - 1. 250 (duzentos e cinqüenta) m de cerca ou muro de subestações de energia elétrica,
 - 2. 20 (vinte) m de aterramento da rede de energia elétrica (aterramentos de transformadores, neutro, para-raio, etc)
- c. O afastamento entre aterramentos das redes da RNP e aterramentos de outra rede de telecomunicações ou TV Cabo devem ser os seguintes:
 - 1. Deve-se manter um afastamento mínimo de 20 (vinte) m entre os aterramentos da RNP (cordoalha ou elemento de sustentação/tração metálico) e aterramentos de outra rede de telecomunicações ou TV a cabo.
- d. Outras recomendações:
 - 1. Evitar emendas de cabos a menos de 250 (duzentos e cinqüenta) m de cerca ou muro de subestações de energia elétrica. Quando não for possível esse afastamento prover isolamento entre ferragens e emenda.

11 Emenda de Cabo Óptico

- a. As caixas de emenda para cabos ópticos devem permitir a substituição de partes e componentes sem a necessidade de interrupção do sistema de transmissão.
- b. As caixas de emenda devem permitir “sangria”, isto é, realizar derivação de algumas fibras sem interferir nem cortar outras fibras do cabo.

- c. As caixas de emenda utilizadas nas redes de acesso devem conter apenas uma unidade básica por bandeja, isto é, uma fibra de cada cor por bandeja. Para cabos de longa distância, onde os acessos às fibras ópticas são reduzidos, admite-se até 3 (três) unidades básicas por bandeja.
- d. As caixas de emenda devem vir equipadas com acessório de fixação em poste ou caixa subterrânea;
- e. A reserva técnica de cabo do ponto de emenda deve ser acomodada em suporte apropriado. O suporte para acomodação de reserva técnica pode ser do tipo para fixação em poste ou cordoalha.

12 Equipamentos Passivos

12.1 Distribuidor Geral Óptico

- a. Devido à falta de padronização dos DGOs, a RNP determinará os tipos e configurações que poderão ser utilizados.
- b. O DGO deverá atender ao Anexo V. Neste caso, poderá haver mais de um fabricante/modelo.

12.2 Distribuidor Óptico

- a. Devido a falta de padronização dos DOs, a RNP determinará os tipos e configurações que poderão ser utilizados. Neste caso poderá haver mais de um fabricante/modelo.
- b. O DO deverá atender ao Anexo V.

12.3 Conector Óptico

- a. As terminações de fibras serão feitas com conectores do tipo SC-PC, com perda típica de 0,2 (zero vírgula dois) dB, perda máxima de 0,3 (zero vírgula três) dB e perda de retorno maior que 50 (cinquenta) dB. Dependendo do tipo de aplicação, a RNP poderá determinar a utilização de conectores Tipo SC-APC.
- b. A continuidade óptica nos pontos de terminação será feita com o uso de cordões monofibra ("path cord") com diâmetro externo máximo de 2 (dois) mm.
- c. Em cabos de longa distância ou enlaces grandes a RNP poderá reavaliar esses valores.
- d. A RNP poderá optar por outros tipos de conectores ópticos em função, por exemplo, das interfaces dos equipamentos a serem adquiridos. Neste caso a RNP comunicará por escrito a contratada.

13 Canalização Subterrânea

13.1 Gerais

- a. Este item deve ser considerado apenas se aplicável no caso da Rede Metrobel.
- b. Antes do início das obras, a prefeitura local, ou órgão competente, deve ser consultado, para que se tome conhecimento de exigências de sinalização diurna e noturna, cuidados referentes a segurança, prevenção de acidentes e proteção das obras;
- c. Inicialmente, será feita a demarcação das caixas subterrâneas e das linhas de dutos ou subdutos, conforme o projeto;
- d. Sondagens eventuais deverão ser realizadas para identificar e localizar interferências ao longo do traçado;
- e. Os locais para depósito de material escavado, de responsabilidade do contratado, devem ser negociados com a prefeitura, ou órgão competente;

- f. Durante a construção, se necessário, os pontos de travessia devem ser protegidos com perfis metálicos.
- g. As valas devem ser protegidas por tapumes.
- h. As linhas de dutos e subdutos devem ser construídas preferencialmente nas calçadas.

13.2 Caixa Subterrânea

- a. As caixas subterrâneas utilizadas pela RNP podem ser em alvenaria ou concreto, dependendo do tipo de aplicação.
- b. As caixas subterrâneas devem ser posicionadas preferencialmente nas calçadas e próximas das esquinas.
- c.
- d. As caixas subterrâneas localizadas no leito carroçável deverão apresentar, obrigatoriamente, tampão circular e pescoço (DRR-27).
- e. As caixas subterrâneas de alvenaria tipo CS 1 devem ser utilizadas como caixas de passagem.

13.3 Tipos e Tamanhos

- a. As caixas subterrâneas de alvenaria devem ser construídas “in-loco” ou pré-moldadas, com as seguintes dimensões (L x C x A):
 - 1. Tipo CS 1 = 0,52 x 1,07 x 0,60 m;
 - 2. Tipo CS 2 = 0,52 x 1,50 x 0,60 m;
 - 3. Tipo CS 3 = 1,20 x 1,20 x 1,30 m;
 - 4. Tipo CS 4 = 1,20 x 2,10 x 1,70 m.

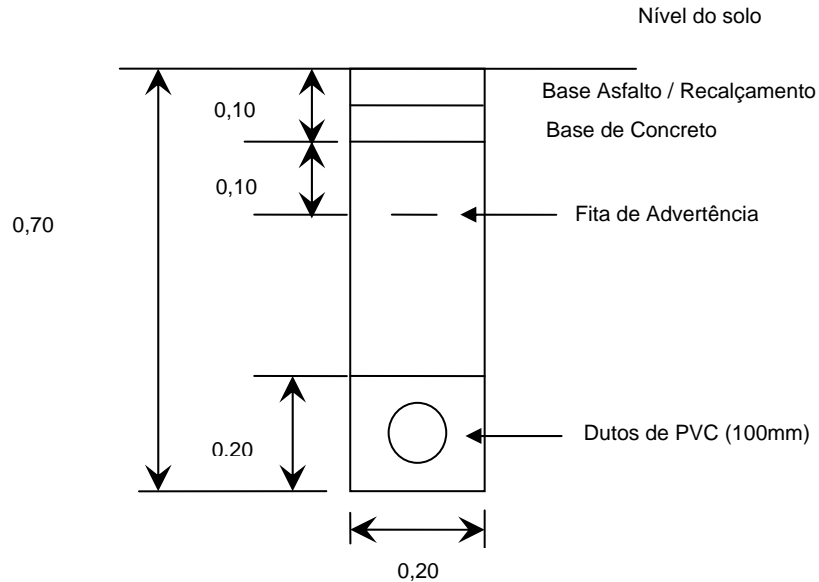
13.4 Linha de Dutos e Subdutos

- a. As linhas poderão ser construídas com dutos de PVC, ou subdutos. Os subdutos podem ser de PVC para uso no interior de dutos ou de PEAD para uso diretamente enterrado.
- b. Ao longo da linha de duto ou subduto deve ser lançada uma fita de advertência.
- c. Nos dutos de 100 (cem) mm podem ser instalados até 4 (quatro) subdutos, para melhor aproveitamento da canalização com cabos de pequeno diâmetro.
- d. Após a abertura das valas, deve-se nivelar o fundo para um correto assentamento dos dutos;
- e. Devem ser utilizados espaçadores para uma correta ordenação dos dutos e subdutos.
- f. Os dutos e subdutos podem ser envelopados em concreto, areia ou terra peneirada.
- g. O material removido durante a abertura das valas não deverá ser utilizado para re-aterro, se contiver impurezas e pedras. Em solo pantanoso, o reaterro deverá ser feito com material seco. Em solos rochosos, os dutos e subdutos deverão ser envelopados em concreto.
- h. No processo de fechamento da vala devem-se executar compactações intermediárias. O acabamento deve ser feito de modo a deixar o local nas mesmas condições originais.
- i. Após a conclusão dos serviços, deve ser feito teste com mandril em todos os dutos e subdutos.

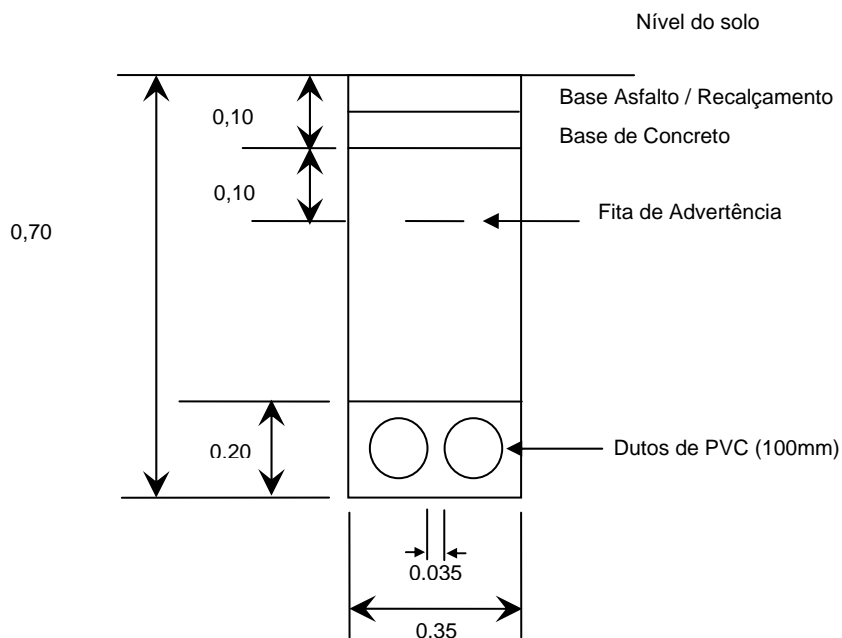
13.5 Formação de Prismas de Dutos e Subdutos

- a. O prisma é classificado em função do número de dutos ou subdutos que a constituem.
- b. Os prismas das linhas de dutos são mostrados nos desenhos abaixo:

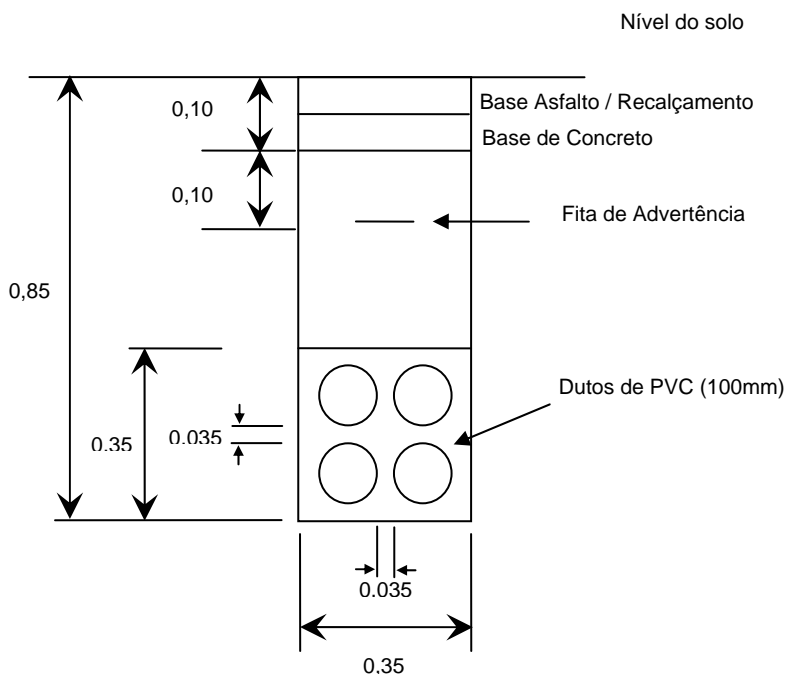
Tipo 01: linha de 1 (um) duto de 100 (cem) mm à profundidade de 0,70 (zero vírgula setenta) m e largura de 0,20 (zero vírgula vinte) m.



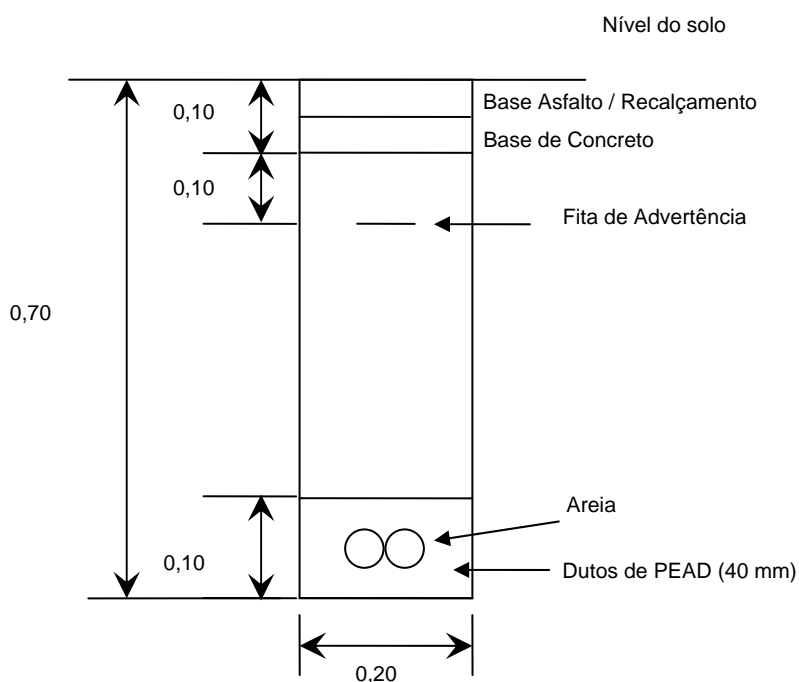
Tipo 02: linha de 2 (dois) dutos de 100 (cem) mm à profundidade de 0,70 (zero vírgula setenta) m e largura de 0,35 (zero vírgula trinta e cinco) m.



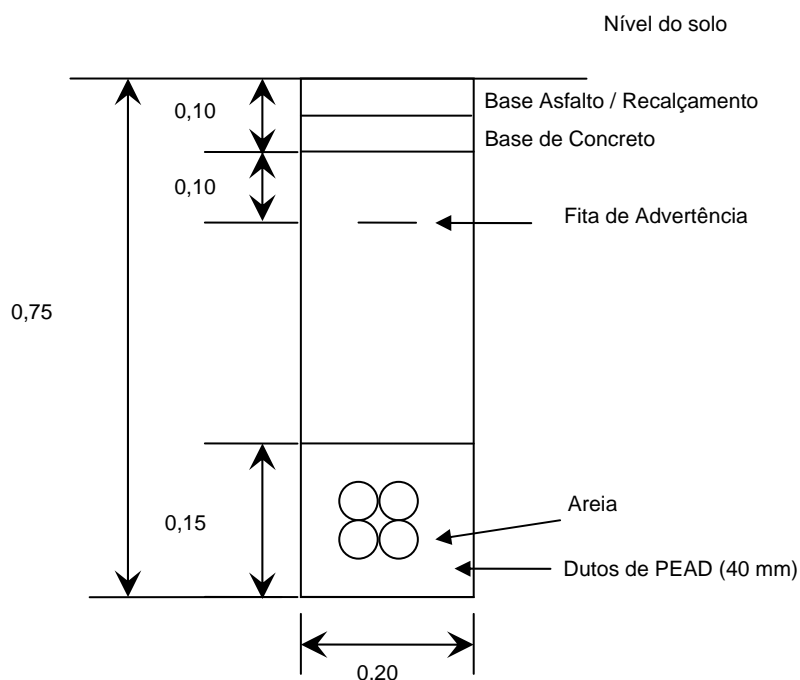
Tipo 03 : linha de 4 (quatro) dutos de 100 (cem) mm à profundidade de 0,85 (zero vírgula oitenta e cinco) m e largura de 0,35 (zero vírgula trinta e cinco) m.



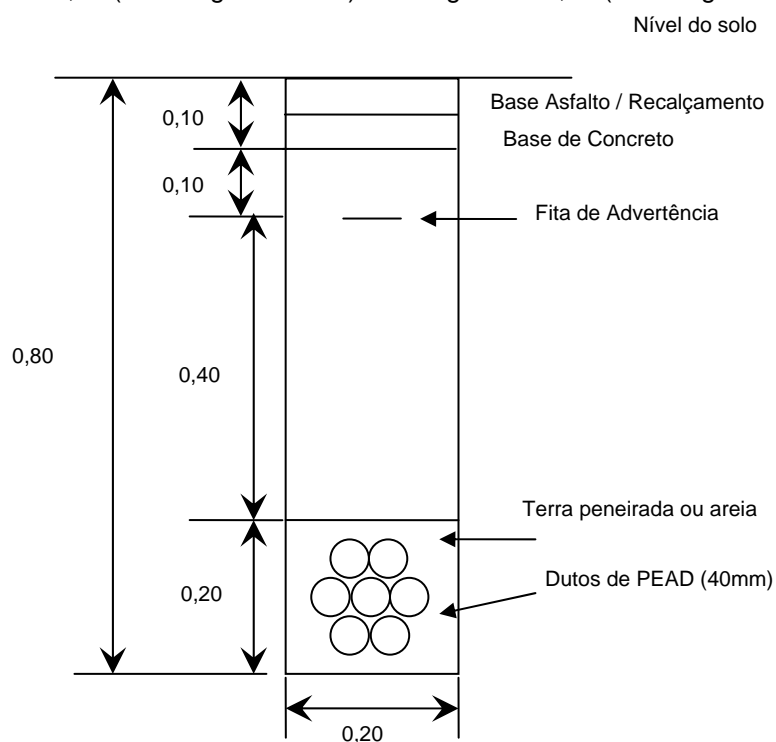
Tipo 04 : linha de 2 (dois) subdutos singelos (2 (dois) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm) à profundidade de 0,60 (zero vírgula sessenta) m e largura de 0,20 (zero vírgula vinte) m.



Tipo 05 : linha de 1 (um) subduto quádruplo (4 (quatro) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm) à profundidade de 0,65 (zero vírgula sessenta e cinco) m e largura de 0,20 (zero vírgula vinte) m.



Tipo 06 : linha de 1 (um) subduto sétuplo (7 (sete) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm) à profundidade de 0,80 (zero vírgula oitenta) m e largura de 0,20 (zero vírgula vinte) m.



13.6 Método não Destrutivo

- a. Dependendo da situação do local da obra, poderá ser adotado o método não destrutivo para a instalação de dutos ou subdutos.
- b. O posicionamento dos equipamentos e acessórios, tipo máquina, reservatório de líquido para perfuração e reservatórios de decantação deve ser negociado com a prefeitura ou órgão competente.
- c. Da mesma forma que no método anterior, faz-se necessário a adoção de medidas de sinalização, segurança e proteção durante o andamento das obras.
- d. O método consiste na execução de um furo piloto e posterior puxamento dos dutos ou subdutos de PEAD.
- e. A profundidade de perfuração deve estar em conformidade com as regras da prefeitura ou órgão competente.
- f. Após a conclusão dos serviços deve ser feito teste com mandril em todos os dutos e subdutos.

13.7 Construção de Lateral

- a. Na locação do lateral deverá ser verificado o posicionamento do mesmo em relação à fachada de imóveis, ocorrência de acidentes de trânsito, locais de enchentes e o afastamento em relação a transformadores elétricos.
- b. A construção do lateral deverá seguir o padrão para construção de canalização subterrânea descrito acima, e o padrão da concessionária de energia para instalação no poste.

13.8 Travessias de Pontes e Viadutos

- a. Dependendo da situação encontrada no local, pode-se ter a instalação dos tubos de forma aparente ou embutida no interior da ponte. Quando aparente, recomenda-se a utilização de tubos de ferro galvanizado 100 (cem) mm. Quando embutida poderá ser utilizado o PVC-100 (cem) mm ou ferro galvanizado 100 (cem) mm.
- b. Devem ser construídas caixas subterrâneas nas extremidades das travessias para facilitar a instalação dos cabos e da manutenção.
- c. Nas saídas das pontes os dutos devem ser envelopados em concreto até a entrada nas caixas subterrâneas.

14 Procedimento de Contratação

14.1 Condições Gerais

- a. A contratação de Projetos de Redes de Fibras Ópticas da RNP deverá ser realizada pelo sistema de Unidade de Planta - Projeto (UPP).
- b. 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 UP (Unidade de Planta).
- c. Para a elaboração dos projetos a empresa contratada deverá disponibilizar recursos humanos qualificados e suficientes para garantir um projeto de qualidade, que atenda aos parâmetros técnicos especificados neste manual, assim como os prazos contratados.
- d. A empresa contratada deverá obedecer às Leis e Posturas Municipais, Estaduais e Federais. Os projetos devem atender também os padrões de projeto exigidos pelas permissionárias envolvidas no projeto.
- e. A empresa contratada deverá fornecer uma relação das Licenças e Autorizações necessárias para a construção do projeto

- f. É de responsabilidade da empresa contratada toda 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.
- g. Modificações no projeto, decorrentes de exigências feitas por Prefeitura ou órgãos públicos, serão de responsabilidade da empresa contratada.

14.2 Principais Serviços

- a. Os principais serviços que abrangem um Projeto de Rede de Fibra Óptica da RNP estão enumerados abaixo:
 - 1. Levantamento de campo;
 - 2. Elaboração e desenho do Anteprojeto;
 - 3. Desenho do projeto definitivo;
 - 4. Elaboração e desenho de detalhes de travessias (pontes, viadutos, rodovias, ferrovias, etc.)
 - 5. Preparar e dar entrada com toda documentação para obtenção de licenças e autorizações necessárias para a execução do projeto.

14.3 Tipos de Projetos

- a. Os tipos de projetos a serem contratados pela RNP estão descritos abaixo:
 - 1. Elaboração de projeto de entrada aérea em prédio
 - 2. Elaboração de projeto de entrada subterrânea existente em prédio
 - 3. Elaboração de projeto de canalização ou infra-estrutura em prédio
 - 4. Elaboração de projeto de cabos aéreos auto-sustentados ou espinados
 - 5. Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização existente
 - 6. Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização nova
 - 7. Elaboração de projeto de interligação de cabos pré-existent

14.4 Tabela de Unidade de Planta - Projeto – UP para Elaboração de Projetos

Unidade de Planta – Projeto (UPP)	UNIDADE	PONTOS
Elaboração de Projetos de Redes de Fibras Ópticas		
Elaboração de projeto de entrada aérea em prédio	Unidade	500
Elaboração de projeto de entrada subterrânea existente em prédio	Unidade	600
Elaboração de projeto de canalização ou infra-estrutura em prédio	m	1,50
Elaboração de projeto de cabos aéreos auto-sustentados ou espinados	m	0,70
Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização existente	m	0,60
Elaboração de projeto de cabos subterrâneos em canalização nova	m	0,90
Elaboração de projeto de interligação de cabos pré-existent	m	0,60



ANEXO III

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

Agosto/2005

ÍNDICE

1. Objetivo.....	3
2. Definições e Abreviaturas	3
3. Condições Gerais.....	3
4. Desenhos de Construção	4
5. Diagrama de Linhas Vermelhas (“As Built”).....	4
6. Desenhos de Cadastro	4
7. Testes Ópticos das Redes de Fibras Ópticas.....	5
8. Estrutura do Manual.....	6
9. Grupos e Unidades de Planta	6
9.1. Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda.....	6
9.2. Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação	7
9.3. Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda	10
9.4. Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação.....	11
9.5. Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes.....	12
9.6. Grupo 06 – Equipamentos Passivos.....	12
9.7. Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro	13
Tabela 01: Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda.....	14
Tabela 02: Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação	14
Tabela 03: Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda	17
Tabela 04: Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação	17
Tabela 05: Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes.....	18
Tabela 06: Grupo 06 – Equipamentos Passivos.....	18
Tabela 07: Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro.....	18

1. Objetivo

Este documento tem por objetivo:

- a. Estabelecer uma padronização na Contratação de Serviços de Construção de Redes de Fibras Ópticas.
- b. Os serviços aqui descritos e quantificados devem obedecer aos requisitos, especificações e procedimentos estabelecidos no Anexo IV.

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.

DGO: Distribuidor Geral Óptico.

DO: Distribuidor Óptico.

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

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.

UPI (Unidade de Planta – Infra-estrutura): 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.

UPM (Unidade de Planta – Manutenção): 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.

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 às especificações RNP.

3. Condições Gerais

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

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

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

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

A empresa contratada será responsável pela aprovação de projetos de construção de infraestrutura, 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 postes de terceiros, servidões, quando for o caso.

Na execução das UPRs, deverão ser utilizados materiais qualificados em laboratórios de reconhecida competência, que atendam as especificações descritas no Anexo II.

4. Desenhos de Construção

- a. Modificações surgidas durante a construção devem ser autorizadas pela pessoa ou empresa designada para fiscalizar a obra. As modificações devem ser anotadas em um jogo de plantas manualmente em campo, que deverá ser entregue por ocasião da aceitação provisória da rede (Diagrama de Linhas Vermelhas).
- b. 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. Diagrama de Linhas Vermelhas (“As Built”)

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

6. Desenhos de Cadastro

- a. A partir da data de entrega do diagrama de linhas vermelhas, a empresa contratada terá 14 (quatorze) dias corridos para encaminhar a RNP o correspondente desenho de cadastro, em papel e meio digital, contendo a cópia do mesmo.
- b. Esta condição deverá ser registrada no quadro de revisões, com a designação “As Built”, seguida da data de sua efetivação. Qualquer modificação posterior receberá nova designação, seguida da data e do motivo que determinou a revisão.
- c. A contratada deverá assegurar-se de que os desenhos de cadastro espelhem fielmente a situação em campo, contendo todas as informações relevantes para propósitos operacionais.

Desta forma, todo serviço que, por força de circunstâncias locais, tenha sido realizado fora das especificações, podendo transformar-se em causa de possíveis acidentes, deverá ser devidamente registrado no desenho de cadastro.

7. Testes Ópticos das Redes de Fibras Ópticas

- a. A verificação do cabo óptico será feita através de medidas com OTDR, fonte de luz e medidor de potência, nos comprimentos de onda de 1310 (mil trezentos e dez) nm e 1550 (mil quinhentos e cinquenta) nm.
- b. O cabo óptico deve ser medido durante cada etapa da sua instalação, isto é:
 1. Cabos óticos depositados no canteiro de obras da contratada;
 2. Após cada fase de instalação;
 3. Após emendas;
 4. Após terminação dos cabos nos DGOs.
- c. O teste final deve ser realizado após o cabo estar terminado no DGO.
- d. As medidas com medidor de potência e fonte de luz visam verificar a perda na rota em teste e devem ser realizadas com os cabos terminados nos distribuidores ópticos.
- e. Não será aceito o cruzamento de fibras ou grupos de fibras. A verificação poderá ser feita através de emissor e receptor óptico ou telefone óptico.
- f. As medidas com OTDR visam verificar:
 1. Uniformidade de atenuação óptica,
 2. Picos de Fresnel,
 3. Perda nas emendas,
 4. Perda nos conectores,
 5. Atenuação da fibra óptica,
 6. Distância dos lances de cabos,
 7. Comprimento de enlace óptico.
- g. As medidas com o OTDR devem ser feitas nos dois sentidos para eliminar erros de medida inerentes à técnica de reflectometria óptica. A exatidão do valor medido do comprimento de fibra feita pelo OTDR depende da largura de pulso utilizada e do valor do índice de refração. As medidas com o OTDR devem ser feitas no comprimento de onda de 1310 nm e 1550 nm, com índice de refração de 1,467 (um vírgula quatrocentos e sessenta e sete) 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 (um mil) m. A fibra de lançamento deve ser do mesmo tipo da que está sendo medida.
- i. A perda nas emendas é feita sobre média aritmética dos valores medidos nos dois sentidos. O valor máximo admitido é de 0,10 (zero vírgula dez) dB quando medido no comprimento de onda de 1550 nm. A perda média de todas as emendas do trecho não deve ser superior a 0,08 (zero vírgula zero oito) dB.
- j. A perda máxima nos conectores deve ser $\leq 0,4$ (zero vírgula quatro) dB, sendo 0,3 (zero vírgula três) dB do requisito do conector e 0,1 (zero vírgula um) dB da perda da emenda, no comprimento de onda de 1550 nm

8. Estrutura do Manual

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

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

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

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

9. Grupos e Unidades de Planta

9.1. Grupo 01 – Cordões Ópticos – Instalação/Emenda

9.1.a. Cordão óptico de manobra - com fornecimento

Principais serviços envolvidos:

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

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

9.1.b. Cordão óptico de manobra - sem fornecimento**Principais serviços envolvidos:**

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

- ✓ Instalação de cordão óptico

9.1.c. Cordão óptico de terminação - com fornecimento**Principais serviços envolvidos:**

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

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

9.1.d. Cordão óptico de terminação – sem fornecimento**Principais serviços envolvidos:**

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

- ✓ Instalação de cordão óptico de terminação

9.1.e. Adaptador óptico - com fornecimento**Principais serviços envolvidos:**

Fornecer e instalar os adaptadores ópticos, abrir o sub-bastidor; identificar a posição para fixação, retirar os adaptadores ópticos existentes, fixar os adaptadores e fechar o sub-bastidor.

- ✓ Instalação de adaptador óptico

9.2. Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação**9.2.a. Cabos ópticos aéreos auto-sustentados****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; fornecimento do cabo; puxamento, fixação; amarrações, fechamento da ponta dos cabos durante o lançamento; eventuais amarrações provisórias de quaisquer tipos em cabos existentes a serem removidos; testes ópticos dos cabos antes e depois da instalação ou retirada do almoxarifado.

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

9.2.b. Cabos ópticos espinados

Principais serviços envolvidos:

Instalação e redistribuição de ferragens nos postes; regradação de cabos existentes para alturas recomendadas; fornecimento e instalação de cordoalha e de

acessórios para isolamento e proteção elétrica; execução de vinculações entre cordoalhas; execução de roçadas e de podas de vegetação; puxamento, espinamento de um ou mais cabos simultaneamente, tensionamento, amarração, fechamento de pontas de cabos para lançamento, amarrações provisórias, testes ópticos antes e depois da instalação.

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

9.2.c. Segundo cabo óptico espinado

Principais serviços envolvidos:

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

9.2.d. Cabos ópticos em canalizações e esteiras

Principais serviços envolvidos:

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

cabos, antes e depois da instalação; tamponamento de dutos ocupados em caixas subterrâneas, armários ou centrais telefônicas; lançamento de cabo em esteira.

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

9.2.e. Serviços eventuais

Principais serviços envolvidos:

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

9.3. Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda

9.3.a. Pré-emenda de cabo óptico – Rede Metropolitana

Principais serviços envolvidos:

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

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

- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 12 (doze) fibras
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 24 (vinte e quatro) fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 36 (trinta e seis) fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 48 (quarenta e oito) fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 72 (setenta e duas) fibras ópticas
- ✓ Conjunto de emenda para cabo de 144 (cento e quarenta e quatro) fibras ópticas

9.3.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 (um) cabo óptico
- ✓ Derivação de 2 (dois) cabos ópticos

9.3.c. Emenda de fibra óptica

Principais serviços envolvidos:

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

- ✓ Emenda de 1 (uma) fibra óptica

9.4. Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação

9.4.a. Terminação de cabo óptico em sub-bastidor (rack)

Principais serviços envolvidos:

Fornecimento do sub-bastidor de terminação óptica para fixação em bastidor (rack 19" – dezenove polegadas), dos cordões ópticos de terminação com conectores do tipo especificado; adaptadores ópticos para o tipo de conector especificado, abertura do cabo; fixação do elemento de tração; proteção mecânica do cabo e unidades básicas; identificação de unidades básicas; encaminhamento e

amarrações das unidades básicas para suas respectivas bandejas, identificação das fibras ópticas e cordões; preparação das fibras; emenda das fibras ópticas; aplicação do elemento de proteção mecânica; arrumação das fibras no compartimento de emenda; instalação e fixação dos conectores; testes ópticos parciais e finais; elaboração de laudo de teste; acabamentos e identificação das terminações.

- ✓ Terminação de cabo com 6 (seis) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 12 (doze) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 24 (vinte e quatro) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 36 (trinta e seis) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 48 (quarenta e oito) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 72 (setenta e duas) fibras ópticas
- ✓ Terminação de cabo com 144 (cento e quarenta e quatro) fibras ópticas

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

9.5. Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes

9.5.a. Teste em cabo óptico

Principais serviços envolvidos:

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

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

9.6. Grupo 06 – Equipamentos Passivos

9.6.a. Equipamentos para terminação óptica

Principais serviços envolvidos:

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

- ✓ Bastidor de DGO de 19" (dezenove polegadas) com gerenciamento de cordão
- ✓ Bastidor de DGO de 19" (dezenove polegadas) sem gerenciamento de cordão
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 12 (doze) terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 24 (vinte e quatro) terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 36 (trinta e seis) terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 48 (quarenta e oito) terminações

- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 72 (setenta e duas) terminações
- ✓ Sub-bastidor de terminação óptica para bastidor com 144 (cento e quarenta e quatro) terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 12 (doze) terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 24 (vinte e quatro) terminações
- ✓ Bastidor de terminação óptica de parede para 36 (trinta e seis) terminações
- ✓ Régua com seis adaptadores para conector SC/PC
- ✓ Régua com seis adaptadores para conector SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conector SC/APC
- ✓ Adaptadores ópticos para conector SC/PC
- ✓ “kit” de entrada e acomodação de novas emendas em caixa de emenda (bandeja e acessórios)

9.7. Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro

Principais serviços envolvidos:

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

- ✓ Elaboração/atualização do cadastro

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

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

Tabela 02: Grupo 02 – Cabos Ópticos – Instalação

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.2.a Cabos ópticos aéreos auto-sustentados	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-06	m	7,2	7
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-12	m	8,6	
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-24	m	12	
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-36	m	14,4	
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-48	m	19,8	
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-72	m	22,7	
Cabo CFOA-SM-AS-80-G-144	m	42,6	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-06	m	7,9	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-12	m	9,4	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-24	m	13,7	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-36	m	15,8	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-48	m	20,6	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-72	m	23,8	
Cabo CFOA-SM-AS-120-G-144	m	46,3	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-06	m	8,6	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-12	m	10,1	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-24	m	13,7	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-36	m	16,6	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-48	m	24	

Cabo CFOA-SM-AS-200-G-72	m	26,6	
Cabo CFOA-SM-AS-200-G-144	m	49,7	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-06	m	7,6	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-12	m	9,2	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-24	m	12,7	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-36	m	15,3	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-48	m	21	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-72	m	24,1	
Cabo CFOA-SM-AS-80-S-144	m	45,2	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-06	m	8,4	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-12	m	9,9	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-24	m	14,5	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-36	m	16,7	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-48	m	21,8	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-72	m	25,2	
Cabo CFOA-SM-AS-120-S-144	m	49,1	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-06	m	9,2	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-12	m	10,7	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-24	m	14,5	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-36	m	17,5	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-48	m	25,4	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-72	m	28,2	
Cabo CFOA-SM-AS-200-S-144	m	52,6	
Substituição de ferragens de sustentação de cabos	cj	40	

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.2.b Cabos ópticos espinados			8
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	6,7	
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	8,2	
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	11,7	
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	13,1	
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	18,6	
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	21,1	
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	39,3	
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	7,1	
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	8,6	
Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	12,4	
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	13,9	
Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	19,7	
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	22,4	
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	41,6	
9.2.c Segundo cabo óptico espinado			9
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	4,4	
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	5,8	
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	9,4	
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	10,8	
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	16,1	
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	18,8	
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	33,5	
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	4,6	
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	6,2	

Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	9,9	
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	11,4	
Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	17	
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	19,9	
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	35,5	
9.2.d Cabos ópticos em canalizações e esteiras	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Cabo CFOA-SM-DD-G-06	m	5,8	9
Cabo CFOA-SM-DD-G-12	m	7,2	
Cabo CFOA-SM-DD-G-24	m	10,1	
Cabo CFOA-SM-DD-G-36	m	11,9	
Cabo CFOA-SM-DD-G-48	m	16,3	
Cabo CFOA-SM-DD-G-72	m	18,7	
Cabo CFOA-SM-DD-G-144	m	35,4	
Cabo CFOA-SM-DD-S-06	m	6,1	
Cabo CFOA-SM-DD-S-12	m	7,6	
Cabo CFOA-SM-DD-S-24	m	10,7	
Cabo CFOA-SM-DD-S-36	m	12,6	
Cabo CFOA-SM-DD-S-48	m	17,3	
Cabo CFOA-SM-DD-S-72	m	19,8	
Cabo CFOA-SM-DD-S-144	m	37,4	
Cabo CFOI-SM-MF-06-COG	m	9,9	
Cabo CFOI-SM-MF-12-COG	m	16	
Cabo CFOI-SM-UB -06-COG	m	6,9	
Cabo CFOI-SM-UB -12-COG	m	8,3	
Cabo CFOI-SM-UB-24-COG	m	11,4	
Cabo CFOI-SM-UB-36-COG	m	13	
Cabo CFOI-SM-UB-48-COG	m	17,2	
Cabo CFOI-SM-UB-72-COG	m	18,6	
Cabo CFOI-SM-UB-144-COG	m	37,7	
Cabo CFOT-SM-EO-02-COG	m	3,4	
Cabo CFOT-SM-EO-04-COG	m	3,9	
Cabo CFOT-SM-EO-06-COG	m	4,4	
Cabo CFOT-SM-EO-08-COG	m	4,9	
Cabo CFOT-SM-EO-10-COG	m	5,4	
Cabo CFOT-SM-EO-12-COG	m	5,8	
Cabo CFOT-SM-UB-06-COG	m	6,7	
Cabo CFOT-SM-UB-12-COG	m	8,2	
Cabo CFOT-SM-UB-24-COG	m	11,2	
Cabo CFOT-SM-UB-36-COG	m	12,9	
Cabo CFOT-SM-UB-48-COG	m	17,2	
Cabo CFOT-SM-UB-72-COG	m	18,5	
Cabo CFOT-SM-UB-144-COG	m	33,3	
Subduto singelo	m	5,6	

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.2.e Serviços eventuais	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Substituição de cordoalha (m)	m	5,2	10
Substituição de ferragens de sustentação de cabos(pç)	pç	21,4	
Instalação de cordoalha e cabo (sem fornecimento do cabo)	m	4,2	
Espinamento de cabo em cordoalha existente (sem fornecer o cabo)	m	1,5	
Instalação do cabo em esteiras metálicas (sem fornecer o cabo)	m	2,5	

Tabela 03: Grupo 03 – Cabos Ópticos – Emenda

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.3.a Pré-emenda de cabo óptico – Rede Metropolitana	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Conjunto para cabo de 12 fibras ópticas	cj	1033	10
Conjunto para cabo de 24 fibras ópticas	cj	1147	
Conjunto para cabo de 36 fibras ópticas	cj	1323	
Conjunto para cabo de 48 fibras ópticas	cj	1663	
Conjunto para cabo de 72 fibras ópticas	cj	1751	
Conjunto para cabo de 144 fibras ópticas	cj	1928	
9.3.b Instalação de cabo óptico adicional em conjunto de emenda existente			11
Derivação de 1 cabo óptico	un	108	
Derivação de 2 cabos ópticos	un	135	
9.3.c Emenda de fibra óptica			11
Emenda de fibra óptica	un	16	

Tabela 04: Grupo 04 – Cabos Ópticos – Terminação

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.4.a Terminação de cabo óptico em sub-bastidor (rack)	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Terminação de cabo com 06 fibras ópticas	cj	280	11
Terminação de cabo com 12 fibras ópticas	cj	380	
Terminação de cabo com 24 fibras ópticas	cj	570	
Terminação de cabo com 36 fibras ópticas	cj	770	
Terminação de cabo com 48 fibras ópticas	cj	1000	
Terminação de cabo com 72 fibras ópticas	cj	1370	
Terminação de cabo com 144 fibras ópticas	cj	2500	

Tabela 05: Grupo 05 – Cabos Ópticos – Testes

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.5.a Teste em cabo óptico	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Teste em bobina de cabo	fibra	9,5	12
Teste de fibra óptica com OTDR	fibra	9,5	
Teste de fibra óptica com medidor de potência	fibra	14	

Tabela 06: Grupo 06 – Equipamentos Passivos

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

Tabela 07: Grupo 07 – Elaboração e Atualização de Cadastro

Unidade de Planta – Rede (UPR)			
9.7 Grupo 07 – Elaboração e atualização de Cadastro	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Elaboração/atualização de cadastro.	folha	50	



ANEXO IV

Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura de Redes de Fibras Ópticas

Agosto/2005

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
Tabela 01: Grupo 01 – Canalização Subterrânea.....	9
Tabela 02: Grupo 02 – Rede Aérea	10
Tabela 03: Grupo 03 – Infra-estrutura Interna.....	11
Tabela 04: Grupo 04 – Proteção Elétrica.....	11

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 Anexos II e III.

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.

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

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.

UPI – Unidade de Planta - Infra-estrutura: 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.

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 às especificações RNP.

3. CONDIÇÕES GERAIS

As descrições apresentadas de cada 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 UPIs, 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 UPIs, deverão ser utilizados materiais qualificados em laboratórios de reconhecida competência, que atendam as especificações descritas nos Anexos da SDP.

4. ESTRUTURA DO MANUAL

Este anexo 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 (cem) mm encapsulado – 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 1 (um) duto
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) dutos
- ✓ Construção de linha com 4 (quatro) dutos

B) Linha de duto 100 (cem) 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 1 (um) duto
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) dutos
- ✓ Construção de linha com 4 (quatro) 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 1 (um) duto [110 (cento e dez) x 97 (noventa e sete) mm]
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) subdutos singelos [2 (dois) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto quádruplo [4 (quatro) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto sétuplo [7 (sete) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) 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 dreno; 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 2 (dois) subdutos singelos [2 (dois) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto quádruplo [4 (quatro) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto sétuplo [7 (sete) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) duto singelo [1 (um) de 125 (cento e vinte e cinco) mm]
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) dutos singelos [2 (dois) de 125 (cento e vinte e cinco) mm]
- ✓ Construção de linha com 4 (quatro) dutos singelos [4 (quatro) de 125 (cento e vinte e cinco) mm]

E) Linha de duto de PEAD encapsulado 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 dreno; 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 2 (dois) subdutos singelos [2 (dois) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto quádruplo [4 (quatro) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) subduto sétuplo [7 (sete) de 40 (quarenta) x 34 (trinta e quatro) mm]
- ✓ Construção de linha com 1 (um) duto singelo [1 (um) de 125 (cento e vinte e cinco) mm]
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) dutos singelos [(dois) de (cento e vinte e cinco) mm]
- ✓ Construção de linha com 4 (quatro) dutos singelos [4 (quatro) de (cento e vinte e cinco) 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 dos dutos de ferro galvanizado, de 100 (cem) mm de diâmetro, para instalações aparentes; e dutos de PEAD, de 110 (cento e dez) mm de diâmetro, para instalações embutidas; conexão das peças; aplicação de concreto e argamassa; instalação de guia; teste com mandril; passagem de fios guia e tamponamento dos dutos.

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

- ✓ Construção de linha com 1 (um) duto
- ✓ Construção de linha com 2 (dois) dutos
- ✓ Construção de linha com 3 (três) dutos
- ✓ Construção de linha com 4 (quatro) dutos

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 75 (setenta e cinco) 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**Principais serviços 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

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 (oito) metros e resistência de 200 (duzentos) [kgf]
- ✓ Poste de madeira de 10 (dez) metros e resistência de 200 (duzentos) [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 (oito) metros e resistência de 100 (cem) [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 (oito) metros e resistência de 200 (duzentos) [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 8 (oito) metros e resistência de 300 (trezentos) [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 10 (dez) metros e resistência de 200 (duzentos) [kgf]
- ✓ Poste de concreto de 11 (onze) metros e resistência de 300 (trezentos) [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 (trinta e dois) 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 (uma) haste
- ✓ Instalação de 2 (duas) hastes
- ✓ Instalação de 3 (três) hastes
- ✓ Instalação de 4 (quatro) hastes
- ✓ Instalação de 1 (uma) haste profunda [com 2 (duas) hastes]
- ✓ Instalação de 2 (duas) hastes profundas [com 2 (duas) hastes]
- ✓ Instalação de 3 (três) hastes profundas [com 2 (duas) hastes]
- ✓ Instalação de 1 (uma) haste profunda [com 3 (três) hastes]
- ✓ Instalação de 2 (duas) hastes profundas [com 3 (três) hastes]
- ✓ Instalação de haste de terra adicional

- ✓ Medir resistência elétrica de terra

5.5 Tabelas de Unidades de Serviços

Tabela 01: Grupo 01 – Canalização Subterrânea

Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI)			
5.1 A) Linha de duto de 100 mm encapsulado em concreto – método de abertura de valas	<i>UNID.</i>	PONTOS	PÁGINA
Construção de linha com 01 duto	m	62	4
Construção de linha com 02 dutos	m	76	
Construção de linha com 04 dutos	m	99	
5.1 B) Linha de duto de 100 mm não encapsulado – método de abertura de valas			4
Construção de linha com 01 duto	m	45	
Construção de linha com 02 dutos	m	55	
Construção de linha com 04 dutos	m	72	
5.1 C) Linha de duto de PEAD – método não destrutivo			4
Construção de linha com 01 duto	m	80	
Construção de linha com 02 subdutos singelos	m	90	
Construção de linha com 01 subduto quádruplo	m	102	
Construção de linha com 01 subduto sétuplo	m	132	
5.1 D) Linha de duto de PEAD encapsulado em concreto – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas			5
Construção de linha com 02 subdutos singelos	m	50	
Construção de linha com 01 subduto quádruplo	m	60	
Construção de linha com 01 subduto sétuplo	m	69	
Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)	m	52	
Construção de linha com 02 duto singelo (1 de 125 mm)	m	59	
Construção de linha com 04 duto singelo (1 de 125 mm)	m	80	
5.1 E) Linha de duto de PEAD encapsulado em areia – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas			5
Construção de linha com 02 subdutos singelos	m	40	
Construção de linha com 01 subduto quádruplo	m	50	
Construção de linha com 01 subduto sétuplo	m	58	
Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)	m	42	
Construção de linha com 02 duto singelo (1 de 125 mm)	m	49	
Construção de linha com 04 duto singelo (1 de 125 mm)	m	67	
5.1 F) Travessias de pontes e viadutos			6
Construção de linha com 01 duto	m	25	
Construção de linha com 02 dutos	m	31	
Construção de linha com 03 dutos	m	38	
Construção de linha com 04 dutos	m	45	
5.1 G) Caixa subterrânea de concreto			6
Construção de caixa subterrânea tipo CS 1	un	400	
Construção de caixa subterrânea tipo CS 2	un	590	
Construção de caixa subterrânea tipo CS 3	un	1.400	
Construção de caixa subterrânea tipo CS 4	un	3.250	

5.1 H) Subida de lateral			6
Subida de lateral	pç	80	
Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI)			
5.1 I) Serviços eventuais	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Recomposição de pavimentação tipo asfalto ou concreto asfáltico	m ³	250	7
Recomposição de pavimentação tipo paralelepípedo	m ²	6	
Recomposição de pavimentação tipo pedra portuguesa ou lajota	m ²	19	
Recomposição de pavimentação tipo concreto desempenado ou tijolo	m ²	11	
Recomposição de gramado ou jardim	m ²	13	
Demolição de passeio	m ²	12	
Demolição de estruturas de concreto armado	m ³	200	
Demolição de estruturas de concreto	m ³	150	
Demolição de estruturas de alvenaria	m ³	75	
Escavação	m ³	50	
Adicional por escavação em solo pantanoso	m ³	90	
Adicional por escavação em solo rochoso	m ³	250	
Assentamento de dutos ou subdutos	m	0,96	
Envelopamento de duto ou subduto	m ³	30	
Proteção superior em concreto ou lajota de duto ou subduto	m	0,64	
Reaterro	m ³	30	
Construção de pescoço ou nivelamento de tampão	pç	190	
Impermeabilização	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 s/ cabo	m	140	
Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, com cabo	m	20	
Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, sem cabo	m	14	
Remoção de entulho	m ³	20	
Conservação de caixa subterrânea	pç	40	
Teste de dutos ou subdutos	m	1	

Tabela 02: Grupo 02 – Rede Aérea

Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI)			
5.2 A) Instalação de postes e contra-postes	UNID.	PONTOS	PÁGINA
Poste de madeira de 8 metros e resistência de 200 kgf	pç	350	7
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 10 metros e resistência de 200 kgf	pç	480	
Poste de concreto de 11 metros e resistência de 300 kgf	pç	550	
5.2 B) Retirada de poste e contra-poste			8
Retirada de poste e contra poste	pç	165	
5.2 C) Instalação ou retirada de tirantes			8

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 03: Grupo 03 – Infra-estrutura Interna

Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI)			
5.3 A) Esteiras Metálicas para encaminhamento de cabos	<i>UNID.</i>	PONTOS	PÁGINA
Instalação de Eletroduto de 32 mm ou calha para encaminhamento de cabos	m	90	8

Tabela 04: Grupo 04 – Proteção Elétrica

Unidade de Planta – Infra-estrutura (UPI)			
5.4 A) Sistema de proteção elétrica	<i>UNID.</i>	PONTOS	PÁGINA
Instalação de 1 haste	cj	157	8
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	pto.	15	



ANEXO V

Especificação de Distribuidor Geral Óptico e Distribuidor Óptico

Agosto/2005

ÍNDICE

1.	<i>Objetivo.....</i>	3
2.	<i>Definições e Abreviaturas</i>	3
3.	<i>Condições Gerais.....</i>	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.	<i>Descrição dos Módulos</i>	6
4.1	Descrições Comuns aos Módulos.....	6
4.2	Módulo de Conexão	6
4.3	Módulo de Emenda	7
4.4	Módulo de Armazenamento	7
4.5	Módulo de Dispositivos Ópticos	8

1. Objetivo

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

Este documento trata da especificação do Distribuidor Geral Óptico, Distribuidor Óptico e de suas partes e componentes.

2. Definições e Abreviaturas

Bastidor: Estrutura metálica utilizada para alojar os módulos, gerenciador de cordões de manobra, suportes de fixação e demais componentes do sistema de terminação.

DGO (Distribuidor Geral Óptico): É indicado 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): É indicado para instalações internas, interligando cabos ópticos e equipamentos. O DO é uma versão compacta do DGO e pode ser instalado em bastidor 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. Devido à sua compactação alguns módulos podem ter mais de uma função, por exemplo: módulo de emenda e de dispositivos ópticos passivos.

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.

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.

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 (vinte) 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 ser instalado no centro de sala e suportar o peso total de instalação e esforços de manuseio sem apresentar deformações durante a sua vida útil.
- b. O DO deve ser adequado para ser instalado em bastidor ou parede e suportar o peso total de instalação e esforços de manuseio 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 ser providos de dispositivos de fixação de cabos capaz de fixar cabos de diferentes tipos e diâmetros. A quantidade de cabos possíveis a serem fixados deve ser compatível com a capacidade de fibras terminadas no DGO ou DO.
- e. Os dispositivos de fixação devem garantir o travamento dos cabos e não provocar nenhum tensionamento nas fibras durante a vida útil do DGO ou DO.
- f. O DGO ou DO devem possuir um sistema de fixação e encaminhamento das unidades básicas desde o ponto de fixação do cabo até a entrada nos módulos.
- g. O DGO ou DO deve possuir um sistema, que pode ser composto por acessórios e dispositivos ou compartimento, que permita organizar, controlar e gerenciar os excessos de cordões ópticos de manobra provenientes dos equipamentos.
- h. O sistema organizador / gerenciador de cordões ópticos do DGO ou DO deve permitir o acesso individual aos cordões durante a instalação, operação e manutenção.
- i. O DGO, DO ou Módulos devem possuir portas ou tampas para proteger as fibras e cordões de emendas quando estes ficarem expostos.
- j. As portas ou tampas de proteção traseira e dianteira do DGO e seus módulos devem ser escamoteáveis ou removíveis, onde necessário, para facilitar a instalação, operação e manutenção.
- k. As portas ou tampas de proteção laterais do DO e seus módulos devem ser escamoteáveis ou removíveis, onde necessário, para facilitar a instalação, operação e manutenção.
- l. Todas as partes e componentes do DGO ou DO devem ser livres de margens ou cantos cortantes que possam ser perigosos para o montador e o operador.
- m. Cada DGO deve ser capaz de atuar como uma unidade independente, podendo crescer em capacidade através da adição de novos módulos ou quando alinhados lado a lado.
- n. As partes, superior e inferior, do bastidor devem permitir que sejam fixadas horizontalmente calhas para encaminhamento de cordões ópticos entre bastidores adjacentes.
- o. O bastidor de DGO deve permitir a instalação de módulos sem necessidade de remoção de qualquer parte, exceto tampas cegas, portas ou tampas de proteção. A montagem de módulos no bastidor deve ser feita gradativamente de uma maneira ordenada, como planejado, até atingir a capacidade máxima projetada.
- p. A operação do DGO não deve necessitar de ferramenta especial.
- q. O DGO ou DO devem possuir terminais para o seu aterramento, dos módulos e dos demais elementos constituintes, ao terra central, devendo ser garantida a integridade do DGO ou DO e cabos contra descargas elétricas e sobretensões.

3.2 Características Ópticas

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

3.3 Características Dimensionais e Materiais

- a. A altura do bastidor do DGO montado deve ser de no máximo 2,60 m.
- b. O DGO poderá utilizar bastidor padrão 48,3 (quarenta e oito vírgula três) cm (19" – dezenove polegadas) ou 58,4 (cinquenta e oito vírgula quatro) cm (23" – vinte e três polegadas), sendo as dimensões máximas de largura de 62,0 (sessenta e dois) cm, e profundidade 30,0 (trinta) cm quando este não possuir acesso a parte traseira podendo ser instalado costa a costa, e para os que possibilitam o acesso à parte traseira não deverá ultrapassar a profundidade de 60,0 (sessenta) cm. Em ambas configurações devem ser mantidas as funcionalidades requeridas por este documento.
- c. A largura dos módulos do DGO ou DO deve ser adequada para fixação em bastidores de padrão 48,3 cm (quarenta e oito vírgula três) (19" – dezenove polegadas) e 58,4 (cinquenta e oito vírgula quatro) cm (23" – vinte e três polegadas)), através de abas laterais removíveis, as quais podem ser presas alinhadas com a face frontal do módulo ou a 12,7 (doze vírgula sete) cm (5" – cinco polegadas) da referida face.
- d. O encaminhamento e fixações, de cabos, unidades básicas, cordões e fibras ópticas em todas as partes e componentes do DGO ou DO devem ser concebidas de modo que os raios mínimos de curvatura das fibras ópticas não sejam menores que 3,8 (três vírgula oito) cm, que não ocorra nenhum ponto de compressão, inclusive nas fixações, com objetivo de

garantir a integridade física das fibras e a não ocorrência de acréscimo de atenuação em qualquer comprimento de onda (1310 nm ou 1550 nm) em nenhuma fibra durante a instalação, operação e manutenção do sistema.

- e. O bastidor de DGO ou DO deve possuir dispositivos e acessórios para garantir que os raios mínimos de curvatura das fibras ópticas não sejam menores que 3,8 (três vírgula oito) cm.
- f. O DO de parede deve ter suas dimensões compatíveis com sua capacidade.
- g. Os materiais metálicos que compõem o DGO ou DO devem ser resistentes ou protegidos contra variadas formas de corrosão, durante a vida útil nas condições normais de operação.
- h. Os materiais metálicos que compõem o DGO ou DO não devem provocar corrosão galvânica entre si e em contato com outros materiais metálicos presentes na aplicação do produto.
- i. 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.
- j. 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.
- k. 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 apresentar uma documentação técnica completa, na língua portuguesa, contendo 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. As partes 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 das partes componentes e acessórios do DGO ou DO que podem 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 um folheto com informações e instruções que permitam a montagem e a instalação.
- e. O fornecedor deve estabelecer as condições de armazenagem e de transporte, visando a manutenção da integridade do DGO ou DO e suas partes componentes.

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, bem como, 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, devem permitir o acesso pelas duas 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 dos módulos 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 a sua identificação e numeração seqüencial. Os módulos de conexão e emenda devem possuir etiqueta de alerta "CUIDADO, RADIAÇÃO DE LASER".

4.2 Módulo de Conexão

- a. Os adaptadores ópticos devem ser fixados em grupos de 6 (seis) ou 12 (doze) em um painel de conexão removível, frontal ao módulos, de maneira que possa ser substituído, em caso de necessidade de mudança, por outro tipo de conector óptico.
- 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 ópticos, quando requeridos. Atualmente devem ser fornecido para conexões com conectores SC/PC ou SC/APC.
- c. O módulo de conexão deve ser fornecido com todas as posições de adaptadores ocupadas, de acordo com o tipo de adaptador especificado pela RNP.
- d. O acesso a qualquer um dos conectores da conexão óptica deve ser fácil de modo que não sejam causados danos ou alterações nas características ópticas e mecânicas dos conectores adjacentes.

- e. Os adaptadores ópticos devem ser posicionados, preferencialmente, de forma angular, em relação ao ponto de vista do operador, com objetivo de minimizar o risco de exposição à radiação LASER.
- f. Os adaptadores ópticos devem estar com uma tampa protetora, quando não em uso, para que as pessoas não sofram radiação de luz e para que não entre poeira/sujeira nos mesmos.
- g. O acesso aos conectores do lado traseiro pode 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 (três vírgula oito) 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.
- j. O módulo de conexão deve permitir que, no mínimo 60 (sessenta) cm de excesso de cordão de fibra óptica, possa ser armazenado para cada fibra terminada sem comprometer a ordem e arranjo dos cordões, quando seguido os procedimentos do fabricante.

4.3 Módulo de Emenda

- a. Os estojos devem ser móveis para facilitar o acesso às fibras dos outros estojos. O deslocamento não deve colocar em risco a integridade física das fibras, assim como, não provocar raios mínimos de curvatura nas mesmas menores que 3,8 (três vírgula oito) cm.
- b. O estojo de emenda deve possuir dispositivos para fixação individualizada de tubetes termocontráteis de proteção das emendas por fusão, emendas mecânicas de fibras e também permitir 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 (doze) emendas de qualquer tecnologia.
- d. As posições ou ranhuras do dispositivo de fixação de emendas devem ser dispostas de modo organizado para facilitar a numeração e identificação de cada fibra.
- e. Cada estojo ou módulo de emenda deve possuir espaço para a sua identificação ou numeração seqüencial e deve 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 não sejam menores que 3,8 (três vírgula oito) cm, na entrada, armazenamento e saída.
- g. O módulo de emenda deve permitir armazenar pelo menos 1,0 (um) m de cada fibra, na forma de unidade básica ou cordão e o estojo ou módulo deve acomodar, no mínimo, 1,0 (um) m de cada fibra óptica, sem comprometer a ordenação e arranjo das fibras quando seguidas as recomendações e procedimentos dos fabricante.
- h. Em caso de dano, cada estojo ou módulo deve permitir que seja retirado e trocado por outro estojo ou módulo do mesmo modelo.

4.4 Módulo de Armazenamento

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

4.5 Módulo de Dispositivos Ópticos

- a. O módulo de dispositivos ópticos passivos deve ter capacidade de alojar e fixar, no mínimo, 12 (doze) módulos ou unidades de dispositivos ópticos, tais como; divisores e 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 instalados no módulo deve ser fácil e o deslocamento de um dispositivo óptico não deve interferir nos demais.



ANEXO VI

Especificação de Conjunto de Emenda Óptica

Agosto/2005



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	5



1. Objetivo

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

Este documento tratará 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 agrupadas 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 (vinte) 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 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.
- 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 apenas uma unidade básica, isto é: uma fibra de cada cor por bandeja.
- i. O CEO deve vir equipado com sistema de fixação em poste ou caixa subterrânea.
- 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 devem 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 prisioneiro.
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 (trinta) 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.
- 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 uma 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. As partes componentes e os 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 das partes componentes e acessórios do CEO que podem 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 um folheto com informações e instruções que permitam a montagem e a 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 DGO ou DO.