

Identificação	IT.SIN.053
Designação	Especificações Relativas a Cabos e Instalação de Cabos
Versão	01
Data	01.04.2008
Ficheiro	It_sin_053.doc
Classificação	EXT



IT.SIN.053

Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

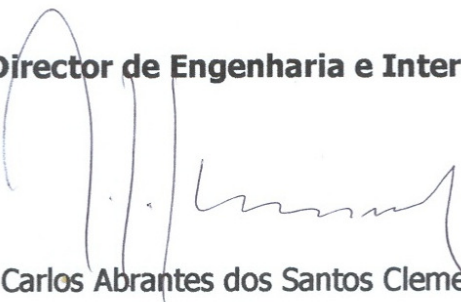
Versão: 01

Data: 01.04.2008

Ficheiro: It_sin_053.doc

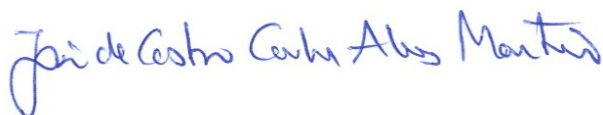
Classificação: EXT

Aprovado pelo Sr. Director de Engenharia e Intervenções Especiais



José Carlos Abrantes dos Santos Clemente

Aprovado pelo Sr. Director Geral de Engenharia e Construção



José Castro Cunha Alves Monteiro



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

Índice:

	Pág.
Índice	II
Índice de tabelas	III
Participantes na elaboração do documento normativo	IV
Histórico do Documento	IV
1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos	1
1.4. Documentos de referência (Lista de Desenhos Anexos)	1
2. Especificações Relativas ao Projecto e Instalação	1
2.1. Generalidades	1
2.2. Instalação de Cabos no interior de Salas Técnicas e de edifícios	2
2.3. Instalação de Cabos em Armários e Caixas de Ligação no Exterior	3
2.4. Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamentos – Condições Gerais	5
2.5. Caminho Geral de Cabos em Multitubulares enterrados	7
2.6. Caminho Geral de Cabos em Canaleta	10
2.7. Caminho Geral de Cabos apenas com tritubo para Fibra Óptica	11
2.8. Caminho de Cabos em Vala	12
2.9. Caminho de Cabos em plataformas de passageiros	12
2.10. Caixas de Visita	13
2.11. Atravessamentos	15
2.12. Identificação dos caminhos de cabos exteriores	16
2.13. Manutenção das condições da Plataforma de Via	16
2.14. Cabo de terra enterrado (CdTE) e Ligações nas Caixas de Visita	16
3. Especificações Relativas a Materiais e Equipamentos	17
3.1. Especificações relativas aos tubos de PEAD	17
3.2. Especificações dos tritubos	17
3.3. Especificações relativas a canaletes	18
3.4. Especificações relativas a caixas de visita	18
3.5. Especificações gerais relativas a cabos e condutores	18
ANEXO A – DESENHOS	A1
A1- Caminho de Cabos Geral – Multitubos / Tritubo / CDTE	2



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

A2 - Caminho de Cabos Geral – Canaleta com Septo / Tritubo / CDTE	3
A3 - Caminho de Cabos Geral – Canaleta sem Septo / Tritubo / CDTE	4
A4 - Caminho de Cabos Geral – Tritubo em Vala	5
A5 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Plataformas	6
A6 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Fora de Plataformas	7
A7 - Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores	8

Índice de tabelas

Nº	Designação	Capítulo	Pág.
Tabela 1	Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamento de Vias	2.4	5



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

Participantes na elaboração do documento normativo:

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
Carlos Frade	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
José Coutinho Guerra	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
António Moniz Barreto	REFER	Asses. Director-Geral Planeamento Cont. Estratégico
Nuno Girão	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética
Ricardo Costa	REFER	DGEI/UON – Gestão Técnica
Nuno Martinho	REFER	DE - Sinalização e Compatibilidade Electromagnética

Histórico do Documento:

Versão	Descrição	Data
01	Versão inicial	01.04.2008



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

1. Introdução

1.1. Âmbito

A presente norma será aplicada em toda a Rede Ferroviária da REFER para todas as instalações novas e em reformulações de instalações existentes.

1.2. Documentos normativos revogados

EI.01.014 – Cabos / Instalação de Cabos e Desenhos Anexos – Edição 01 de 01.08.1999

1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos

REFER	Rede Ferroviária Nacional
CdTE	Cabo de Terra Enterrado
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
RCT+TP	Retorno de Corrente de Tracção + Terras de Protecção

1.4. Documentos de referência (Lista de Desenhos Anexos)

Nº SAP	Designação
10002126024	Caminho de Cabos Geral – Multitubos+Tritubo+CdTE – Desenho Tipo
10002126021	Caminho de Cabos Geral – Canaleta com septo+Tritubo+CdTE - Desenho Tipo
10002126022	Caminho de Cabos Geral – Canaleta sem septo+Tritubo+CdTE - Desenho Tipo
10002126023	Caminho de Cabos Geral – Tritubo em vala – Desenho Tipo
10002126020	Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Pormenor das caixas de visita nas plataformas de estação/apeadeiro
10002126019	Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Pormenor das caixas de visita na plataforma de via
10002126201	Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores de Caminho de Cabos

2. Especificações Relativas ao Projecto e Instalação

2.1. Generalidades

O presente documento destina-se a definir a base normativa a aplicar no Projecto e Instalação de Cabos e Caminhos de Cabos, nas instalações de Sinalização, bem como os materiais a utilizar.

No âmbito de Consultas que contenham o fornecimento e/ou instalação de cabos e caminhos de cabos, devem os proponentes calcular e apresentar os preços de instalação de canalizações/meios de guia dos cabos (nos casos em que estes impliquem trabalhos de



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

construção civil), com base num preço unitário, por metro linear, independente de factores específicos de cada localização, nomeadamente:

- Tipo de terreno envolvido;
- Trabalhos preparatórios de desmatação ou remoção de resíduos;
- Trabalhos de remoção e reposição de balastro e/ou terras;
- Trabalhos de desbaste de taludes.

2.2. Instalação de Cabos no interior de Salas Técnicas e de edifícios

2.2.1. A instalação de cabos no interior de salas técnicas/edifícios poderá ser efectuada com recurso a um dos seguintes meios de acondicionamento, dependente das características dos mesmos:

1. Em caleiras “escavadas” no pavimento do edifício. Estas canalizações serão ser dotadas de tampas adequadas à instalação e à posterior movimentação dos cabos (em caso de alterações na instalação). Caso a cobertura do chão seja efectuada com “chão falso”, não existe a necessidade de montar tampas específicas para estas canalizações, funcionando as placas de chão falso como tampas;
2. Sob chão falso, desde que:
 - A altura disponível entre o piso e a parte inferior do chão falso seja a suficiente para a sua instalação e manuseamento;
 - Os cabos sejam devidamente acondicionados sobre guias/esteiras metálicas ou de material plástico e cintados às mesmas.
3. Em calhas técnicas ou esteiras fixadas à estrutura do edifício (pavimento, paredes ou tectos), apenas se não for possível a sua instalação de uma das formas anteriormente indicadas. Neste caso devem os cabos ser devidamente cintados e acondicionados nas mesmas.

2.2.2. A instalação de cabos no interior dos edifícios, qualquer que seja a forma de montagem, respeitará sempre as regras indicadas no ponto 2.4.2, exceptuando-se apenas as indicações exclusivamente dedicadas a instalações exteriores.

2.2.3. Nas entradas/saídas dos cabos das canalizações para as serventias necessárias (acesso a bastidores, repartidores, mesas de comando, etc...), devem os cabos:

1. Ser devidamente tamponados no acesso às canalizações, para evitar a entrada de objectos, poeiras e animais;



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2. Ser devidamente acondicionados desde o ponto de entrada/saída das canalizações principais até aos pontos de apoio nos equipamentos que servem, privilegiando-se o uso de calhas técnicas para este efeito.

A transição dos cabos do interior dos edifícios para o exterior (caminhos de cabos exteriores) será efectuada:

1. Com recurso a caixas de visita de dimensão adequada (ver dimensões das caixas em capítulo próprio) que permitam a montagem de folgas nos cabos que entram no edifício;
2. Protegendo as entradas do edifício com a tamponagem adequada, de forma a evitar a entrada de objectos, poeiras e animais vindos do exterior para o interior do edifício.

2.3. Instalação de Cabos em Armários e Caixas de Ligação no Exterior

2.3.1. A instalação de cabos de cobre (os cabos de fibra óptica poderão, nalguns casos, obrigar a medidas específicas de instalação, não cobertas pelo presente documento) em armários ou caixas de ligação no exterior deve ter em linha de conta as seguintes regras:

1. Preferencialmente, os armários exteriores e as caixas de visita serão instalados na proximidade uns dos outros, com vista a facilitar a montagem /desmontagem/ manuseamento dos cabos que os interligam;
2. Na impossibilidade de aplicação da alínea anterior, devem os cabos ser conduzidos, entre as caixas de visita e os armários pelo caminho de cabos geral, evitando-se a criação de caminhos diversos para a interligação. Exceptuam-se os casos em que o posicionamento geográfico dos dois equipamentos não permita a utilização desta regra;
3. Na entrada dos cabos nos armários, devem, sempre que possível, ser separados os cabos de potência (alimentação) dos restantes cabos, usando o mesmo critério para o percurso longitudinal;
4. Todos os cabos devem ser colocados de tal forma que não colidam mutuamente, nem se encontrem embaraçados ou entrelaçados com cabos vizinhos;
5. Todos os cabos são etiquetados de acordo com as designações que lhes estão atribuídas no Projecto;
6. Todos os cabos são "terminados" de acordo com a quantidade de bainhas isolantes/protectoras que possuírem, sendo sempre colocada fita vulcanizada ou manga termoretractil na terminação;
7. A ligação das bainhas de terra dos cabos será sempre efectuada de acordo com o Normativo de RCT+TP, tanto quanto à localização da ligação, como à forma física da sua execução;
8. Todos os condutores dos cabos serão ser identificados de acordo com o plano de cablagem de Projecto;



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

9. Todos os bornes de ligação serão identificados de acordo com o projecto de electrificação de cada armário;
10. Dentro de caixa de visita ou na entrada do armário, deverá sempre existir uma reserva de comprimento de cabo (folga), com vista a precaver futuras necessidades de pequenas modificações ou ripagens (por regra, essa folga não deve ser inferior a 5 metros);
11. Os fios condutores de cada cabo (após serem separados das camadas protectoras) devem ser agrupados (caso a dimensão do cabo o justifique) e antes de serem ligados nos respectivos pontos de apoio, devem ser alvo de uma reserva (folga).
Essa folga deve ser a necessária e suficiente para permitir, em caso de quebra na respectiva ponta, a sua fácil reparação e re-ligação, sem qualquer desmontagem do cabo;
12. A reserva mencionada na alínea anterior, deve ser, sempre que possível acondicionada em calhas técnicas (que deverão ser preferencialmente usadas em detrimento de outras soluções, tais como fita espiral, abraçadeiras de serrilha, etc..) não sendo nunca permitida a amarração de condutores com abraçadeiras metálicas;
13. Os bornes usados em cada armário, serão dimensionados em função das secções dos cabos usados em cada caso, devendo ser colocadas ponteiras nos fios nos casos justificáveis;
14. É permitida a utilização bornes de aperto mecânico ou de mola, devendo sempre que possível, os mesmos ser seccionáveis, com vista a facilitar o despiste de avarias e as acções de manutenção.
15. É expressamente proibida a ligação de dois condutores de secção diferente num mesmo borne;
16. Para a ligação dos condutores nos bornes respectivos, deve ser respeitada a regra da entrada/saída, isto é, os cabos que entram devem ser ligados à esquerda ou por baixo, efectuando-se as saídas à direita ou por cima, respectivamente;
17. Podem ser utilizados bornes duplos (com vista a atenuar os problemas de contacto defeituoso de condutores), podendo ser usados "shunts tipo pente" nos casos em que tal se justifique, tendo sempre em conta que a secção destes pode ser diferente da secção do fio condutor a ser replicado;
18. Como protecção contra a entrada de qualquer tipo de objectos, poeiras e animais, deve a entrada de cabos no armário ser vedada com areia, argila expandida (vulgo leca) ou espuma expansível em função de cada caso;
19. A realização de empalmes em cabos é admitida, desde que por razões de necessidade imperiosa, estes sejam em quantidade reduzida, com o acordo prévio da REFER e devidamente mencionados nos planos de cabos;



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

20. Os cabos subterrâneos deverão ser devidamente etiquetados nas caixas de visita, de forma a permitir a sua fácil identificação, em conformidade com a referência que lhes é atribuída nos projectos de cada especialidade.

2.4. Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamentos – Condições Gerais

2.4.1. O suporte de instalação de cabos longitudinais será definido, para cada Projecto específico, nas suas Cláusulas Técnicas Particulares, utilizando uma ou mais opções das que se indicam na Tabela seguinte:

Zona de Instalação:	Suportes de Instalação passíveis de ser utilizados:
Plena Via e Estações (fora das zonas de plataforma) (Instalação longitudinal)	Multitubos Enterrados
	Canaletes
	Canaletes e Tritubos
	Tritubos
	Vala
Plataformas	Multitubos
Atravessamentos transversais à via e atravessamentos rodoviários em PNs	Multitubos
Outras situações (pontes, túneis, viadutos..)	Multitubos
	Utilização de canalizações existentes na estrutura
	Esteiras
<i>Tabela 1: Instalação de Cabos Longitudinais e Atravessamento de Vias</i>	

2.4.2. Qualquer que seja o suporte de instalação a utilizar, devem ser seguidos os seguintes princípios gerais:

1. Em instalações novas as canalizações a prever no Projecto deverão contemplar as seguintes reservas de capacidade:
 - 30%, nos casos de canalizações longitudinais e atravessamentos rodoviários e ferroviários;
 - 20%, nos casos de canalizações locais, excepto atravessamentos;
 - 40%, nos casos de canalizações em plataformas;
2. No caso das canalizações materializadas em multitubos (excepto ligações locais) a reserva mínima deverá corresponder a 2 tubos vazios, para eventual utilização futura;



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

3. Nos caminhos de cabos longitudinais (paralelos à via) a distância horizontal entre o eixo da via e os cabos instalados deve ser de pelo menos 3.3 metros (aproximadamente equivalente a 2.4 metros no bordo exterior do carril).
NOTA: Excepcionalmente, e apenas se não houver espaço físico suficiente, pode essa distância ser reduzida para 2.2 m, nos troços onde tal seja necessário;
4. Em linhas electrificadas, a instalação longitudinal do caminho de cabos será preferencialmente prevista pelo exterior dos postes de catenária, isto é, os postes de catenária situar-se-ão de preferência entre o caminho de cabos e a via.
5. Nos extremos e pontos de derivação e/ou ligação dos caminhos de cabos serão previstas caixas de visita (detalhadas mais adiante). Nas caixas e nos pontos de entrada/saída dos cabos dos edifícios e/ou armários serão previstas folgas nos cabos com o comprimento necessário à execução futura de alterações, desmontagens ou ripagens de cabos (utilizando-se como referência média uma folga de 5 metros em cada um dos pontos indicados e para cada cabo);
6. A instalação das canalizações de cabos deverá ter os raios de curvatura mínimos admitidos pelos tipos de cabo a instalar. Para auxiliar a execução de curvaturas apertadas (nomeadamente em caixas de visita) durante a fase de instalação, poderá ser necessária a montagem de mecanismos de redução do atrito (por exemplo, rolos de deslizamento);
NOTA: Os valores mínimos admissíveis para os raios de curvatura no caso de cabos armados são os seguintes:
 - Armadura helicoidal: 15 vezes o diâmetro exterior do cabo;
 - Armadura corrugada: 10 vezes o diâmetro exterior do cabo.
7. Se para a instalação for necessário o recurso a meios auxiliares de tracção ou outros, deverão os mesmos garantir adequadamente a montagem, sem danificar os cabos ou ultrapassar as forças máximas de tracção definidas pelo Fabricante dos mesmos;
8. Não é permitida a utilização de produtos químicos ou outros para o auxílio na instalação de cabos em canalizações fechadas (tipo tubular);
9. Em todos os pontos de apoio de cabos (armários repartidores ou outros, bastidores, salas técnicas, etc.) os condutores serão individual e convenientemente etiquetados, em conformidade com as designações atribuídas na Documentação de Projecto;
10. Em localizações expostas ou sujeitas à erosão de agentes atmosféricos (por exemplo, armários exteriores) deve a etiquetagem ser efectuada de forma a que esta não seja afectada pelas amplitudes de temperatura e humidade. A etiquetagem dos cabos deve resistir às seguintes gamas de variação:
 - Em edifícios técnicos de alvenaria ou contentores climatizados:



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

Temperatura: -5 a 35 graus Celsius

Humidade Relativa: 10 a 80 %.

– Nas restantes localizações:

Temperatura: -20 a +80 graus Celsius

Humidade Relativa: 20 a 100%

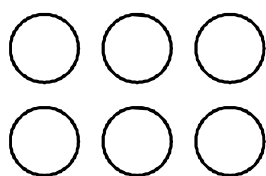
11. Para além da etiquetagem dos condutores nos pontos de apoio, será efectuada a etiquetagem dos cabos, nas condições ambientais e de referência definidas na alínea anterior, pelo menos nos extremos de apoio dos mesmos (entrada e/ou saída de armários, salas técnicas, etc.);
12. A ligação das bainhas de terra dos cabos nos extremos será sempre efectuada de acordo com o Normativo de RCT+TP, tanto no que respeita à sua localização como à sua execução física;
13. Os cabos de distribuição de energia poderão ser instalados na mesma canalização em que se encontram os cabos de sinalização, desde que possam ser respeitados os seguintes princípios:
 - O meio de instalação (por exemplo, canaleta) possua um mecanismo de separação física, e os cabos de energia sejam instalados em separador distinto dos de sinalização;
 - Não se podem verificar em caso algum influências electromagnéticas sobre os cabos de sinalização, que possam afectar a segurança ou a disponibilidade das informações de sinalização transmitidas nos mesmos;
 - O distanciamento físico dentro do mesmo meio de instalação (por exemplo canaleta) deve ser o maior possível, por forma a minimizar os riscos de deterioração dos cabos de sinalização no caso de aquecimento dos cabos de energia;
 - Os cabos de energia deverão ser facilmente identificáveis distinguindo-se visualmente dos restantes cabos presentes no mesmo meio físico.

2.5. Caminho Geral de Cabos em Multitubulares enterrados

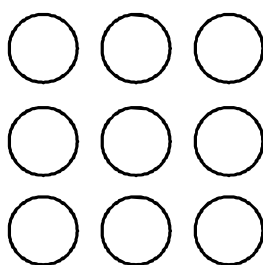
2.5.1 Os caminhos de cabos efectuados com recurso a multitubos enterrados cumprirão os seguintes requisitos mínimos:

1. Os tubos serão de PEAD, com as características detalhadas no capítulo 2 do presente documento;
2. A quantidade de tubos será a adequada às necessidades (incluindo reservas), devendo no entanto ser sempre montados em múltiplos de 3;
3. A montagem efectua-se por camadas, tendo cada uma delas 3 tubos montados lado a lado, como se indica na Figura seguinte:

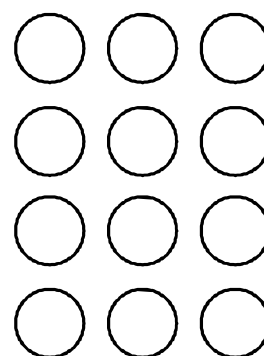
FIGURA 1: DISPOSIÇÃO RELATIVA NA INSTALAÇÃO DE MULTITUBOS:



Exemplo para 6 tubos



Exemplo para 9 tubos



Exemplo para 12 tubos

4. Os tubos serão sempre envolvidos em betão pobre (C12/C15), com as dimensões mínimas indicadas nos desenhos anexos.

2.5.2. Os tubos serão dotados de uma marcação bem visível ao longo do tubo, em intervalos regulares não superiores a 2 metros, contendo as seguintes informações:

- Identificação do fabricante;
- Identificação ou símbolo da REFER;
- Identificação do tubo: material de fabrico e referência;
- Diâmetro Nominal do tubo em milímetros;
- Espessura do tubo em milímetros;
- Classe de pressão do tubo;
- Data de Fabricação: Ano/Mês (formato AA/MM)
- Comprimento.

A marcação deve ser duradoura e facilmente legível, executada na parte longitudinal do tubo, sendo os elementos dela constantes gravados em baixo ou alto-relevo e pintados com uma cor contrastante com a dos tubos.

2.5.3. Nas uniões entre tubos serão utilizados os acessórios adequados, fabricados com material de características equivalentes às dos tubos, possuindo sempre uma junta autoblocante com anel de estanquidade.

2.5.4. Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2.5.5. Na instalação de caminhos de cabos em multitubos deverão ser previstas caixas de visita com os seguintes espaçamentos típicos:

- Plena via e estações fora de plataformas: 100 m;
- Plataformas: 40 m.

2.5.6. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho em anexo.

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 45 cm de largura (a suficiente para colocação de 3 tubos Ø 110 e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto dos 6 tubos) e profundidade adequada dependendo da quantidade de tubos a instalar;
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
3. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3,2 mm de espessura (caso seja necessária a sua instalação);
4. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no Projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
5. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o tritubo e o CdTE, devidamente compactada;
6. Instalação de estruturas de fixação para tubos PEAD Ø 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1.5 m;
7. Instalação dos tubos PEAD Ø 110 na estrutura referida anteriormente, numa configuração de 3xN tubos;
8. Envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima 300Kg/m³), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
9. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
10. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2.6. Caminho Geral de Cabos em Canaleta

2.6.1. Este caminho de cabos será constituído por canaletes de betão (do tipo C30/37), com tampas armadas, resistentes aos meios de compactação. Poderá ser utilizado o canaleta com ou sem septo central (de acordo com os desenhos anexos).

2.6.2. Nos casos em que for requerida a sua instalação serão ainda colocados na mesma abertura de vala, os seguintes elementos:

- Tritubo PEAD 3x40/3,2mm (3 monotubos interligados em Polietileno de Alta Densidade, com diâmetro nominal exterior de 40 mm e 3,2 mm de espessura mínima);
- Cabo de Terra Enterrado, segundo especificação do Normativo de Retorno, Terras e Protecções.

2.6.3. Este caminho de cabos será construído de acordo com um dos desenhos anexos (dependente do tipo de canaleta a adoptar).

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 40/45 cm de largura (a suficiente para colocação do canaleta com 31/35 cm de largura);
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira;
3. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3,2 mm de espessura mínima (caso seja necessária a sua instalação);
4. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
5. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o tritubo e o CdTE, devidamente compactada;
6. Instalação de canaleta;
7. Enchimento completo do canaleta com areia (após colocação de todos os cabos) e colocação da tampa;
8. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens, devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
9. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

cabos, cobrindo a face superior das tampas dos canaletes com pelo menos 10 cm de terra escolhida.

2.7. Caminho Geral de Cabos apenas com tritubo para Fibra Óptica

2.7.1. Este caminho de cabos será constituído por um tritubo PEAD 3x40/3,2 mm de espessura mínima enterrado, destinado à passagem exclusiva de cabos ópticos.

2.7.2. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho respectivo anexo.

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Abertura de trincheira com cerca de 20 cm de largura e regularização do fundo;
2. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm e 3,2 mm de espessura;
3. Envolvimento do tritubo com terra resultante da escavação, sem pedras, devidamente compactada;
4. Colocação de Dalos em betão com cerca de 3 cm de espessura;
5. Tapamento da vala com terra resultante da escavação devidamente limpa de pedras e compactada;
6. Colocação de camada final de sub-balastro nas espessuras definidas no Projecto de Terraplenagens (22 cm de "tout-venant"), devidamente compactado e com uma inclinação para o exterior (5%, ou a definida pelo Projecto de Terraplenagens) para facilitar o escoamento das águas pluviais, ou,
7. Em instalações existentes, onde não exista montagem de "tout-venant", deverá ser reposto o passeio de via nas condições em que se encontrava antes da instalação do caminho de cabos.
8. Os monotubos e uniões deverão possuir características de resistência adequadas ao enfiamento dos cabos ópticos através da Técnica de "blowing" (pressão interior mínima de 8 bar);
9. Os monotubos devem ter a sua superfície interior estriada de forma a facilitar o enfiamento dos cabos;
10. Quando houver necessidade de realizar uniões de prolongamentos de tritubo, estas deverão apresentar criteriosa qualidade, garantir total estanquicidade e não podem dificultar de forma alguma a passagem dos cabos, assim como devem ficar ligeiramente afastadas umas das outras para evitar uma espessura muito elevada no local da uniões. A localização de todas uniões deve ser indicada em Cadastro/Telas Finais;
11. Nas caixas de visita e nos edifícios técnicos os tubos vagos deverão ser tamponados com acessórios adequados de forma a impedir a entrada de água, lamas e outros detritos;



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

12. Quando a colocação do tritubo é difícil devido a condicionalismos locais, admite-se a utilização de três monotubos individuais (as características de fabrico devem ser idênticas às do tritubo).

2.8. Caminho de Cabos em Vala

2.8.1. Este caminho de cabos será efectuado pelo simples lançamento dos cabos no leito de uma vala aberta no terreno, com posterior tapamento e sinalização de protecção da instalação dos cabos.

2.8.2. Conjuntamente com a instalação dos cabos em vala, se requerido, serão instalados tritubo e cabo de terra enterrado, respeitando as posições indicadas em desenho anexo.

2.8.3. Este caminho de cabos será construído de acordo com o desenho anexo.

A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Depois da vala aberta até à profundidade necessária, deverá o seu leito ser regularizado, removendo-se todas as pedras, rochas ou quaisquer outros corpos que devido à sua dureza possam vir a originar danos nos cabos;
2. O fundo será cuidadosamente preparado com uma camada de terra cirandada de 0.10 m. Depois de colocados os cabos, estes serão recobertos com uma camada de terra idêntica com 0.20 m. A vala será então completada com a terra retirada durante a abertura;
3. Vinte centímetros (0.20 m) acima dos cabos será colocada uma rede plastificada de cor vermelha, como dispositivo de aviso, cuja largura ultrapassará a abrangida pelos cabos em pelo menos, 0.10 m para cada lado;
4. A compactação do aterro das valas deverá ser feita por camadas cuja espessura não ultrapasse os 0.20 m e devidamente regadas. À superfície, o terreno deverá apresentar-se perfeitamente compactado e bem nivelado.

2.9. Caminho de Cabos em plataformas de passageiros

2.9.1. Na instalação de cabos em plataformas, os tubos devem ser em PEAD enterrados a uma profundidade de 40 cm referida à parte superior dos tubos e colocados com uma inclinação mínima de cerca de um por mil para drenagem de água.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2.9.2. A sequência de construção deverá ser a seguinte:

1. Escavação de trincheira com cerca de 45 cm de largura (a suficiente para colocação de x+x+x tubos Ø 110 e estruturas de fixação ou pente alinhador para o conjunto de tubos a instalar);
2. Regularização do fundo e colocação de terra escolhida e isenta de pedras, resultante dos produtos de escavação da trincheira, formando cama para o tritubo;
3. Colocação do cabo de terra enterrado (CdTE) com as características definidas no Projecto de Retorno de Tracção, Terras e Protecção das Instalações;
4. Colocação de terra resultante da escavação, sem pedras, envolvendo o CdTE, devidamente compactada;
5. Instalação de estruturas de fixação para os tubos PEAD Ø 110 (pente alinhador), com espaçamento especificado pelos fabricantes, ou no mínimo 1,5 m;
6. Instalação dos tubos PEAD Ø 110 na estrutura referida no ponto anterior numa configuração de x+x+x tubos;
7. Instalação de tritubo PEAD 3x40mm com 3.2 mm de espessura;
8. Envolvimento dos tubos por uma camada de betão pobre (C12/15, dosagem mínima 300Kg/m³), de forma a obter uma fixação solidária com o terreno circundante, evitando-se assim a possibilidade do seu deslocamento;
9. Colocação de terra devidamente compactada e com uma inclinação a definir pelo projecto da especialidade, para facilitar o escoamento das águas pluviais;
10. Acabamento do pavimento da plataforma com placas de tipo semelhante às restantes que compõem o seu pavimento.

2.10. Caixas de Visita

2.10.1. As caixas de visita serão fabricadas em betão, paredes de tijolos rebocados, blocos de betão pré-fabricados ou em material plástico, destinando-se a ser intercaladas nas canalizações subterrâneas.

Nos desenhos anexos definem-se as dimensões e pormenores das caixas de visita.

2.10.2. As paredes e as tampas serão dimensionadas de modo a poderem suportar as cargas previsíveis no local onde forem implementadas.

2.10.3. As tampas serão simples ou múltiplas dependendo da dimensão das caixas a que respeitam (ver quadro com tipos de caixas possíveis) e terão dispositivos para prender ganchos de elevação e um aro de reforço que, juntamente com o aro análogo na boca da caixa, evitará



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

deterioração das bordas durante a movimentação, devendo a concepção dos aros impedir a calcinação.

Nas plataformas de passageiros, o acabamento da tampa será concordante com o do pavimento circundante.

2.10.4. Todas as peças metálicas (aros e tampas) serão galvanizadas a quente, com espessura de 80 microns, e de acordo com a Norma NF EN ISO 1461.

2.10.5. As caixas possuirão as dimensões e classificação que se passam a indicar, dependendo das necessidades de aplicação:

TIPO	Comprimento	Largura	Altura	Obs.
A	150 cm	150 cm	> 120 cm	Tampa constituída por 4 elementos
B	100 cm	150 cm	> 80 cm	Tampa constituída por 4 elementos
C	100 cm	100 cm	> 80 cm	Tampa constituída por 3 elementos
D	60 cm	60 cm	> 60 cm	Tampa constituída por 2 elementos

2.10.6. A distância da geratriz inferior dos tubos que entram na caixa e o fundo da mesma será de pelo menos 15 cm.

2.10.7. Todas as caixas devem ter o fundo roto, com uma camada de brita para drenagem de águas pluviais. Em zonas onde o nível freático ou o desnível dos terrenos favoreça a acumulação de águas e a natureza do terreno não permita o seu escoamento, deve ser prevista uma solução de drenagem das caixas.

2.10.8. Todas as caixas com altura superior a 60 cm deverão ser dotadas de perfis aligeirados em aço embutidos numa das paredes e espaçados na vertical em 30 cm, de forma a servirem de escadas para facilitar o acesso ao seu interior, ou na junção de duas paredes a 45º, com as mesmas.

2.10.9. As zonas da caixa de visita abertas para a passagem de tubos ou para a entrada/saída do canaleta de betão deverão ser devidamente rematadas e boleadas.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2.10.10. As caixas de visita deverão ser dotadas de tomadas de terra (Barra Colectora de Terra) de acordo o Normativo de Retorno, Terras e Protecção.

2.11 Atravessamentos

2.11.1. Os atravessamentos da via-férrea serão realizados utilizando tubos PEAD Ø 110 e efectuados perpendicularmente a esta. A distância mínima entre a base inferior da travessa e o extradorso do tubo será de 1.30 m.

2.11.2. A marcação nos tubos deverá ser feita da forma indicada no presente documento, ponto 2.5.2. e as uniões entre os mesmos serão efectuadas de acordo com o indicado no ponto 2.5.3.

2.11.3. A execução dos atravessamentos da via férrea a céu aberto deverá ocorrer na fase construtiva da plataforma de via, ou seja, antes da conclusão da camada de coroamento de modo que, aquando da colocação do sub-balastro não sejam criados pontos que possam influenciar a qualidade final da plataforma de via.

Caso seja necessário executar atravessamentos em plataforma existente que não será renovada, ou em plataforma nova, já renovada, deverá ser utilizado o método construtivo através de toupeira orientada ou broca.

2.11.4. De ambos os lados do atravessamento existirão caixas de visita com dimensões interiores a definir no projecto de caminhos de cabos, e de profundidade igual à do tubo mais profundo, acrescida de pelo menos 0.15 m.

2.11.5. Nos atravessamentos de vias de circulação rodoviária, ou de pavimentos rígidos deverão as travessias manter uma profundidade mínima de 1 metro, em relação ao nível do pavimento. Estas serão constituídas por tubos PEAD Ø 110, envolvidos por uma camada de betão pobre (C12/15).

Deverá ser previsto a reposição do pavimento nas mesmas condições.

2.11.6. Nas travessias onde venha a existir tritubo, o mesmo deverá ficar sempre por cima dos restantes tubos.

2.11.7. Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

2.12. Identificação dos caminhos de cabos exteriores

2.12.1. Todos os caminhos de cabos gerais em canaleta tubos e/ou tritubo, bem como as canalizações ou condutas enterradas estabelecidas em vala, deverão ser sinalizadas ao nível do solo por marcos de betão implantados com um espaçamento da ordem dos 100 metros, sobrelevados relativamente ao solo de 0.15 m, em caso de alinhamento recto. As mudanças de direcção serão obrigatoriamente sinalizadas.

2.12.2. Os marcos sinalizadores serão efectuados de acordo com o desenho respectivo em anexo.

2.12.3. Nos casos de zonas de passagem ou de circulação, os marcos serão enterrados ficando a sua face superior ao nível do solo.

A instalação dos marcos far-se-á no decurso dos acabamentos do caminho de cabos e passeio de via e de acordo com o representado nas peças desenhadas.

2.13 Manutenção das condições da Plataforma de Via

2.13.1. Todos os trabalhos de aberturas de canalizações deverão ser realizados de forma a não poluir o balastro nem desconsolidar a via e não contaminar o dreno, devendo o adjudicatário criar as condições de isolamento que evitem essas condições e/ou contaminação, e retirar os materiais excedentes para vazadouro de modo a que os locais fiquem completamente limpos.

2.13.2. Após a instalação de cabos, colocação de areia e tampa deverá o adjudicatário repor o passeio da via ou outros locais afectados pelos trabalhos de aberturas de canalizações em perfeitas condições de utilização.

2.13.3. A reposição será feita de acordo com o indicado anteriormente para cada tipo de caminho de cabos e nos casos onde não se preveja a renovação da plataforma de via, com a colocação de uma camada de sarrisca com 10 cm de espessura, com uma inclinação para o exterior de 5%, para acabamento do passeio de via.

2.14. Cabo de terra enterrado (CdTE) e Ligações nas Caixas de Visita

2.14.1. As Especificações técnicas do Cabo de Terra Enterrado (CdTE), bem como as que definem os modos, meios, materiais e regras de ligação das terras em caixas de visita, será sempre efectuada de acordo com o Normativo específico de RCT+TP.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

3. Especificações Relativas a Materiais e Equipamentos

3.1. Especificações relativas aos tubos de PEAD

3.1.1. Os tubos de PEAD a instalar serão de 110 mm de diâmetro, podendo ser utilizados tubos de faces exteriores lisas ou corrugadas.

3.1.2. As paredes dos tubos terão uma espessura mínima de 5 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 6 Kgf/cm², ou seja, garantir uma protecção contra acções mecânicas não inferior à da classe de pressão 0.6, de acordo com a definição de classes de pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253: "Materiais plásticos – Tubos de Materiais Termoplásticos para Transporte de Fluidos".

Deve ser fornecida pelo adjudicatário a especificação técnica, assim como o protocolo de ensaios em fábrica.

3.1.3. A marcação nos tubos deverá ser feita de forma indelével e de modo bem visível ao longo do tubo distanciada de metro a metro, com a seguinte informação: identificação do fabricante, da REFER, do material – PEAD, a tensão de segurança, diâmetro/espessura, classe de pressão, mês e ano de fabrico e ainda a gravação do comprimento;

A proposta deverá conter completa especificação técnica do material a fornecer e referir ainda o protocolo de ensaios em fábrica.

3.1.4. As uniões entre tubos, ou entre eles e os seus acessórios, far-se-ão por junta autoblocante com anel de estanquidade.

Os tubos de protecção que permitam o acesso dos cabos eléctricos a edifícios, caixas de visita, etc., serão protegidos/selados individualmente após a montagem dos cabos, de forma a evitar a entrada de roedores ou de outros agentes biológicos.

3.2. Especificações dos tritubos

3.2.1. O tritubo será de PEAD 3x40, (3 monotubos interligados em Polietileno de Alta Densidade, com diâmetro nominal exterior de 40 mm e 3.2 mm de espessura mínima), podendo ser utilizados tubos de faces exteriores lisas ou corrugadas.

3.2.2. As paredes dos tubos terão uma espessura mínima de 3.2 mm e deverão suportar uma pressão nominal nunca inferior a 10 Kgf/cm², ou seja, garantir uma protecção contra acções mecânicas não inferior à da classe de pressão 1.0, de acordo com a definição de classes de



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

pressão referidas na Norma Portuguesa NP-253: "Materiais plásticos – Tubos de Materiais Termoplásticos para Transporte de Fluidos".

3.3. Especificações relativas a canaletes

3.3.1. As canaletes a usar serão de betão cuja classe de resistência à compressão é C30/37, com tampas armadas, resistentes aos meios de compactação.

Poderá ser utilizado o canaleta com ou sem septo central (de acordo com os desenhos anexos).

3.3.2. Deve ser observada a norma NP ENV 13670-1: «Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais».

3.4. Especificações relativas a caixas de visita

3.4.1. As caixas de visita serão fabricadas em betão, blocos de betão pré-fabricados ou em material plástico, destinando-se a ser intercaladas nas canalizações subterrâneas.

3.4.2. Nos desenhos anexos definem-se as dimensões e pormenores das caixas de visita.

3.5. Especificações gerais relativas a cabos e condutores

3.5.1. Os cabos a utilizar serão os definidos em Projecto, de acordo com as necessidades e especificações de cada sistema de sinalização e aplicação particular.

3.5.2. O adjudicatário deve fornecer as especificações técnicas do fabricante do cabo a usar, de forma a ser aprovada pela REFER, assim como a certificação de fabrico que ateste a conformidade com as características definidas pelos normativos do sistema de sinalização em utilização.

Deve ser observada nomeadamente a norma SNCF CT 445 (ou norma equivalente) para os cabos específicos para uso em instalações de sinalização usualmente em linhas de caminho de ferro electrificadas.

3.5.3. Nos cabos principais deverá ser prevista uma reserva mínima de 25% do número de condutores efectivamente utilizados, não podendo, em caso algum, essa reserva ser inferior a 2 pares.

Os cabos secundários deverão ter também um número de condutores de reserva adequado às suas funções, que será proposto pelo Adjudicatário, ficando sujeito a aprovação pela REFER.



IT.SIN.053
Especificações Relativas a Cabos e Instalação
de Cabos

Versão: 01
Data: 01.04.2008
Ficheiro: It_sin_053.doc
Classificação: EXT

3.5.4. Como regra geral, os valores de isolamento dos condutores dos cabos entre si e dos condutores em relação à massa deve ser superior a 100 MΩ/Km. Exceptuam-se os casos em que as Normas relativas ao sistema de sinalização imponham valores distintos do indicado, prevalecendo sempre estes últimos, como os aplicáveis.

3.5.5. Os acessórios exteriores dos cabos tais como caixas de junção e derivação devem ser de construção robusta e estanque.

3.5.6. Não é admitida a utilização de braçadeiras de amarração de material condutor, nem de qualquer tipo de metal.

3.5.7. Os condutores eléctricos que forem utilizados para a ligação dos circuitos nos bastidores e armários obedecerão a especificação proposta pelo Adjudicatário, a qual deverá merecer o acordo prévio da REFER.

3.5.8. Os condutores serão dispostos e referenciados de modo a que possa identificar-se facilmente o circuito a que pertencem, facilitando os ensaios e as acções de manutenção posteriores.

O sistema de referenciação a adoptar depende das necessidades e normas específicas de cada sistema, devendo em qualquer dos casos:

- Ser coerente e uniforme ao longo de toda a instalação;
- Ser, em sede de Projecto, devidamente explicitado e documentado;
- Ter a aprovação previa da REFER, quanto à validade de aplicação (em sede de Projecto de Execução).

3.5.9. Pelo menos os cabos montados no interior de salas técnicas (e entre estas e a primeiro armário e/ou caixa) e nos túneis deverão possuir características não propagadores de fogo nem propagadores de chama e possuir a certificação de ensaios respectiva, nomeadamente a definida pelas Normas EN 60332-1 e EN 50266-2-2 Categoria A.

NOTA: Preferencialmente todos os cabos a instalar deverão possuir características não propagadoras de chama e não propagadoras de fogo.



IT.SIN.053

Anexo A

Versão: 01

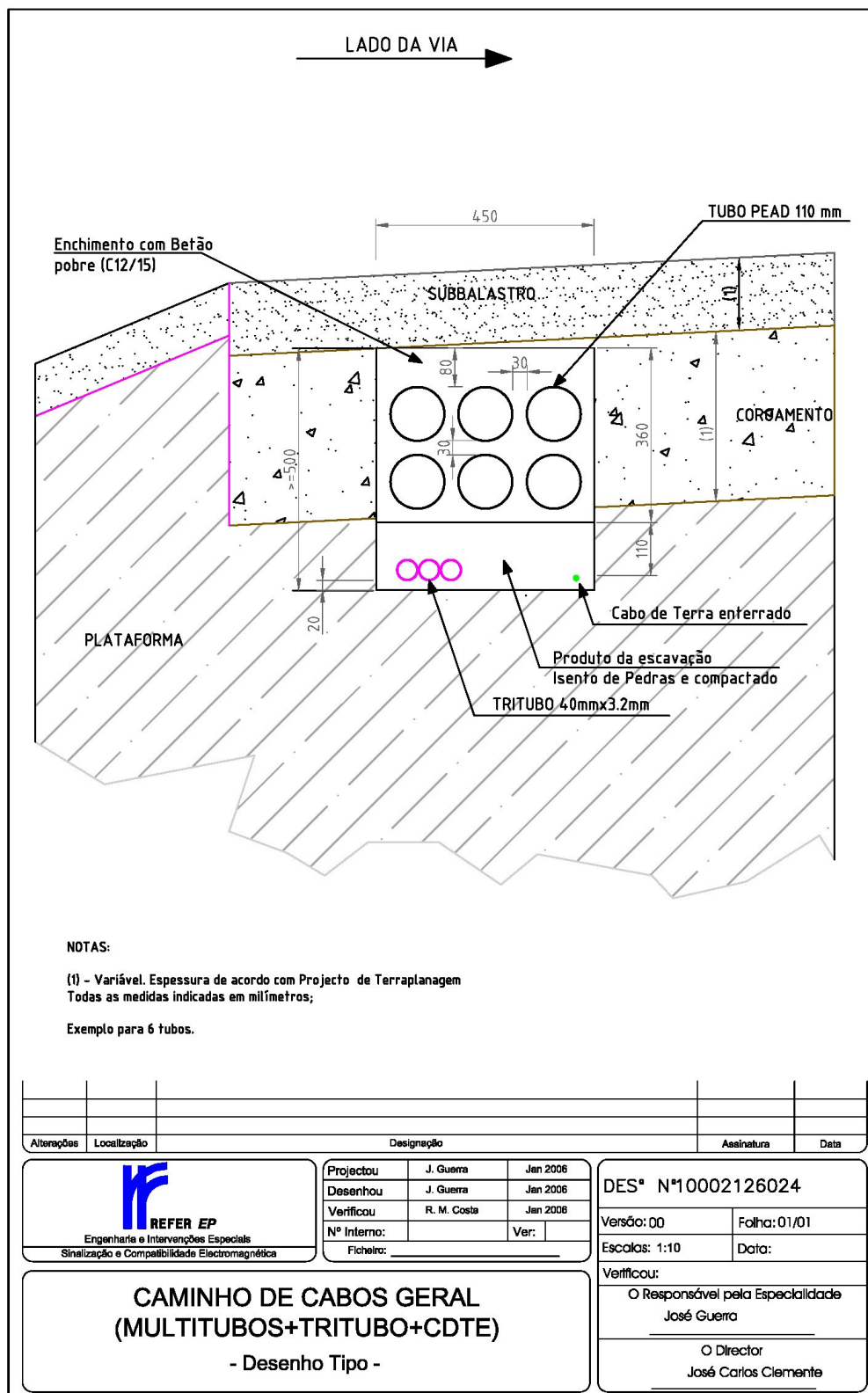
Data: 01.04.2008

Ficheiro: It_sin_053.doc

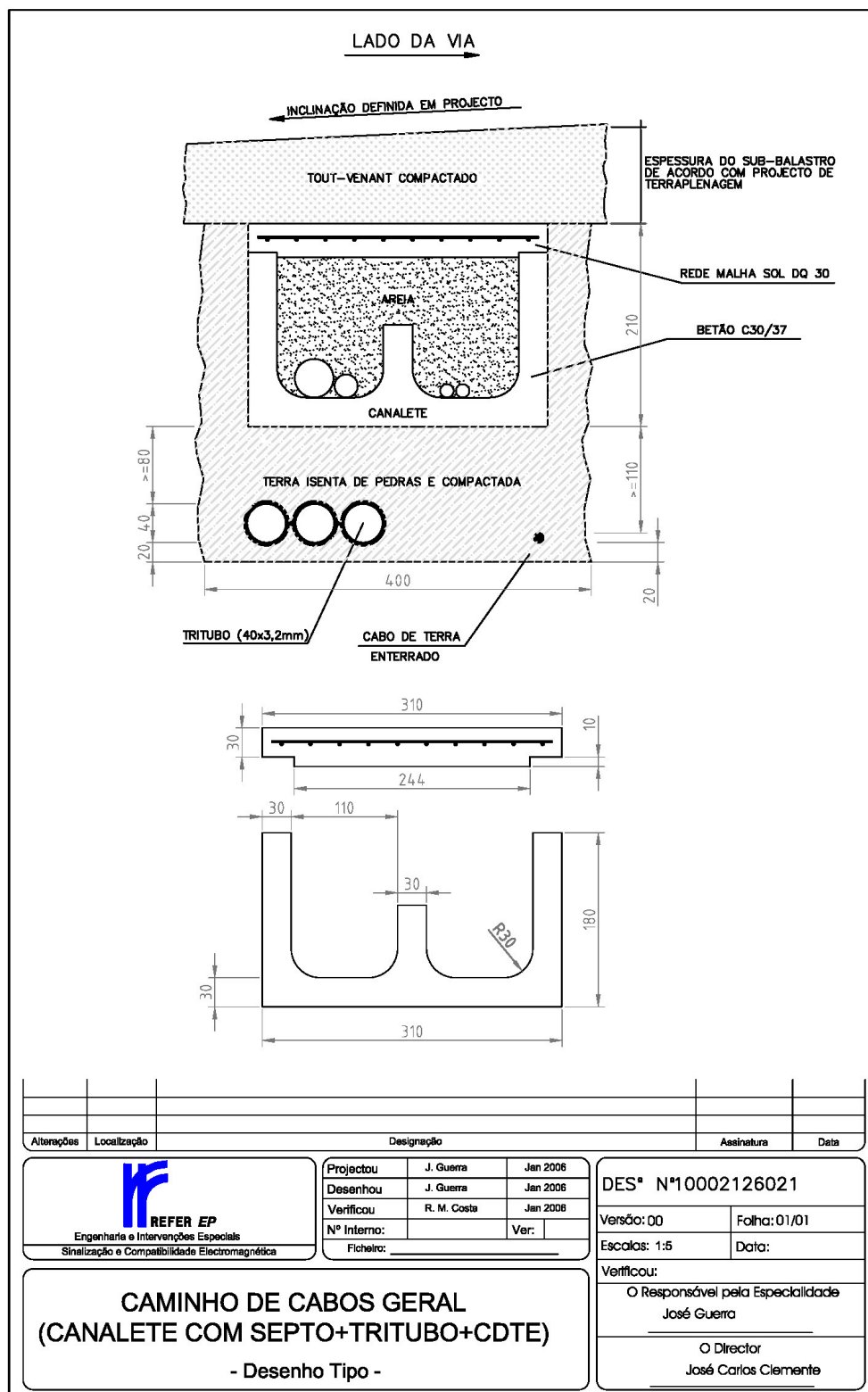
Classificação: EXT

ANEXO A – DESENHOS

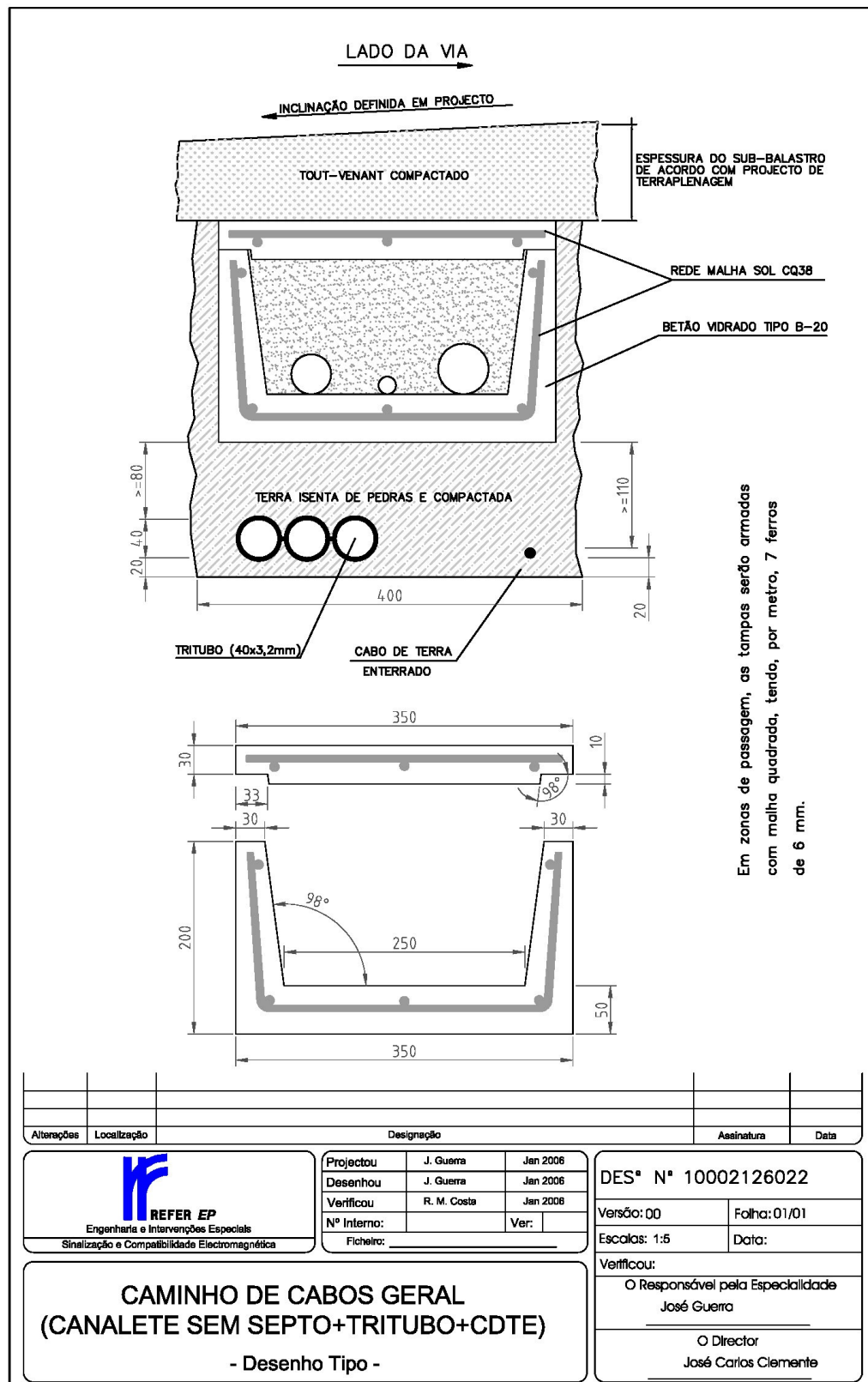
A1- Caminho de Cabos Geral – Multitubos / Tritubo / CDTE



A2 - Caminho de Cabos Geral – Canaleta com Septo / Tritubo / CDTE



A3 - Caminho de Cabos Geral – Canaleta sem Septo / Tritubo / CDTE





IT.SIN.053

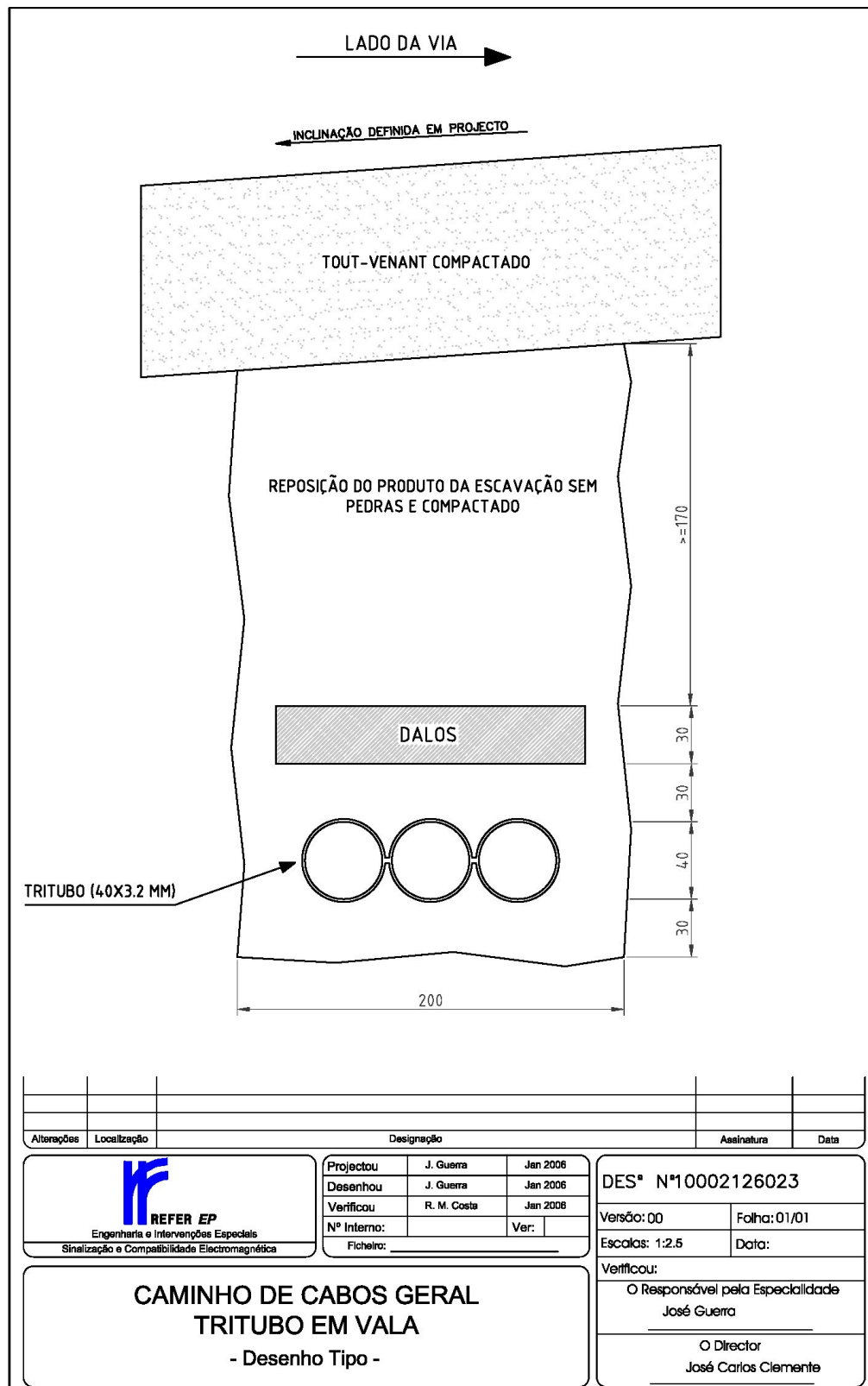
Anexo A

Versão: 01

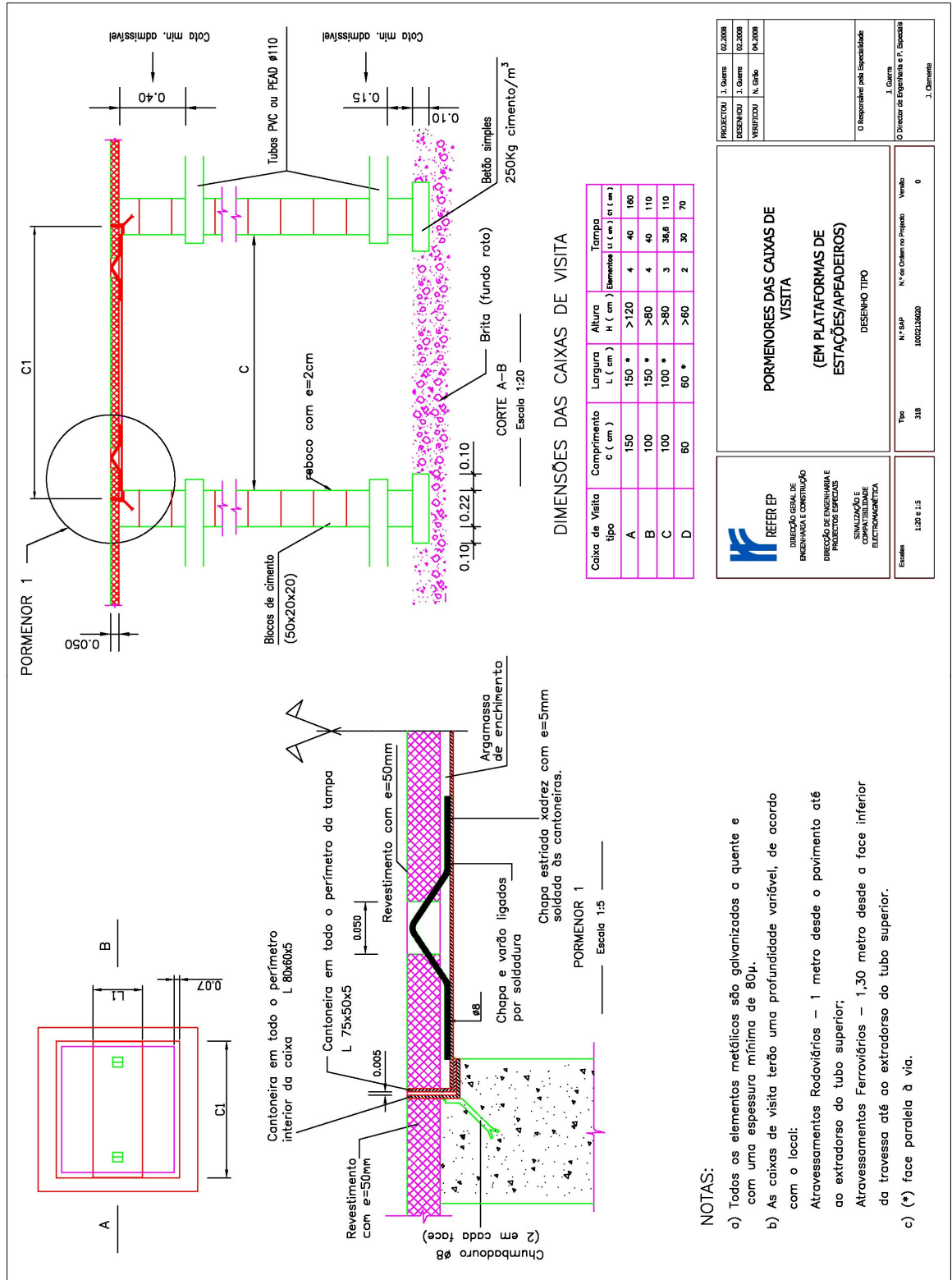
Data: 01.04.2008

Ficheiro: It_sin_053.doc

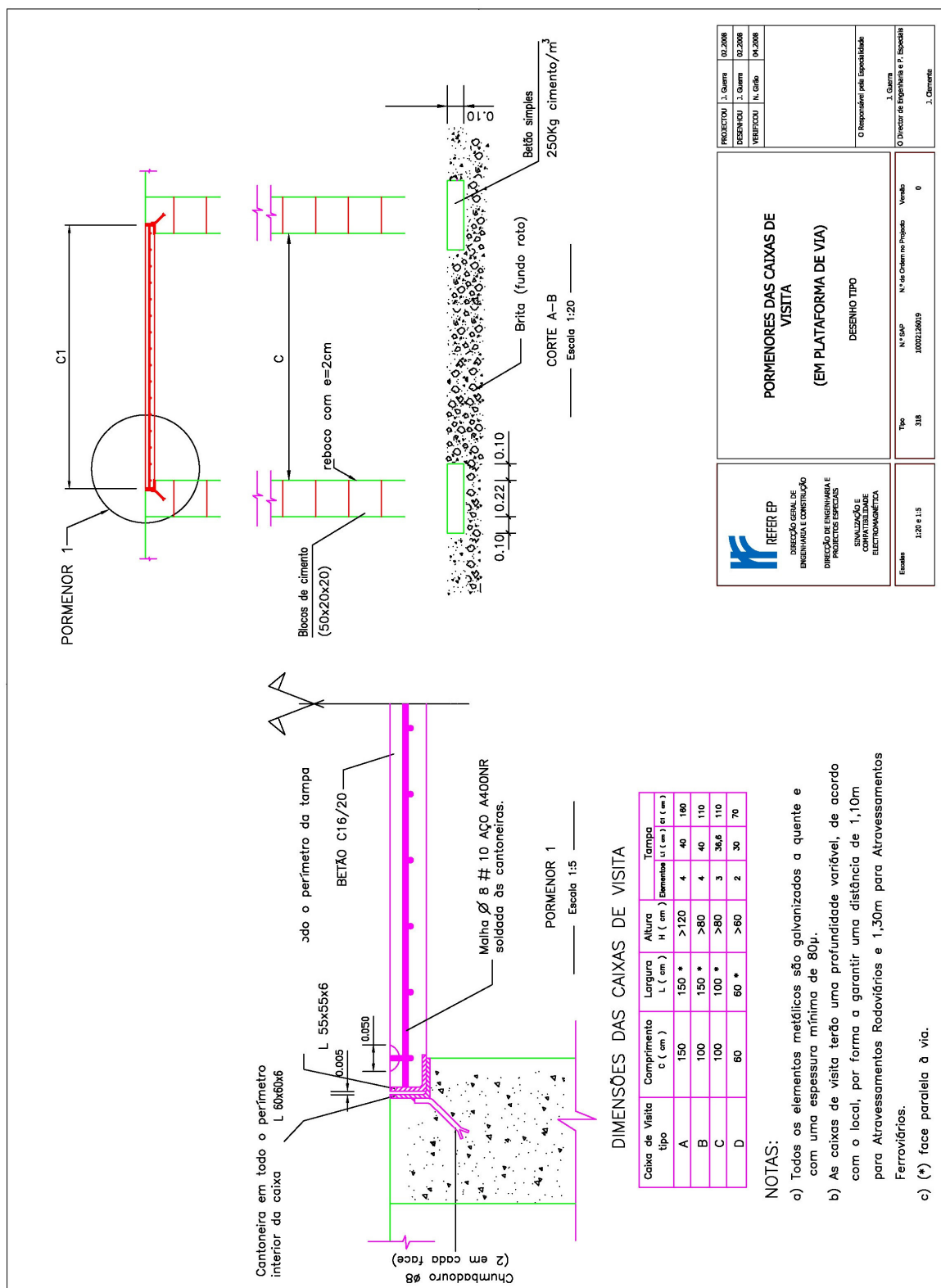
Classificação: EXT

A4 - Caminho de Cabos Geral – Tritubo em Vala

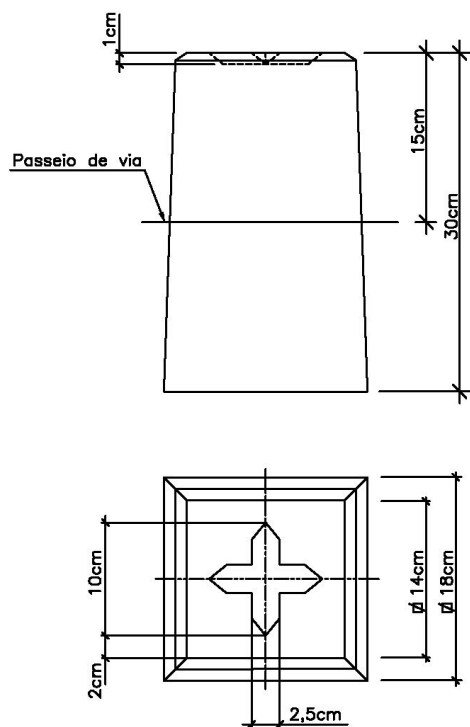
A5 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Plataformas



A6 - Caminho de Cabos Geral – Caixas de Visita – Fora de Plataformas

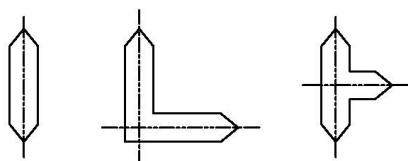



A7 - Caminho de Cabos Geral – Marcos Sinalizadores



NOTA: –Outros símbolos a inscrever no maciço de acordo com o traçado do caminho de cabos:

–Os símbolos devem ser pintados a preto.



Alterações	Localização	Designação	Assinatura	Data																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">  <p>REFER EP Engenharia e Intervenções Especiais Sinalização e Compatibilidade Electromagnética</p> </div> <div style="width: 30%;"> <table border="1"> <tr> <td>Projectou</td> <td>J. Guerra</td> <td>Jan 2006</td> </tr> <tr> <td>Desenhou</td> <td>J. Guerra</td> <td>Jan 2006</td> </tr> <tr> <td>Verificou</td> <td>R. M. Costa</td> <td>Jan 2006</td> </tr> <tr> <td>Nº Interno:</td> <td></td> <td>Ver:</td> </tr> <tr> <td>Ficheiro:</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> </div> <div style="width: 35%;"> <p>DESª Nº10002126201</p> <table border="1"> <tr> <td>Versão: 00</td> <td>Folha: 1/1</td> </tr> <tr> <td>Escala: 1:2.5</td> <td>Data: 01.04.2008</td> </tr> </table> <p>Verificou:</p> <p>O Responsável pela Especialidade J. Guerra</p> <p>O Director José Carlos Clemente</p> </div> </div>					Projectou	J. Guerra	Jan 2006	Desenhou	J. Guerra	Jan 2006	Verificou	R. M. Costa	Jan 2006	Nº Interno:		Ver:	Ficheiro:			Versão: 00	Folha: 1/1	Escala: 1:2.5	Data: 01.04.2008
Projectou	J. Guerra	Jan 2006																					
Desenhou	J. Guerra	Jan 2006																					
Verificou	R. M. Costa	Jan 2006																					
Nº Interno:		Ver:																					
Ficheiro:																							
Versão: 00	Folha: 1/1																						
Escala: 1:2.5	Data: 01.04.2008																						

CAMINHO DE CABOS GERAL
MARCOS SINALIZADORES DE CAMINHO DE CABOS
- Desenho Tipo -