



**ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas**

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1995,
ABNT-Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

NOV 1995

NBR 13534

Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos para segurança

Origem: Projeto 03:064.08-001/1995
CB-03 - Comitê Brasileiro de Eletricidade
CE-03:064.08 - Comissão de Estudo de Instalações Elétricas em
Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
NBR 13534 - Electrical installations in locations and associated areas
Esta Norma foi baseada no documento IEC 64 (Sec) 629 Electrical installations
of buildings - Part 7: Particular requirements for special installations or locations
- Section 710: Medical locations and associated areas (1992)
Descriptors: Electrical medical. Electrical installations
Válida a partir de 29.12.1995

Palavras-chave: Eletromédico. Instalações elétricas em
hospitais

14 páginas

Sumário

- Prefácio
- Introdução
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Determinação das características gerais
- 5 Proteção para garantir a segurança
- 6 Seleção e instalação dos componentes
- 7 Verificações
- 8 Manutenção
- ANEXOS**
- A** Ambiente de paciente
- B** Classificação dos recintos para fins médicos
- C** Figuras C.1 e C.2
- D** Zona de alcance normal

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

Esta Norma estabelece um conjunto de requisitos mínimos de segurança para instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde, situados em hospitais, ambulatórios, unidades sanitárias, clínicas médicas e odontológicas, veterinárias, etc.

Os requisitos desta Norma, aliados aos requisitos de equipamentos eletromédicos, contidos na série de normas NBR IEC 601, compõem a segurança no ambiente de paciente.

Os Anexos A, B, C e D têm caráter normativo.

A presente Norma foi elaborada pela Comissão de Estudo 03:064.08 - Comissão de Estudo de Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - pertencente ao Comitê Brasileiro de Eletricidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Introdução

As prescrições desta Norma complementam as prescrições de caráter geral contidas na NBR 5410 - "Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento". Portanto, para o que não for especificado nesta Norma, aplicam-se as prescrições da NBR 5410 e de normas específicas, no caso das normas de produtos.

Nesta Norma, os números designativos das seções, subseções e parágrafos se harmonizam com os correspondentes da NBR 5410 e estão numerados, quando se tratar de novos requisitos, a partir de 101; alíneas adicionais estão designadas pelas letras aa, bb, etc.

O termo SELV é um termo usado internacionalmente para designar o que a NBR 5410 de 1990 chama de “extra-baixa tensão de segurança”. O termo PELV corresponde a uma SELV em que o circuito secundário (circuito separado) é aterrado (na NBR 5410 de 1990 figura como um dos casos da chamada “extra-baixa tensão funcional”). O termo FELV, por fim, designa os demais casos de “extra-baixa tensão funcional”.

Por ocasião da elaboração de um projeto de instalação elétrica para um estabelecimento assistencial de saúde, ou de reforma de uma instalação já existente, o usuário desta Norma deve consultar a Terminologia Básica em Saúde, ou qualquer documento de mesmo objetivo editado pelo Ministério da Saúde, para enquadrar os diversos ambientes de um estabelecimento assistencial de saúde dentro da tabela B.3, apresentada nesta Norma.

1 Objetivo

1.1 Esta Norma especifica as condições exigíveis às instalações elétricas de estabelecimentos assistenciais de saúde, a fim de garantir a segurança de pessoas (em particular de pacientes) e, onde for o caso, de animais.

1.2 Esta Norma se aplica a instalações novas e a reformas de instalações existentes.

1.3 Esta Norma também se aplica a ambientes destinados a fins não assistenciais de saúde, quando estes se integram funcionalmente com os estabelecimentos assistenciais de saúde.

1.4 As “instalações elétricas” de que trata esta Norma referem-se às instalações elétricas prediais fixas.

1.5 Esta Norma não se aplica a equipamentos eletromédicos. Sobre estes equipamentos, ver as publicações da série IEC 601.

2 Referências normativas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que ao serem citadas neste texto constituem prescrições para esta Norma. As edições indicadas estavam em vigor no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se àqueles que realizam acordos com base nesta que verifiquem a conveniência de se usarem as edições mais recentes das normas citadas a seguir. A ABNT possui a informação das normas em vigor em um dado momento.

Terminologia Básica em Saúde - Ministério da Saúde, Série B. Textos Básicos de Saúde

NBR 5410/1990 - Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento

NBR 5473/1986 - Instalação elétrica predial - Terminologia

NBR 7256/1982 - Tratamento de ar em unidade médico-assistencial - Procedimento

NBR 10898/1990 - Sistema de iluminação de emergência - Procedimento

NBR IEC 601-1/1994 Equipamento eletromédico. Parte 1: Prescrições gerais para segurança e normas associadas

IEC 364-4-41/1992 - Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock

IEC 513/1994 - Basic aspects of the safety philosophy of electrical equipment used in medical practice

IEC 617 - Graphical symbols for diagrams

IEC 742/1983 - Isolating transformers and safety isolating transformers - Requirements

IEC 1008/1990 - Residual current safety circuit-breaker without integral over-current protection for household and similar use (RCCB's)

IEC 1009/1991 - Residual current operated circuit-breaker with integral over-current protection for household and similar use (RCBO's)

3 Definições

Para os efeitos desta Norma, além das definições contidas nas normas referidas na seção 2, aplicam-se as seguintes.

3.101 ambiente de paciente: Toda região que se estende até 1,5 m além do local destinado ao exame ou tratamento de paciente e na qual pode ocorrer um contato intencional ou não entre paciente e equipamento ou alguma outra pessoa que possa estar tocando o equipamento. Ver figura A.1.

3.102 corrente causadora de risco: Corrente total, para um determinado conjunto de ligações, em um sistema de alimentação eletricamente separado, que pode circular através de uma baixa impedância, quando esta é ligada entre cada condutor separadamente e a terra.

3.103 corrente causadora de risco pleno: Corrente de risco de um sistema de alimentação separado eletricamente, estando ligados todos os equipamentos supridos, incluindo o monitor de separação elétrica de linha.

3.104 corrente causadora de risco por falha: Corrente de risco quando ocorre efetivamente uma falha de condutor para a terra em um sistema de alimentação separado eletricamente, estando ligados todos os equipamentos supridos, excetuando-se o monitor de separação elétrica de linha.

3.105 corrente causadora de risco provocada por monitor: Corrente de risco devida exclusivamente ao monitor de separação elétrica de linha.

3.106 corrente residual: Soma algébrica dos valores instantâneos das correntes que circulam através de todos os condutores sob tensão de um circuito, em um determinado ponto da instalação elétrica.

3.107 corrente residual de disparo da proteção: Valor de uma corrente residual que provoca a operação de um dispositivo de proteção, sob condições especificadas.

3.108 estabelecimento assistencial de saúde ou estabelecimento de saúde: Estabelecimento destinado ao atendimento médico, de enfermagem e paramédico (exame, tratamento, monitoração, transporte, etc.) de pessoas.

3.109 extrabaixa tensão de segurança [SELV]: Tensão que não excede um valor nominal de 25 volts em corrente alternada, ou 60 volts em corrente contínua, isenta de ondulações, estando o valor declarado à tensão de alimentação do transformador, ou conversor, referindo-se àqueles valores à tensão entre condutores de um circuito flutuante, separado da rede de alimentação por um transformador de extrabaixa tensão de segurança ou por um dispositivo com separação equivalente.

3.110 grupo gerador: Conversor de energia autônomo, incluindo todos os componentes essenciais para assegurar o fornecimento de energia elétrica.

3.111 instalação elétrica para estabelecimento assistencial de saúde: Conjunto de componentes e equipamentos devidamente interligados e adequadamente dispostos em áreas e locais de um estabelecimento assistencial de saúde, tendo em vista o suprimento, transformação, armazenamento, distribuição e utilização de energia elétrica de modo compatível com as necessidades e a segurança específicas de cada recinto para fins médicos (diagnósticos ou terapêuticos).

NOTA - Da instalação elétrica para estabelecimento assistencial de saúde exclui-se o equipamento eletromédico, cuja segurança é regida pela NBR IEC 601-1.

3.112 instrumento para monitoração da isolação: Instrumento que indica a ocorrência de uma falha de isolação entre uma parte sob tensão de um sistema de alimentação separado.

3.113 instrumento para monitoração da impedância de isolamento: Instrumento que mede a impedância em CA, à frequência da rede elétrica, entre cada um dos condutores de um circuito separado eletricamente e a terra, prevendo a corrente de risco, que irá circular se ocorrer uma falha para a terra, disparando um alarme quando um valor preestabelecido desta corrente for ultrapassado.

3.114 instrumento para monitoração da resistência de isolamento: Instrumento que mede a resistência ôhmica entre o circuito separado eletricamente que está sendo monitorado e a terra, disparando um alarme quando o valor dessa resistência se tornar menor do que o limite preestabelecido.

3.115 local do Grupo 0: Recinto no qual não são utilizadas partes aplicadas de equipamentos eletromédicos alimentados pela rede.

3.116 local do Grupo 1: Recinto no qual se prevê o uso de equipamentos eletromédicos, mas não para aplicação cardíaca direta.

3.117 local do Grupo 2: Recinto no qual se prevê o uso de equipamento eletromédico destinado à aplicação cardíaca direta.

3.118 parte condutiva estranha à instalação elétrica: Parte condutiva, não integrante da instalação elétrica, capaz de assumir um determinado potencial elétrico, inclusive o potencial de terra.

3.119 parte condutiva exposta: Parte condutiva que pode ser tocada por uma pessoa e que está separada das partes sob tensão apenas por isolação básica.

NOTA - Uma parte condutiva exposta pode ser constituída por:

- a) uma parte condutiva integrante de um equipamento elétrico;
- b) uma peça metálica extrínseca ao equipamento elétrico e em contato com ele, onde a proteção contra choque elétrico, incorporada a esse equipamento, consiste apenas em isolação básica.

3.120 departamento de emergência elétrica: Dentro de um estabelecimento assistencial de saúde, setor encarregado de promover soluções quando ocorre um acidente ou uma interrupção no fornecimento de energia elétrica, devido a uma falha, ou desrespeito culposo ou doloso, de um procedimento de segurança.

3.121 departamento de segurança predial: Dentro de um estabelecimento assistencial de saúde, setor encarregado de implantar, operar, fiscalizar e normalizar os procedimentos de segurança predial, como verificação de extintores de incêndio, estado da fiação elétrica e implementação segura de fiação para alimentação elétrica de equipamentos eletromédicos.

3.122 sistema de alimentação elétrica de emergência: Sistema destinado a fornecer energia elétrica durante um intervalo de tempo considerável, na eventualidade de uma interrupção de fornecimento de energia ao hospital pela concessionária.

3.123 sistema de alimentação elétrica especial de emergência: Sistema destinado a fornecer energia elétrica de emergência, para assegurar a continuidade de iluminação essencial e/ou a operação de equipamento de sustentação de vida.

3.124 sistema de alimentação elétrica em estado de prontidão: Sistema de alimentação que entra automaticamente em operação, na eventualidade de uma interrupção do fornecimento normal de energia elétrica

NOTA - Uma breve interrupção de fornecimento de energia elétrica ocorrerá durante o intervalo de tempo de aceleração do motor de combustão até ser atingida sua velocidade operacional.

3.125 esquema IT-médico: Sistema de alimentação que não possui conexão direta entre partes sob tensão e aterramento, sendo as partes condutivas expostas da instalação elétrica aterradas. O esquema IT-médico utiliza transformador de separação elétrica para fins médicos.

3.126 esquema TN-S: Sistema de alimentação que possui um ponto diretamente aterrado, sendo as partes condutivas expostas da instalação elétrica conectadas àquele ponto por condutores de proteção, tendo em separado um condutor neutro e um de proteção.

3.127 esquema TT: Sistema de alimentação que possui um ponto diretamente aterrado, sendo as partes condutivas expostas da instalação elétrica conectadas a eletrodos de aterramento eletricamente independentes dos eletrodos de aterramento do sistema de alimentação.

3.128 tensão de contato: Tensão que pode aparecer acidentalmente durante a ocorrência de uma falha de isolamento, entre duas partes acessíveis simultaneamente.

NOTAS

1 Por convenção, este termo só é utilizado no âmbito da proteção contra contatos indiretos.

2 Em certos casos, o valor da tensão de contato pode ser influenciado apreciavelmente pela impedância da pessoa que está em contato com as partes em questão.

3.129 transformador de separação para fins médicos: Equipamento elétrico empregado na prática médica e destinado a fornecer alimentação com separação elétrica a equipamento eletromédico, tendo em vista minimizar as eventualidades de ocorrência de interrupção do fornecimento de energia, no caso de falha para terra na fonte de alimentação eletricamente separada, ou em equipamento a ela ligado.

4 Determinação das características gerais

4.1 Generalidades

4.1.101 Exemplos de recintos onde é utilizado equipamento eletromédico, bem como sua classificação, são dados no anexo B.

4.2 Alimentação e estrutura

4.2.2.2 Esquemas de aterramento

4.2.2.2.101 Para maior ilustração, os esquemas TN-C e TN-S são mostrados no anexo C, sendo que o esquema TN-C, mostrado na figura C.1, não é permitido em estabelecimentos assistenciais de saúde.

5 Proteção para garantir a segurança

5.1 Proteção contra choques elétricos

5.1.1 Proteção contra contatos diretos e indiretos

5.1.1.1.101 Proteção por extrabaixa tensão: SELV e PELV

5.1.1.1.101.1 Quando for utilizada SELV ou PELV em locais do Grupo 1 e do Grupo 2, sua tensão nominal não deve exceder 25 VCA, valor eficaz, ou 60 VCC sem ondulação.

5.1.1.1.101.2 Quando for utilizada SELV ou PELV, a proteção por isolamento das partes vivas, conforme 5.1.2.1 da NBR 5410 (correspondente a 412.1 da IEC 364-4-41), e a proteção por meio de barreiras ou invólucros, conforme 5.1.2.2 da NBR 5410 (correspondente a 412.2 da IEC 364-4-41), são necessárias mesmo quando a tensão nominal for inferior a 25 VCA ou 60 VCC sem ondulação.

NOTA - Uma tensão "sem ondulação" é convencionalmente definida como a tensão cuja taxa de ondulação não supera 10%, valor eficaz; o valor de crista máximo não deve ultrapassar 140 V, para um sistema CC sem ondulação com 120 V nominais, ou 70 V, para um sistema CC sem ondulação com 60 V nominais (comum às subseções 5.1.1.1.101.1 e 5.1.1.1.101.2).

5.1.1.1.101.3 Quando a medida de proteção prescrita em 411.1 da IEC 364-4-41 for aplicada a equipamentos elétricos, como luminárias cirúrgicas, a massa do equipamento deve ser ligada ao terminal ou barra de ligação equipotencial, e a alínea b) de 5.1.1.1.3 da NBR 5410 não se aplica.

5.1.1.2 Extrabaixa tensão funcional:

NOTA - É muito comum encontrarmos na literatura especializada o termo FELV, que é a sigla desta tensão em inglês.

5.1.1.2.101 O uso de extrabaixa tensão funcional (FELV) é permitido apenas em locais do Grupo 0.

5.1.2 Proteção contra contatos diretos

5.1.2.101 Somente é admitida a proteção por isolamento das partes vivas (ver 5.1.2.1 da NBR 5410) ou a proteção por meio de barreiras ou invólucros (ver 5.1.2.2 da NBR 5410).

5.1.3 Proteção contra os contatos indiretos

5.1.3.101 A proteção por seccionamento automático da alimentação, por emprego de componentes classe II ou de isolamento equivalente ou por separação elétrica, conforme 5.1.3.1, 5.1.3.2 e 5.1.3.5 da NBR 5410, respectivamente, pode ser utilizada, observadas as restrições e condições expostas em 5.1.3.1.

5.1.3.1 Proteção por seccionamento automático da alimentação

5.1.3.1.3 Esquema TN-S

aa) locais do Grupo 1:

aa.1) em locais do Grupo 1, a proteção por seccionamento automático da alimentação deve ser confiada a dispositivos DR (dispositivos a corrente diferencial-residual);

NOTA - Esta exigência se aplica a circuitos que alimentam equipamentos elétricos situados a até 2,5 m acima do piso (ver anexo D).

aa.2) o dispositivo DR deve ser conforme as IEC 1008 e IEC 1009 e sua corrente diferencial-residual nominal de atuação ($I_{\Delta n}$) deve ser como segue:

- $I_{\Delta n} \leq 0,03 \text{ A}$, para todo circuito cujo dispositivo de proteção contra sobrecorrentes tenha corrente nominal de até 63 A;

- $I_{\Delta n} \leq 0,3 \text{ A}$, para todo circuito cujo dispositivo de proteção contra sobrecorrentes tenha corrente nominal superior a 63 A;

NOTA - A NBR IEC 601-1 estabelece, como regra geral, que o valor admissível da corrente de fuga permanente de um equipamento eletromédico, em condições normais (sem ocorrência de falta), é de 0,005 A. Devem ser tomadas precauções para garantir que o uso simultâneo de vários desses equipamentos, ligados ao mesmo circuito, não provoque a atuação indesejável do dispositivo DR.

bb) locais do Grupo 2:

Em locais do Grupo 2, a proteção por seccionamento automático deve ser conforme aa.1) e aa.2) e, além disso, limitada apenas aos seguintes circuitos:

- circuitos para unidades de raios X;

- circuitos para equipamentos com potência nominal de saída superior a 5kVA.

5.1.3.1.4 Esquema TT

Aplicam-se as mesmas prescrições de 5.1.3.1.3.

5.1.3.1.5 Esquema IT-médico

aa) em locais do Grupo 2, o esquema IT-médico deve ser equipado com um dispositivo supervisor de isolamento (DSI) que preencha os seguintes requisitos adicionais:

- a resistência interna CA deve ser de no mínimo 100 k Ω ;
- a tensão de medição não deve ser superior a 25 V;
- a corrente de medição, mesmo sob condições de falta, não deve ser superior a 1 mA;
- a indicação de queda da resistência de isolamento deve ocorrer antes que esta atinja 50 k Ω , ou no máximo quando ela atingir este valor. Deve ser provido um dispositivo de teste que permita verificar a conformidade com esta característica em particular;

NOTA - Estas exigências se aplicam a circuitos que alimentam equipamentos elétricos situados até 2,5 m acima do piso (ver anexo D).

bb) transformadores para esquema IT-médico em locais do Grupo 2 devem ser transformadores de separação conforme IEC 742;

cc) cada instalação esquema IT-médico deve dispor de um sistema de alarme posicionado de tal forma que a instalação possa ser permanentemente supervisionada, durante sua utilização, pela equipe médica. Este sistema deve incluir os seguintes componentes:

- lâmpada sinalizadora verde para indicar operação normal;
- lâmpada sinalizadora amarela para indicar que a resistência de isolamento atingiu o valor mínimo fixado. Não deve ser possível desligar ou desconectar esta lâmpada;
- alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado. O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo. O cancelamento do sinal só deve ser possível após remoção da falta.

5.1.3.1.6 Ligação equipotencial suplementar

5.1.3.1.6.101 Em cada local do Grupo 1 e do Grupo 2 deve haver uma ligação equipotencial, com vistas a equalizar diferenças de potencial entre os seguintes elementos:

- barra PE (barra dos condutores de proteção);
- elementos condutores estranhos à instalação;

- blindagens contra interferências;
- malha metálica de pisos condutivos;
- massas de equipamentos SELV (por exemplo, de luminárias cirúrgicas que sejam alimentadas em SELV);
- barra de ligação equipotencial.

NOTAS

1 Mesas cirúrgicas fixas, não-elétricas, devem ser ligadas à barra de ligação equipotencial.

2 Dos elementos listados em 5.1.3.1.6.101, podem ficar excluídos de ligação equipotencial aqueles que se situam ou só são acessíveis acima de 2,5 m do piso (ver anexo D).

5.1.3.1.6.102 A resistência do condutor, incluindo a resistência das conexões, entre o terminal PE de qualquer tomada de corrente, o terminal PE de qualquer equipamento fixo ou qualquer elemento condutor estranho à instalação e a barra da ligação equipotencial não deve ser superior a 0,2 Ω .

5.1.3.1.6.103 No interior ou nas proximidades de cada quadro de distribuição deve existir uma barra de ligação equipotencial, à qual os condutores de equipotencialidade possam ser ligados. As conexões devem ser claramente visíveis e devem permitir a desconexão individual de cada uma delas.

NOTA - Embora todo "condutor de equipotencialidade" seja considerado também um "condutor de proteção" (termo geral), costuma-se empregar um ou outro termo, dependendo do tipo de elemento que é ligado ao sistema de aterramento geral da instalação. Assim, o termo "condutor de proteção" na prática é geralmente reservado para o condutor que liga o contato PE das tomadas de corrente ou o terminal de aterramento (PE) dos equipamentos de utilização (caso de ligação direta do equipamento através de caixa de derivação, sem tomada) à barra PE do quadro de distribuição. Enfim, o "condutor de proteção" é o que aterra as chamadas "massas". Já o "condutor de equipotencialidade" é o que liga os elementos condutores estranhos à instalação, como, por exemplo, as tubulações metálicas de água e de gás e esquadrias metálicas de janelas, à barra de ligação equipotencial do quadro. Ao nível de cada quadro, portanto, haveria duas barras: a barra PE e a barra de ligação equipotencial. Ambas devem ser interligadas.

5.1.3.1.6.104 Em locais do Grupo 2, a diferença de potencial entre qualquer elemento condutor estranho à instalação, ou contato PE de qualquer tomada de corrente, e a barra da ligação equipotencial não deve exceder 20 mV.

NOTAS

1 Esta exigência se aplica à instalação elétrica tanto em condição de operação normal quanto após a ocorrência de uma primeira falta à terra ou à massa (caso do sistema IT-médico).

2 A exigência não se aplica a equipamentos (ou seja, aos circuitos que os alimentam) e a elementos condutores que se situam ou só são acessíveis acima de 2,5 m do piso (ver anexo D).

3 O paciente deve ser protegido contra os efeitos dos microchoques. Considera-se que as correntes de paciente não devem exceder 50 μ A. Assumida uma resistência do corpo do paciente de 1 k Ω , a diferença de potencial máxima

entre a massa do equipamento eletromédico e a barra de ligação equipotencial deve ser limitada, portanto, a 50 mV. A diferença de potencial prescrita, de 20 mV, refere-se à instalação elétrica (até às tomadas de corrente). Os 30 mV restantes aplicam-se ao equipamento e seu cordão de alimentação.

4 Quando esquemas TN, TT e IT coexistirem em uma mesma edificação (por exemplo, em um hospital ou clínica), nem sempre será possível realizar, na prática, o ensaio destinado a verificar a diferença de potencial máxima admissível de 20 mV.

6 Seleção e instalação dos componentes

6.1 Prescrições comuns a todos os componentes da instalação

6.1.3.2 Influências externas

6.1.3.2.101 Riscos de ignição

NOTA - Prescrições referentes a equipamentos eletromédicos para uso em atmosferas com risco de ignição são dadas na seção 6 da NBR IEC 601-1 e em 2.3 da IEC 513.

O uso de técnicas de proteção especiais para atmosferas com risco de ignição não é necessário quando:

- a) houver ventilação adequada com distribuição uniforme dos pontos de exaustão (20 trocas de ar por hora, ver NBR 7256);
- b) forem usadas, na sala, quantidades limitadas de anestésicos.

6.1.5.3 Identificação dos condutores

6.1.5.3.101 Os condutores de proteção, inclusive os de equipotencialidade, devem ser de coloração verde-amarela.

6.1.5.5 Documentação da instalação elétrica

6.1.5.5.101 A documentação da instalação elétrica deve estar concluída antes do início da execução e ser atualizada à medida que os serviços forem executados. Esta documentação deve estar prontamente disponível para inspeção, sempre que necessário.

6.1.5.5.102 Os símbolos utilizados nos desenhos e esquemas devem ser conforme a IEC 617.

6.1.5.5.103 Os documentos a que se refere 6.1.5.5.101 são:

- a) desenhos (plantas, cortes e detalhes) localizando as instalações elétricas em relação à arquitetura e detalhando os serviços a executar;
- b) diagramas unifilares da distribuição, incluindo alimentação normal, alimentação de segurança e de substituição. Estes esquemas devem conter informações sobre a localização de todos os quadros de distribuição;
- c) diagramas de sinalização, comando e controle;
- d) memorial descritivo dos serviços a executar e dos materiais a empregar;
- e) simbologia (todos os símbolos e seus significados);

f) registro dos resultados dos ensaios e inspeções realizados antes do comissionamento;

g) instruções para operação e manutenção das instalações, em especial das instalações de segurança;

h) relação das cargas permanentemente conectadas à alimentação de segurança, indicando as correntes de regime normal e, no caso de equipamentos a motor, as correntes de partida;

i) laudo técnico comprovando a conformidade da instalação com esta Norma;

j) memória de cálculo.

6.2 Linhas elétricas

6.2.1 Prescrições particulares para linhas elétricas de instalações de segurança conforme 6.6 da NBR 5410 (ou conforme IEC 364-5-56).

6.2.1.101 As linhas elétricas entre a fonte de segurança (ou de substituição) e o quadro de distribuição associado e entre a bateria e seu carregador devem ser concebidas e realizadas de forma a minimizar o risco de contato fortuito entre partes vivas e massas ou elementos condutores.

6.2.1.102 A linha elétrica não deve se situar nas proximidades de material combustível.

6.2.1.103 Em locais do Grupo 2, as linhas elétricas devem ser limitadas às necessárias à alimentação dos equipamentos e luminárias situados nestes locais.

6.3 Dispositivos de proteção, seccionamento e comando

6.3.4 Proteção contra sobrecorrentes em locais do Grupo 2

6.3.4.101 Por motivos operacionais, recomenda-se que a proteção contra sobrecorrentes seja realizada por meio de disjuntores que seccionem todas as fases simultaneamente.

6.3.4.102 Os disjuntores devem ser selecionados e ajustados de forma a garantir seletividade, em caso de curtos-circuitos, com os dispositivos de proteção situados a montante.

6.4 Aterramentos e condutores de proteção

6.4.6.2 Condutores PEN

6.4.6.2.101 Para maior ilustração, os esquemas TN-C e TN-S são mostrados no anexo C, sendo que o esquema TN-C, mostrado na figura C.1, não é permitido em estabelecimentos assistenciais de saúde.

6.5 Outros componentes

6.5.1 Transformadores para instalações com esquema IT-médico

6.5.1.101 O transformador deve ser instalado o mais próximo possível do local que ele alimenta, mas de forma segregada.

6.5.1.102 A tensão nominal U_n do secundário do transformador não deve exceder 230 V.

6.5.6 Circuitos de tomadas da instalação com esquema IT-médico em locais do Grupo 2

6.5.6.101 Em cada local do Grupo 2, as tomadas de corrente servidas pelo esquema IT-médico devem ser reparadas em no mínimo dois circuitos independentes.

6.5.6.102 Quando em um mesmo local servido pelo esquema IT-médico existirem também tomadas ou outros pontos de utilização alimentados por circuitos concebidos segundo o esquema TN-S ou TT, as tomadas servidas pelo esquema IT-médico devem ser não-intercambiáveis com plugues previstos para conexão ao(s) circuito(s) TN-S ou TT.

6.5.8.2 Circuitos de iluminação

6.5.8.2.101 As luminárias de cada rota de fuga e de cada local do Grupo 1 ou 2 devem constituir no mínimo dois circuitos independentes, um dos quais devendo ser, necessariamente, um circuito de segurança. As luminárias das rotas de fuga, em particular, devem ser ligadas à instalação de segurança pelo menos de forma alternada (uma sim, uma não).

6.6 Instalações de segurança

NOTA - Instalações de segurança são instalações destinadas a garantir a continuidade de serviços essenciais à preservação da vida e da segurança ou destinadas a funcionar em situações de emergência.

6.6.2 Fontes de segurança

6.6.2.101 Prescrições gerais

6.6.2.101.1 Hospitais, centros de saúde, clínicas e locais similares devem dispor de fonte de segurança que, em caso de falha da alimentação normal, seja capaz de alimentar, por um período de tempo especificado e dentro do tempo de comutação admissível, os equipamentos de que tratam as prescrições de 6.6.2.102.1 e 6.6.2.102.3.

NOTA - O tempo máximo admissível para que a alimentação de segurança seja estabelecida (tempo de comutação) e o período de tempo mínimo pelo qual deve ser capaz de se manter também são especificados em 6.6.2.102.1 e 6.6.2.102.3.

6.6.2.101.2 Se uma ou mais fases do quadro de distribuição principal acusar queda de tensão superior a 10% da tensão nominal, a fonte de segurança deve assumir, automaticamente, a alimentação. Respeitados, sempre, os limites máximos prescritos em 6.6.2.102.1 e 6.6.2.102.3, esta transferência deve ser efetuada com retardo suficiente para que as quedas ou faltas de tensão (da alimentação normal) de curta duração possam ser ignoradas.

6.6.2.101.3 Fontes de segurança são especificadas em 4.6 da NBR 5410 (correspondente a 351 da IEC 364-3B).

6.6.2.101.4 Sobre cabos para interligação de componentes ou partes da fonte de segurança, ver 6.2.1 da NBR 5410.

6.6.2.102 Prescrições especiais

6.6.2.102.1 Fontes para instalações de segurança com tempo de comutação admissível de até 15 s

6.6.2.102.1.1 A alimentação dos equipamentos especificados em 6.6.4.101 a 6.6.4.103 deve ser assumida por uma fonte de segurança em 15 s, no máximo, quando uma ou mais fases do quadro de distribuição principal da alimentação de segurança acusar queda de tensão superior a 10% da tensão nominal, por um tempo superior a 3 s.

6.6.2.102.1.2 A fonte de segurança deve ser capaz de manter a alimentação por no mínimo 24 h.

6.6.2.102.2 Serviços com tempo de comutação admissível superior a 15 s

6.6.2.102.2.1 Outros equipamentos e instalações (que não os especificados em 6.6.4.101 a 6.6.4.103) necessários à manutenção dos serviços hospitalares podem ter sua alimentação comutada para uma fonte de segurança. Esta comutação pode ser feita de modo automático ou manual.

NOTA - São exemplos destes equipamentos e instalações:

- a) equipamentos de esterilização;
- b) equipamentos de refrigeração;
- c) equipamentos de cozinha;
- d) carregadores de baterias;
- e) instalações do edifício, em particular para ar-condicionado, sistemas de calefação e de ventilação, instalação hidráulica, elevadores e os sistemas de descarte de resíduos.

6.6.2.102.2.2 A fonte de segurança deve ser capaz de manter a alimentação por no mínimo 24 h.

6.6.2.102.3 Fonte adicional para serviços essenciais com tempo de comutação admissível de no máximo 0,5 s

6.6.2.102.3.1 Independentemente da alimentação de segurança enunciada em 6.6.2.102.1, toda luminária cirúrgica deve contar com fonte de segurança especial capaz de assumir automaticamente sua alimentação em 0,5 s no máximo, sempre que ocorrer falta de tensão em uma ou mais fases do quadro de distribuição a que está ligada.

6.6.2.102.3.2 A fonte de segurança especial deve ser capaz de manter a alimentação por no mínimo 1 h, se a luminária cirúrgica contar também com a fonte de segurança prevista em 6.6.2.102.1. Caso contrário, a fonte especial deve ser então capaz de manter a alimentação por no mínimo 3 h.

6.6.4 Equipamentos de utilização

6.6.4.101 Iluminação de segurança

6.6.4.101.1 Em rotas de fuga, a iluminação de segurança deve prover uma iluminância mínima de 1 lux, medida na linha de centro e a 0,2 m acima do piso ou degraus.

6.6.4.101.2 Todas as sinalizações de saída devem ser enquadradas como iluminação de segurança e como tal projetadas e executadas.

6.6.4.101.3 Os locais destinados a acomodar os quadros de comando e controle dos grupos geradores, os quadros de distribuição principais da alimentação normal e os quadros de distribuição principais da alimentação de segurança devem dispor de iluminação de segurança, garantindo iluminância mínima, em qualquer ponto, de 15 lux.

6.6.4.101.4 Pelo menos uma luminária de cada local destinado a abrigar centrais de utilidades essenciais deve ser integrada à instalação de segurança.

6.6.4.101.5 Pelo menos uma luminária de cada local do Grupo 1 deve ser integrada à instalação de segurança.

6.6.4.101.6 Nos locais do Grupo 2, todas as luminárias devem ser integradas à instalação de segurança.

6.6.4.102 Outros serviços

Além da iluminação, a fonte de segurança prevista em 6.6.2.102.1 deve alimentar também outros serviços considerados essenciais à segurança.

NOTA - Alguns exemplos de serviços passíveis de enquadramento como essenciais à segurança:

- a) elevadores previstos para uso pelos bombeiros;
- b) sistemas de exaustão de fumaça;
- c) sistemas de chamada/busca de pessoas.

6.6.4.103 Equipamentos eletromédicos

A fonte de segurança prevista em 6.6.2.102.1 deve garantir ainda a alimentação dos seguintes equipamentos:

- a) equipamentos eletromédicos, utilizados nos locais do Grupo 2, destinados a cirurgias ou outras medidas de importância vital;

- b) equipamentos elétricos integrados ao suprimento de gases médicos, incluindo ar comprimido e vácuo, e à exaustão de gases anestésicos, bem como os dispositivos de monitoração associados.

7 Verificações

7.101 Além das prescrições contidas na Parte 7 da NBR 5410 (IEC 364-6-61), as instalações cobertas por esta Norma devem ser submetidas às verificações a) a e) indicadas a seguir. As verificações devem ser realizadas antes da colocação em serviço da instalação, tanto quando nova como após qualquer alteração ou reparo:

- a) ensaio de funcionamento dos dispositivos de comutação;
- b) ensaio de funcionamento dos dispositivos supervisores de isolamento e dos sistemas de alarme das instalações do esquema IT-médico;
- c) verificação, mediante inspeção visual, da seleção e ajuste dos componentes sob o ponto de vista da obtenção de uma correta seletividade para as instalações de segurança. As características e ajustes dos componentes instalados devem corresponder às especificações e cálculos do projeto;
- d) medições e verificações destinadas a comprovar a conformidade de ligação equipotencial suplementar com as prescrições de 5.1.3.1.6. Para a medição de que trata a prescrição de 5.1.3.1.6.104, deve ser utilizado um voltímetro que indique valores eficazes, cuja resistência interna não seja inferior a $1k\Omega$ e cuja faixa de frequências não ultrapasse 1kHz;
- e) verificações destinadas a comprovar a observância de todas as prescrições de 6.6 .

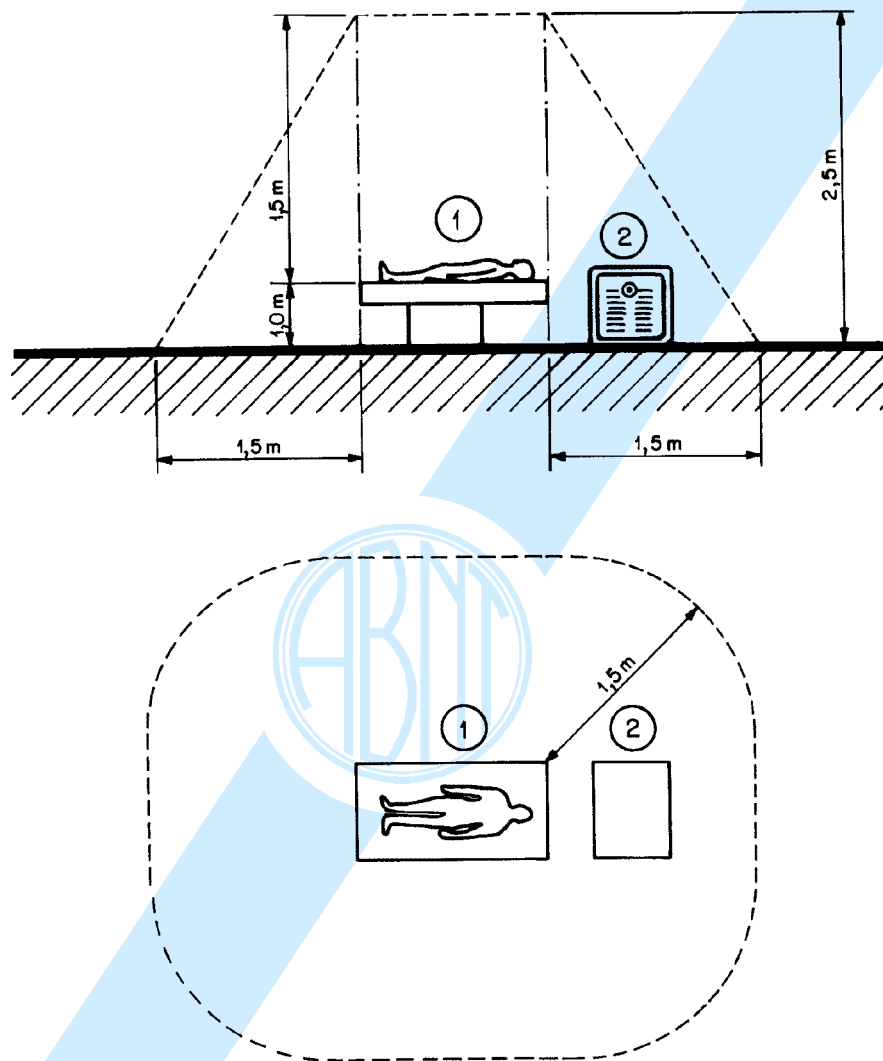
8 Manutenção

As verificações a) a c) prescritas em 7.101 devem ser repetidas no máximo a cada 12 meses e as verificações d) e e) no máximo a cada seis meses.

Anexo A (normativo)

Ambiente de paciente

Conforme a figura A.1



- ① - Mesa cirúrgica com paciente
- ② - Equipamento eletromédico

Figura A.1

Anexo B (normativo)

Classificação dos recintos para fins médicos

B.1 A classificação dos ambientes localizados em estabelecimentos assistenciais de saúde é baseada no enquadramento do local em determinado Grupo e em determinada Classe. Portanto, são dois os critérios de classificação, conforme B.2 e B.3.

B.2 O primeiro critério, referente ao Grupo, baseia-se no tipo de equipamento eletromédico presente no local durante o procedimento médico. Assim, são previstos três Grupos, conforme a tabela B.1 a seguir.

Tabela B.1 - Classificação do local de acordo com o tipo de equipamento eletromédico nele utilizado

Local	Tipo de equipamento eletromédico
Grupo 0	Sem parte aplicada
Grupo 1	a) parte aplicada externa b) parte aplicada a fluidos corporais, porém não aplicada ao coração
Grupo 2	Parte aplicada ao coração. Adicionalmente, equipamentos eletromédicos essenciais à manutenção da vida dos pacientes

NOTA - Sobre definição de "parte aplicada", ver NBR IEC 601-1.

B-3 O segundo critério, referente à Classe, corresponde na verdade à classe da alimentação de segurança com que equipamentos do local em questão devem ser providos, segundo as prescrições de 6.6. Assim, para efeito desta Norma, consideram-se as classes de alimentação de segurança da tabela B.2, de acordo com o tempo de comutação (tempo de passagem da alimentação normal para a alimentação de segurança).

Tabela B.2 - Classes de alimentação de segurança

Classe 0,5	Alimentação automática disponível em até 0,5 s
Classe 15	Alimentação automática disponível em até 15 s
Classe > 15	Alimentação de segurança disponível em mais de 15 s, em modo automático ou manual

NOTA - Geralmente não é necessário prover alimentação ininterrupta a equipamentos eletromédicos. Todavia, certos equipamentos podem exigir esta alimentação.

B-4 Com base nestes dois critérios, apresenta-se na tabela B.3 uma lista de recintos para fins médicos, com sua classificação em Grupo e em Classe. Recintos com mais de uma destinação devem ser enquadrados no Grupo e na Classe correspondentes ao grau de segurança mais elevado.

Tabela B.3 - Classificação dos locais

Item	Local	Grupo			Classe		
		0	1	2	0,5	15	>15
1	Sala de massagem		x			x	
2	Lavabo cirúrgico	x					x
3	Enfermaria		x			x	
4	Sala de parto		x			x	
5	Sala de ECG, EEG e EMG		x			x	
6	Sala de endoscopia		x			x	
7	Sala de exame ou tratamento		x			x	
8	Sala de trabalho de parto		x			x	
9	Centro de material esterilizado	x					x
10	Sala de urologia (sem ser sala cirúrgica)		x			x	

/continua

/continuação

Item	Local	Grupo			Classe		
		0	1	2	0,5	15	>15
11	Sala de diagnóstico e terapia radiológicos (excluídos os mencionados em 19)		x			x	
12	Sala de hidroterapia		x			x	
13	Sala de fisioterapia		x			x	
14	Sala cirúrgica			x	⁽¹⁾ x	x	
15	Sala de preparação cirúrgica		x ⁽²⁾			x	
16	Sala de aplicação de gesso	x					x
17	Sala de recuperação pós-cirúrgica		x			x	
18	Sala de cateterismo cardíaco			x	⁽¹⁾ x	x	
19	Sala de terapia intensiva			x	⁽¹⁾ x	x	
20	Sala de angiografia		x			x	
21	Sala de hemodiálise		x			x	
22	Sala da central de monitoração		x	⁽³⁾		x	
23	Sala de ressonância magnética		x			x	
24	Medicina nuclear		x			x	
25	Sala de prematuros		x			x	
26	Clínica/consultório odontológico		x			x	

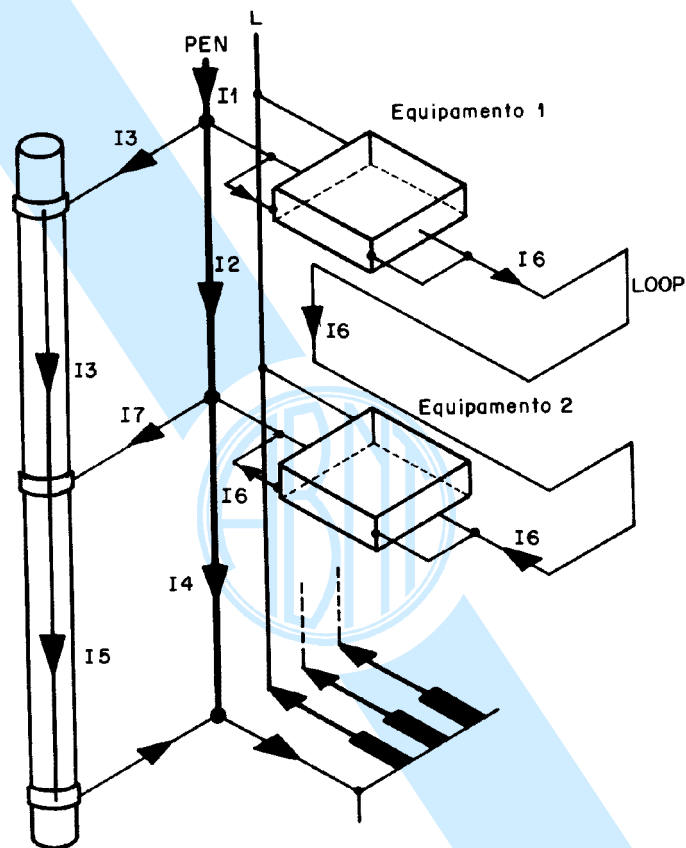
⁽¹⁾Luminárias cirúrgicas e, eventualmente, equipamentos eletromédicos que se queiram associar à fonte de segurança capaz de restabelecer a alimentação em no máximo 0,5 s.

⁽²⁾Se houver aplicação de gases anestésicos inflamáveis, a sala passa para o Grupo 2.

⁽³⁾Quando existir acoplamento elétrico entre a Unidade de terapia Intensiva (UTI) e a central de monitoração, deve-se empregar esta classificação.

Anexo C (normativo)
Figuras C.1 e C.2

SISTEMA TN-C
(Não permitido em locais médicos)



I1, I2, I3, ..., I7
Corrente de neutro
ramificada em um sistema TN-C

Figura C.1 - Correntes de neutro em instalações TN-C

SISTEMA TN-S
(Permitido em locais médicos)

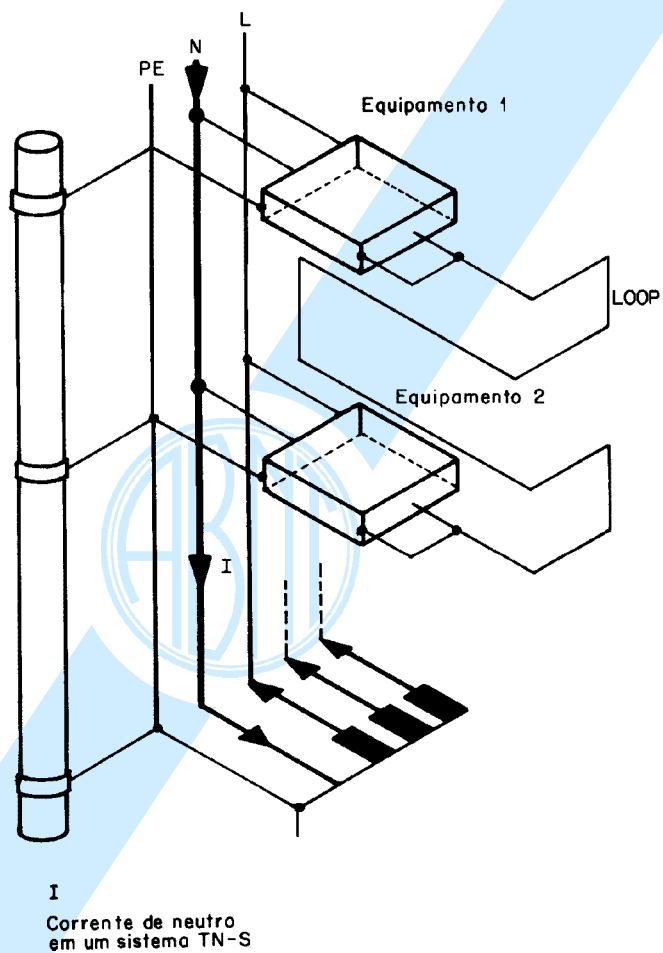


Figura C.2 - Corrente de neutro em instalações TN-S

Anexo D (normativo)

Zona de alcance normal

Conforme a figura D.1.

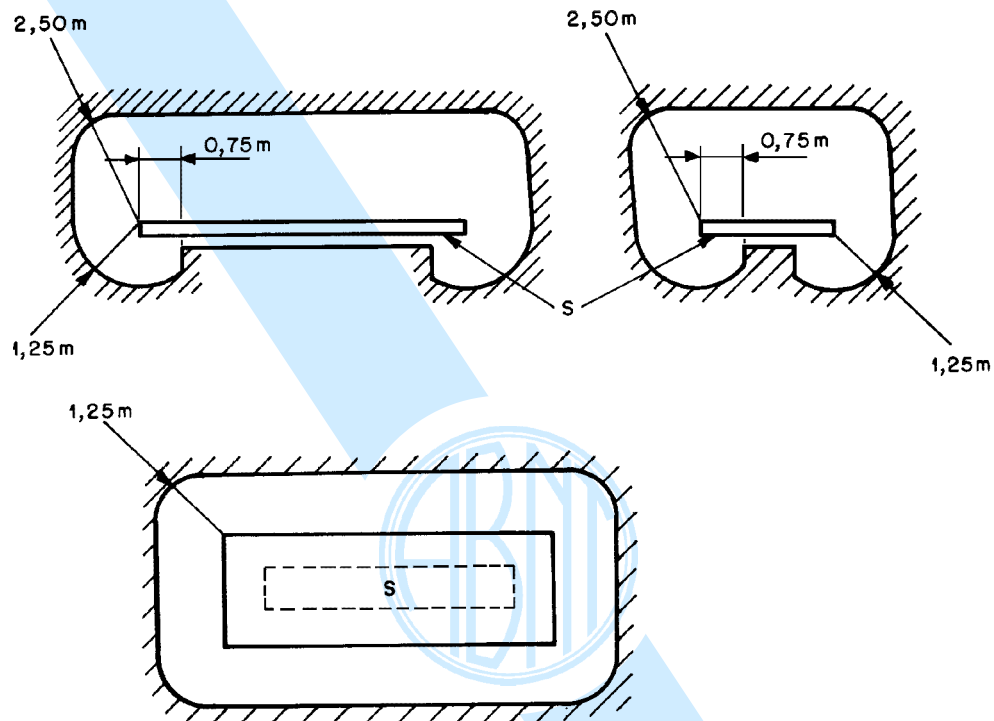


Figura D.1