



RNP

REDECOMEP

Anexo - IV

Manual de Contratação de Serviços de Construção de Infra-estrutura

Elaborado por: Data: 13/06/2005	Fanton & Fanton	Unidade Administrativa:	
Revisado por: Data: 13/09/2006	Fanton & Fanton	Aprovado por: Data: ___/___/___	
Revisado por: Data: 27/02/2007	Fanton & Fanton	Aprovado por: Data: 09/05/2007	Coordenação técnica
Revisado por: Data: 20/02/2008	Fanton & Fanton	Aprovado por: Data:	Coordenação técnica
Revisado por: Data: 24/08/2008	Fanton & Fanton	Aprovado por: Data:	Coordenação técnica
Revisado por: Data: 04/12/2008	Fanton & Fanton	Aprovado por: Data:	Coordenação técnica

Emissão Dezembro 2008

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, Instalação de postes e contrapostes	7
5.3 Grupo 03 – Infra-Estrutura Interna.....	8
5.4 Grupo 04 – Proteção Elétrica	8
5.5 Tabelas de Unidades de Serviços	9
6. HISTÓRICO DAS REVISÕES	12

1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo:

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

2. DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

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

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

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

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

PEAD: Polietileno de alta densidade.

Subduto: Duto de com 30 ou 40 mm de diâmetro interno, próprio para a passagem de cabos ópticos, instalado dentro de duto existente ou diretamente enterrado no solo.

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

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

3. CONDIÇÕES GERAIS

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

Na implantação das UPI's, a empresa contratada deverá disponibilizar recursos humanos e materiais suficientes para garantir a implantação de uma infra-estrutura para rede de fibra óptica de qualidade, que atenda aos parâmetros técnicos especificados, assim como respeitar os prazos contratados.

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

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

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

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

4. ESTRUTURA DO MANUAL

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

Grupo 01: Canalização Subterrânea

Grupo 02: Rede Aérea

Grupo 03: Infra-Estrutura Interna

Grupo 04: Proteção Elétrica

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

Tabela 01: quantificação dos serviços do Grupo 01

Tabela 02: quantificação dos serviços do Grupo 02

Tabela 03: quantificação dos serviços do Grupo 03

Tabela 04: quantificação dos serviços do Grupo 04

5. GRUPOS E UNIDADES DE SERVIÇOS

5.1 Grupo 01 – Canalização Subterrânea

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

Principais serviços envolvidos:

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

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

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

Principais serviços envolvidos:

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

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

C) Linha de duto de PEAD – método não destrutivo

Principais serviços envolvidos:

Montagem e desmontagem de estrutura ou sistema para acesso ao local da obra; detecção das interferências; abertura e fechamento de poço para equipamento, perfuração piloto e alargamentos, fornecimento e instalação dos dutos ou subdutos; construção de recessos para entrada nas caixas

subterrâneas; pintura do recesso; teste com mandril; passagem de fios guia; tamponamento e vedação dos dutos; recomposição da pavimentação original e limpeza do local da obra.

- ✓ Construção de linha com 01 duto (110x97 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)

D) Linha de duto de PEAD encapsulado em concreto – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas

Principais serviços envolvidos:

Sondagens; demolição e/ou remoção da pavimentação de superfície e da base/sub-base de qualquer tipo; limpeza e acondicionamento de materiais que possam ser reutilizados; escavação em qualquer tipo de solo; colocação de material escavado ao longo da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo, com transporte e acomodação do material quando necessário; demolição ou retirada da proteção superior; esgotamento de vala; confecção de 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 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 dutos singelos (2 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 04 dutos singelos (4 de 125 mm)

E) Linha de duto de PEAD envolvido em areia – método de abertura de valas – Redes Metropolitanas

Principais serviços envolvidos:

Sondagens; demolição e/ou remoção da pavimentação de superfície e da base/sub-base de qualquer tipo; limpeza e acondicionamento de materiais que possam ser reutilizados; escavação em qualquer tipo de solo; colocação de material escavado ao longo da vala; remoção, retorno e/ou troca de solo, com transporte e acomodação do material quando necessário; demolição ou retirada da proteção superior; esgotamento de vala; confecção de 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 02 subdutos singelos (2 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto quádruplo (4 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 subduto sétuplo (7 de 40x34 mm)
- ✓ Construção de linha com 01 duto singelo (1 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 02 dutos singelos (2 de 125 mm)
- ✓ Construção de linha com 04 dutos singelos (4 de 125 mm)

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

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

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

- ✓ Construção de linha com 01 duto

G) Caixa subterrânea de concreto**Principais serviços envolvidos:**

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

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

H) Base de concreto para DGO externo**Principais serviços envolvidos:**

Fornecimento de materiais básicos, confecção de forma de madeira para concreto, colocação das ferragens, instalação de parafusos para fixação de armário, abertura de passagens em lajes e paredes de caixa subterrânea existente, concretagem, aplicação de reboco, impermeabilização e limpeza do local da obra.

I) Subida de lateral**Principais serviços envolvidos:**

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

- ✓ Subida de lateral

J) Serviços eventuais (Vide Nota 1, abaixo)**Principais fornecimentos envolvidos:**

- ✓ Recomposição de pavimentação tipo asfalto ou concreto asfáltico
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo paralelepípedo
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo pedra portuguesa ou lajota
- ✓ Recomposição de pavimentação tipo concreto desempenado ou tijolo
- ✓ Recomposição de gramado ou jardim
- ✓ Demolição de passeio

- ✓ Demolição de estruturas de concreto armado
- ✓ Demolição de estruturas de concreto
- ✓ Demolição de estruturas de alvenaria
- ✓ Escavação
- ✓ Adicional por escavação em solo pantanoso
- ✓ Adicional por escavação em solo rochoso
- ✓ Assentamento de dutos ou subdutos
- ✓ Envelopamento de duto ou subduto
- ✓ Proteção superior em concreto ou lajota de duto ou subduto
- ✓ Reaterro
- ✓ Construção de pescoço ou nivelamento de tampão
- ✓ Impermeabilização
- ✓ Instalação ou substituição de ferragens de caixa subterrânea
- ✓ Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto com cabo
- ✓ Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto sem cabo
- ✓ Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, com cabo.
- ✓ Adicional por duto desobstruído a partir do segundo, sem cabo.
- ✓ Remoção de entulho
- ✓ Conservação de caixa subterrânea
- ✓ Teste de dutos ou subdutos

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

5.2 Grupo 02 – Rede Aérea, Instalação de postes e contrapostes

Principais serviços envolvidos:

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

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

A) 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

B) Instalação ou retirada de tirantes

Atividades Envolvidas:

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

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

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

Principais serviços envolvidos:

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

- ✓ Instalação de Eletroduto de 32 mm ou calha

5.4 Grupo 04 – Proteção Elétrica**A) Sistema de proteção elétrica**

(apenas para casos especiais, onde for usada cordoalha metálica)

Principais serviços envolvidos:

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

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

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

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

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

1.3) Linha de duto PEAD ϕ 110 mm - método não destrutivo	UNID.	PONTOS
Construção de linha com 01 duto, 1 x ϕ 110 mm	m	80
Construção de linha com 02 subdutos singelos, 2 x ϕ 40 mm	m	90
Construção de linha com 01 subduto quádruplo, 4 x ϕ 40 mm	m	102
Construção de linha com 01 subduto sétuplo, 7 x ϕ 40 mm	m	132

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

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

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

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

1.8) Subida de lateral	UNID.	PONTOS
Subida de lateral	pç	80

1.9) Base de concreto para DGO externo	UNID.	PONTOS
Base de concreto	pç	400

1.10) Serviços eventuais (Vide Nota 1, abaixo)	UNID.	PONTOS
Recomposição de pavimentação tipo asfalto ou concreto asfáltico	m ³	250
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
Encapsulamento de duto ou subduto com concreto	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 de caixa subterrânea	pç	76
Instalação ou substituição de ferragens de caixa subterrânea	cj	76
Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto com cabo	m	210
Desobstrução e reconstituição de um duto ou subduto sem cabo	m	140
Adicional por duto desobstruído a partir do segundo duto, com cabo	m	20
Adicional por duto desobstruído a partir do segundo duto, sem cabo	m	14
Remoção de entulho	m ³	20
Conservação de caixa subterrânea	pç	40
Teste de dutos ou subdutos	m	1

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

Tabela do Grupo 02 – Infra-estrutura de Rede Aérea

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

2.2) Retirada de poste e contra-poste	UNID.	PONTOS
Retirada de poste e contra poste	Pç	165

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

Tabela do Grupo 03 – Infra-estrutura Interna

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

Tabela do Grupo 04 – Proteção Elétrica

(somente em casos especiais, onde forem usadas cordoalhas metálicas)

4.1) Sistema de proteção elétrica	UNID.	PONTOS
--	--------------	---------------

Instalação de 1 haste	Cj	157
Instalação de 2 hastes	Cj	230
Instalação de 3 hastes	Cj	317
Instalação de 4 hastes	Cj	425
Instalação de 1 haste profunda (com 2 hastes)	Cj	170
Instalação de 2 hastes profundas (com 2 hastes)	Cj	340
Instalação de 3 hastes profundas (com 2 hastes)	Cj	516
Instalação de 1 haste profunda (com 3 hastes)	Cj	183
Instalação de 2 hastes profundas (com 3 hastes)	Cj	442
Instalação de terra adicional	Pç	40
Medir resistência elétrica de terra	Pt.	15

