

# NORMA PORTUGUESA

NP  
EN 81-2  
1990

**Regras de segurança para a construção e instalação de ascensores e monta-cargas**

Parte 2: Ascensores hidráulicos

**Règles de sécurité pour la construction et l'installation des ascenseurs et monte-charge**

Partie 2: Ascenseurs hydrauliques

**Safety rules for the construction and installation of lifts and service lifts**

Part 2: Hydraulic lifts

## CDU

621.876.11-82:614.8

## Descritores

Equipamento de elevação; elevadores; monta-cargas; equipamento hidráulico; definições; instalações eléctricas; portas de desembarque; caixas de elevação; dispositivos de segurança; amortecedores de choques; instalações para alojamento de símbolos; equipamento; placas de identificação; símbolos; guias; cabos; certificação; ensaios de aprovação; segurança contra incêndios

## Correspondência

## Homologação

Diário da República, III Série, N.º 194, de 1990-08-23

A presente Norma constitui a versão portuguesa da Norma Europeia EN 81-2 (1987)

**Elaborado por**  
CT63 (DGE)

**Edição**  
Junho de 1990

### Preâmbulo nacional

A Norma Europeia EN 81-2 prevê que um número limitado de especificações, especialmente referenciadas com (N), possam, em cada país, ser modificadas, de acordo com o seguinte:

N a. Suprimir o texto;

N b. Introduzir disposições complementares (por exemplo: definições, outros artigos, frequência das visitas, etc.);

N c. Substituir o valor indicado por outro que apresente um grau de segurança maior.

O presente preâmbulo indica quais foram as alterações que se produziram para serem aplicáveis em Portugal.

Sempre que houver uma alteração, o sinal (N) é precedido de um traço - (N).

Assim:

#### 0.6.2.

1.º parágrafo: mantém-se o texto da Norma.

2.º parágrafo: mantém-se o texto da Norma.

#### 1. Objectivo e campo de aplicação geral

1.º parágrafo: mantém-se o texto da Norma.

3.º parágrafo: mantém-se o texto da Norma.

4.º parágrafo: mantém-se o texto da Norma, suprimindo-se apenas, nas alíneas a) e b), a palavra «monta-cargas».

#### 5.2.1.

Caso particular: mantém-se o texto da Norma.

#### 5.2.2.3.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 5.2.3.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 5.3.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 5.6.1.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.1.2.2.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.1.2.3.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.2.1.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.2.2.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.3.1.3.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.3.2.1.

Mantém-se o texto da Norma.

#### 6.3.2.2.

Mantém-se o texto da Norma.

**NP**

**EN 81-2**

**1990**

p. 4 de 141

**6.3.3.1.**

Mantém-se o texto da Norma.

**6.3.5.1.**

Mantém-se o texto da Norma.

**6.4.2.2.**

Mantém-se o texto da Norma.

**6.4.3.1.**

Mantém-se o texto da Norma.

**7.2.2.**

Mantém-se o texto da Norma.

**7.7.2.2.**

Mantém-se o texto da Norma.

**8.5.2.**

Mantém-se o texto da Norma.

**13.1.1.4.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«A instalação eléctrica dos ascensores deve obedecer aos regulamentos e Normas Portuguesas aplicáveis ou, na sua falta, aos documentos de harmonização e Normas Europeias emanadas do CENELEC, que tiverem sido aprovadas pelas Comissões Técnicas Electrotécnicas nacionais dos países da Comunidade Europeia».

**14.1.1.1.j)**

Mantém-se o texto da Norma.

**16.1.1.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«O processo de licenciamento, a entregar na entidade competente, deve conter as indicações e os documentos necessários para assegurar que os elementos construtivos foram correctamente elaborados e o projecto da instalação está de acordo com a presente Norma e outra legislação aplicável.

Esta verificação tem por objectivo que todos ou alguns dos elementos possam ser susceptíveis de exame ou ensaios antes da sua entrada em serviço (ver anexo C). O anexo C pode servir utilmente de base aos interessados que queiram fazer ou mandar fazer um estudo de uma instalação antes da sua realização.»

**16.1.2.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«Os ascensores devem ser objecto, antes da sua entrada em serviço, de exames e ensaios para verificar se estão de acordo com o anexo D da presente Norma. Os exames e ensaios serão executados, pela Direcção-Geral de Energia ou por Associações Inspectoras de Elevadores (AIE) reconhecidas para o efeito pela Direcção-Geral de Energia.

**16.1.3.**

Mantém-se o texto da Norma.

**16.2.2.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«Aquele registo ou cadastro deve estar sempre em dia e à disposição da entidade que tem a seu cargo a conservação ou do organismo que efectue os exames e ensaios periódicos».

**16.3.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

**«Conservação**

O ascensor e os seus acessórios devem ser mantidos em bom estado de funcionamento. Para isso, deve ser feita uma conservação regular, por pessoal qualificado, pertencente a Entidade Conservadora de Elevadores, devidamente inscrita e certificada pela Direcção-Geral de Energia.

Pelo menos uma vez em cada mês, deverá proceder-se à inspecção dos ascensores e à realização de trabalhos de conservação necessários à segurança e continuidade do seu funcionamento.

Pelo menos semestralmente, deverá fazer-se uma revisão pormenorizada e cuidada de todos os órgãos, incidindo em especial sobre os dispositivos de segurança.»

**Anexo C.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«O processo de licenciamento, a entregar na entidade competente, está devidamente regulamentado por decreto-lei. Aquele poderá conter todas ou algumas das informações e documentos que constam da lista seguinte:» (Mantém-se o restante texto deste anexo).

**Anexo E., E.1.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«Os exames e ensaios periódicos não podem ser mais exigentes do que os requeridos antes da entrada em serviço do ascensor.» (Mantém-se o restante texto da secção E.1).

**Anexo E., E.2.**

O texto da Norma do último parágrafo desta secção passará a ser o seguinte:

«Os documentos relativos à transformação e as informações necessárias devem ser enviadas ao organismo encarregado dos exames ou ensaios. Este organismo julgará da oportunidade de mandar proceder aos ensaios dos elementos alterados ou substituídos. Estes ensaios serão, no máximo, os exigidos para os elementos de origem, antes da entrada em serviço do ascensor.»

**Anexo F., F.0.1.3.**

O texto da Norma passará a ser o seguinte:

«O pedido de exame de tipo deve ser feito pelo fabricante do componente ou seu mandatário e ser dirigido a um dos laboratórios de ensaio reconhecidos pelas Entidades Oficiais Competentes.»

**Anexo F., F.2.**

O texto da Norma não se aplica até que o estudo de um novo procedimento de ensaio e a escolha de novos critérios, que foram confiados a um grupo de nível europeu, apresentem resultados ou seja publicada legislação sobre esta matéria.

**Anexo G.**

Este anexo diz respeito a recomendações para a protecção contra incêndio, não tendo, por isso, carácter obrigatório.

No entanto, se houver legislação sobre esta matéria, esta terá de ser respeitada.

CDU 621.876.11 - 82:614.8

Descritores: ascensor, monta-cargas, equipamento hidráulico, regra de construção, regra de segurança, cabina do ascensor, porta de patamar, caixa do elevador, cabo de compensação, amortecedor de choque, casa das máquinas, instalação eléctrica, dispositivo de segurança, dispositivo de paragem, dispositivo de encravamento, placa de características, ensaio de conformidade e certificação.

Versão portuguesa

Regras de segurança para a construção e instalação de ascensores e monta-cargas  
Parte 2: Ascensores hidráulicos.

Sicherheitsregeln für  
die Konstruktion und  
den Einbau von Personen  
und Lastenaufzügen.  
Teil 2: Hydraulisch  
betriebene Aufzüge.

Règles de sécurité  
pour la construction  
et l'installation des  
ascenseurs et monte-  
-charge. Partie 2: As-  
censeurs hydrauliques.

Safety rules for the  
construction and ins-  
tallation of lifts and  
service lifts. Part 2:  
Hydraulic lifts.

A presente Norma é a versão oficial da Norma Europeia EN 81, Parte 2, de Novembro de 1987, em Português. A tradução é da responsabilidade do Instituto Português da Qualidade.

Esta Norma Europeia foi adoptada pelo CEN em 1987-11-27.

Os membros do CEN são obrigados a submeter-se ao Regulamento Interno do CEN que define as condições de atribuição do estatuto de norma nacional a esta Norma Europeia, sem qualquer modificação.

Podem ser obtidas listas actualizadas e referências bibliográficas relativas às normas nacionais correspondentes junto do Secretariado Central do CEN ou junto dos membros do CEN.

A presente Norma Europeia existe em três versões oficiais (alemão, francês e inglês). Uma tradução noutra língua, efectuada sob responsabilidade de um membro do CEN, na sua língua nacional, e notificada ao Secretário Central do CEN tem o mesmo estatuto que as versões oficiais.

Os membros do CEN são os organismos nacionais de normalização dos seguintes países: Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Noruega, Países-Baixos, Portugal, Reino Unido, República Federal da Alemanha, Suécia e Suíça.

CEN

Comité Européen de Normalization  
Europäisches Komitee für Normung  
Comité Européen de Normalisation  
European Committee for Standardization  
Secretariado Central: Rue Bréderode, 2, B - 1000 Bruxelles

aos membros do CEN

Ref. N.º EN 81-2: 1987

NP

EN 81-2

1990

p. 8 de 141

### Breve história

A presente Norma Europeia foi preparada pela Comissão Técnica CEN/TC 10 - Ascensores e monta-cargas, sendo o secretariado assegurado pela AFNOR. Um grande número de disposições da Norma EN 81, Parte 1, relativa aos ascensores eléctricos, são também aplicáveis aos ascensores hidráulicos.

A fim de facilitar a leitura da presente Norma, em vez de remeter para a Norma EN 81 Parte 1, foi julgado preferível reproduzir, sem modificações, na Norma EN 81 Parte 2, as partes que também são aplicáveis aos ascensores hidráulicos.

De acordo com as Regras Comuns do CEN/CENELEC, esta Norma Europeia tem de ser aplicada por todos os membros do CEN: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Noruega, Países Baixos, Portugal, Reino Unido, Suécia e Suíça.

NP

EN 81-2

1990

p. 9 de 141

**RESUMO**

0. Introdução geral

1. Objectivo e campo de aplicação gerais

Parte 2: Ascensores hidráulicos

Página

10

12

14

## 0. Introdução geral

O objectivo da presente Norma é definir as regras de segurança relativas aos ascensores e monta-cargas tendo em vista proteger as pessoas e as coisas contra os riscos de acidentes que podem ocorrer no funcionamento dos ascensores ou dos monta-cargas (\*).

0.1. A presente Norma foi elaborada adoptando-se o seguinte método:

0.1.1. Para cada um dos elementos que constituem o conjunto de uma instalação de ascensores ou de monta-cargas, procedeu-se à análise dos riscos possíveis. Em cada caso, estabeleceu-se uma regra a aplicar.

√ 0.1.2. A presente Norma, que contempla os ascensores e monta-cargas, não tem em conta regras técnicas gerais que são aplicáveis a toda a construção eléctrica, mecânica e civil. É necessário que todos os componentes obedeçam ao seguinte:

0.1.2.1. Sejam correctamente calculados, bem construídos do ponto de vista mecânico e eléctrico, fabricados com materiais sólidos que apresentem uma resistência e qualidade apropriadas e não tenham defeitos.

0.1.2.2. Sejam conservados em bom funcionamento e em bom estado. Deverá ter-se particularmente em atenção que, apesar do uso, as exigências dimensionais sejam respeitadas.

0.1.3. A presente Norma, que contempla os ascensores e os monta-cargas, não considera as regras relativas à protecção contra o incêndio dos elementos que constituem o edifício. No entanto, como estas regras influem directamente na escolha das portas de patamar e sobre a concepção e a realização das manobras eléctricas, torna-se necessário considerá-las.

0.1.3.1. A escolha das portas de patamar, relativamente ao seu comportamento ao fogo, é tratada em 7.2.2. As disposições construtivas mais correntes foram representadas com os tipos de portas designadas por F e S.

No entanto, se as prescrições regulamentares impuserem o tipo F em vez do tipo S, as Comissões Técnicas nacionais podem fazer a modificação necessária.

0.1.3.2. São descritas no anexo G as manobras eléctricas recomendadas para cada tipo de construção:

√ 0.1.4. A presente Norma, que contempla os ascensores e os monta-cargas, não pode deixar de referir certas prescrições que, embora não sendo do domínio destes aparelhos e não causando entraves à comercialização, põem em causa a segurança dos utentes, do pessoal de manutenção e a conservação da instalação.

Em alguns países, aquelas prescrições são do domínio regulamentar ou das regras da arte. As Comissões Técnicas nacionais podem fazer uma ou várias modificações à Norma, que a seguir se indicam:

a) suprimir o texto;

b) introduzir disposições complementares (por exemplo: definições, outros artigos, frequência das visitas, etc.);

c) substituir o valor indicado por outro que apresente um grau de segurança superior.

(\*) Foi constituída uma comissão de interpretação para indicar, se necessário, qual o espírito com que foi redigida a presente Norma.

NOTA 1: A referência ao parágrafo anterior figura no texto da presente Norma na forma (N.a, b ou c). São indicados na margem pelo sinal (N) os parágrafos que poderão ser alterados.

NOTA 2: As modificações devem ser, em cada país, objecto de um preâmbulo nacional.

**0.2.** Torna-se necessário fixar algumas regras de boa construção porque elas estão ligadas à fabricação e à utilização dos ascensores, implicando uma maior exigência relativamente a outros equipamentos.

**0.3.** Sempre que possível, a Norma prescreve as regras às quais devem satisfazer os materiais e equipamentos, tendo como objectivo a segurança dos ascensores.

**0.4.** Sempre que, para clarificação do texto, se fizer menção a um tipo de concepção, este não deve ser considerado como o único possível. Qualquer outra solução, que tenha por fim o mesmo resultado, com garantias de funcionamento e de segurança equivalente, pode ser admitida.

**0.5.** O estudo dos diversos acidentes que podem ocorrer nos ascensores foi feito examinando-se o seguinte:

**0.5.1.** A natureza dos acidentes possíveis:

- a) corte;
- o) esmagamento;
- c) queda;
- d) choque;
- e) aprisionamento;
- f) incêndio;
- g) electrocução;
- h) avaria no equipamento;
- i) danos por uso;
- j) danos por corrosão.

**0.5.2.** Pessoas que devem ser protegidas:

- a) os utentes;
- b) o pessoal de inspecção e de manutenção;
- c) as pessoas que se encontram perto da caixa, da casa das máquinas e do local das rodas.

**0.5.3.** Coisas que devem ser protegidas:

- a) as cargas dentro da cabina;
- b) o equipamento constituinte do ascensor ou do monta-cargas;
- c) o edifício em que está instalado o ascensor ou o monta-cargas.

**0.6.** A presente Norma tem em consideração o seguinte:

**0.6.1.** Os utentes devem ser protegidos contra as suas distrações e as suas imprudências inconscientes.

**0.6.2.** Há, por outro lado, utentes para os quais certas regras podem ser menos (N) severas (N.a). Estes utentes são denominados, no texto, utentes credenciados.

(N) Na falta de outra definição (N.b), admite-se que a utilização de um ascensor fique reservada aos utentes credenciados se as instruções relativas à sua utilização lhes forem dadas pela pessoa responsável pelo ascensor e se uma das condições seguintes for satisfeita:

- a) o funcionamento do ascensor só é possível com chave, introduzida numa fechadura

NP

EN 81-2

1990

p. 12 de 141

situada ou não na cabina, que está em poder dos utentes credenciados:

b) o ascensor encontra-se instalado em local cujo acesso ao público é interdito e que, quando não esteja fechado à chave, é vigiado permanentemente por um ou vários delegados do responsável pelo ascensor.

0.6.3. Nos monta-cargas em que, por definição, a cabina não é acessível a pessoas, certas regras podem ser menos severas ou mesmo suprimidas.

0.7. A presente Norma foi elaborada admitindo, em certos casos, a imprudência de um utente; no entanto, foi excluída a hipótese de duas imprudências simultâneas ou a violação das prescrições de utilização.

0.8. A presente Norma trata, nos seus anexos, da forma como devem ser efectuados os ensaios de certos componentes do ascensor e do modo como ele é instalado.

0.8.1. Relativamente ao ascensor, é indicado o máximo que se exige nos anexos indicados seguidamente:

0.8.1.1. Anexo C:

Processo técnico a fornecer quando é exigida uma autorização prévia.

0.8.1.2. Anexo D:

Exames e ensaios antes da entrada em serviço.

0.8.1.3. Anexo E:

Exames e ensaios periódicos, exames e ensaios depois de uma transformação importante ou depois de um acidente. A frequência dos exames e ensaios periódicos pode ser fixada em regulamentos nacionais.

0.8.2. Anexo F:

Os exames de tipo de certos componentes do ascensor permitem limitar e simplificar os ensaios depois da instalação e tornar possível a fabricação racional em série destes componentes.

## 1. Objectivo e campo de aplicação gerais

A presente Norma abrange os elevadores novos, instalados definitivamente, que servem pisos definidos, que têm uma cabina, destinada ao transporte de pessoas e/ou objectos, suspensa por cabo(s) ou cadeia(s)(correntes) ou suportada por um ou mais cilindros que se movimentam, pelo menos parcialmente, ao longo de guias verticais ou levemente inclinadas em relação à vertical. (Para elevadores cuja inclinação das guias em relação à vertical é superior a 15°, poder-se-á tomar como **(N)** base a presente Norma (N.a, b).)

Não são abrangidos os elevadores conhecidos sob as denominações seguintes: «paternosters», elevadores de cremalheira, elevadores de parafuso, aparelhos de transporte de pessoal nas minas (ascensores de minas), elevadores de maquinaria teatral, aparelhos de carga e descarga automática, «skips», ascensores e monta-materiais de estaleiro e de obras públicas, elevadores destinados ao equipamento de navios, plataformas de busca ou de perfuração no mar, aparelhos de construção e de manutenção. No entanto, poder-se-ão tomar como base as disposições contidas na presente Norma.

**(N)** A presente Norma pode não se aplicar (N.a) nos seguintes casos:

a) na instalação de ascensores numa residência ou como meio de acesso a uma residência num edifício, desde que os ascensores sejam inacessíveis aos outros ocupantes do edifício e ao público em geral e desde que existam regras nacionais

específicas que contemplem este tipo de ascensor:

b) na instalação de ascensores que servem apenas dois pisos, destinados ao transporte de deficientes, desde que o curso não exceda 4 m, a velocidade não exceda 0,1 m/s e o movimento da cabina fique subordinado a uma pressão permanente sobre um botão.

- (3) Algumas prescrições podem não ser aplicadas (N.b), desde que os espaços disponíveis não o permitam, nos seguintes casos:

a) na instalação de ascensores ou monta-cargas em edifícios existentes à data da entrada em vigor da presente Norma;

b) transformações importantes (anexo E) de ascensores ou monta-cargas instalados antes da entrada em vigor da presente Norma.

A presente Norma está dividida em quatro partes:

A Parte 1 referente aos ascensores eléctricos.

A Parte 2 referente aos ascensores hidráulicos.

A Parte 3 referente aos monta-cargas eléctricos (em preparação).

A Parte 4 referente aos monta-cargas hidráulicos (em preparação).

NP

EN 81-2

1990

p. 14 de 141

## SUMÁRIO

	Página
0. Introdução.	15
1. Objectivo e campo de aplicação.	15
2. Referências.	15
3. Definições.	16
4. Símbolos e abreviaturas.	19
5. Caixa.	22
6. Casa das máquinas e local das rodas.	30
7. Portas de patamar.	34
8. Cabina e contrapeso.	41
9. Órgãos de suspensão. Precauções contra a queda livre, a descida em excesso de velocidade e o deslize da cabina.	49
10. Guias, amortecedores e dispositivos de fim de curso de segurança.	60
11. Folgas entre a cabina e a parede e entre a cabina e o contrapeso.	66
12. Máquina, cilindro e outros equipamentos hidráulicos.	66
13. Instalação e aparelhagem eléctricas.	81
14. Protecção contra defeitos eléctricos. Comandos. Prioridades.	86
15. Avisos e instruções de manobra.	94
16. Exames, ensaios, registos e conservação.	97
ANEXO A Condições de emprego dos dispositivos eléctricos de segurança.	99
ANEXO B Triângulo de desencravamento.	101
ANEXO C Processo técnico.	102
ANEXO D Exames e ensaios antes da entrada em serviço.	104
ANEXO E Exames e ensaios periódicos. Exames e ensaios depois de uma transformação importante ou de um acidente.	109
ANEXO F Procedimento de ensaio para exame de tipo.	111
F.0 Introdução.	111
F.1 Dispositivos de encravamento das portas de patamar.	112
F.2 Portas de patamar.	116
F.3 Para-quedas.	125
F.4 Limitador de velocidade.	130
F.5 Amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno e amortecedores de dissipação de energia.	135
ANEXO G Recomendações para protecção contra o incêndio.	136

## 0. Introdução

Ver Introdução geral (página 10)

## 1. Objectivo e campo de aplicação

A Parte 2 da presente Norma trata dos ascensores hidráulicos, conforme definições na secção 3, em que a cabina é movida directa ou indirectamente pela acção de um ou de vários cilindros hidráulicos de simples efeito, e cujo movimento de descida se efectua, mesmo com a cabina vazia, por acção da gravidade.

NOTA: O texto cobre as exigências de segurança para os ascensores hidráulicos com velocidade nominal  $v_n$  até 1,0 m/s. Para os ascensores com velocidade nominal superior, outras exigências suplementares devem ser adoptadas tendo em vista manter o mesmo nível de segurança.

Os elevadores que sirvam apenas para o transporte de cargas mas cujas dimensões e constituição da cabina permitem o acesso de pessoas devem ser classificados como «ascensores» e não «monta-cargas» (veja-se secção 3).

No caso de ascensores hidráulicos com cilindros de duplo efeito ou de ascensores de roda de aderência ou de tambor, movidos por um motor hidráulico, as prescrições da Parte 1/ou as da Parte 2 devem ser aplicadas por analogia, consoante as características técnicas da instalação.

## 2. Referências

ISO 834-1975

Essais de résistance au feu - Eléments de construction

ISO 1219-1976

Transmissions hydrauliques et pneumatiques - Symboles graphiques

ISO 2532-1974

Câbles en acier - Vocabulaire

Publication CEI ...

Distances d'isolament et lignes de fuite pour les contacteurs à basse tension (en préparation au sein du SC 28 A de la CEI actuellement annexe B de la publication 158/1)

Documentos de harmonização CENELEC

HD 21 S2-1981 Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

HD 22 S2-1981 Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc de tension nominale au plus égale à 450/750 V.

HD 214 S2-1980

Méthode recommandée pour déterminer l'indice de résistance aux cheminements des matériaux isolants solides dans des conditions humides

HD 359-1976

Câbles souples méplats sous gaine PVC

HD 360-1976

Câbles isolés au caoutchouc pour ascenseurs pour usage général

NP

EN 81-2

1990

p. 16 de 141

HD 384-4-41-1980

Installations électriques des bâtiments. Partie 4: Protection pour assurer la sécurité - Chapitre 41: Protection contre les chocs électriques

HD 419-1982

Appareillage à basse tension - Contacteurs

HD 420-1982

Auxiliaires de commande (appareils de connexion à basse tension pour circuits de commande et circuits auxiliaires y compris les contacteurs auxiliaires)

HD ...

Classification des influences externes (en préparation, actuellement Chapitre 32-  
-Publication CEI 364-3-1977

### 3. Definições

As definições que se seguem descritas têm por finalidade indicar o sentido técnico exacto dos termos utilizados na presente Norma.

Para melhor consulta, os termos foram classificados por ordem alfabética, para evitar repetições inúteis, em vez de seguirem o tipo de equipamento ao qual se aplicam.

Amortecedor - Órgão que constitui batente deformável no fim de curso, que inclui um sistema de travagem por fluido ou mola (ou outro dispositivo análogo).

Arcada - Estrutura metálica que suporta a cabina ou o contrapeso, ligada aos órgãos de suspensão. Esta estrutura pode fazer parte integrante da própria cabina.

Área útil da cabina - Área da cabina medida a um metro acima do pavimento, sem contar com as eventuais barras de apoio, que pode ser ocupada pelos passageiros e carga durante o funcionamento do ascensor.

No caso de uma cabina sem porta, uma faixa de 0,1 m de largura defronte da soleira não conta para o cálculo da área útil.

Ascensor - Elevador instalado com carácter permanente que serve pisos definidos, contendo uma cabina cujas dimensões e constituição permitem o acesso de pessoas que se desloca, pelo menos parcialmente, ao longo de guias verticais ou cuja inclinação com a vertical é inferior a 15°.

Ascensor de acção directa - Ascensor hidráulico em que a haste ou o corpo é fixado directamente na cabina ou na arcada.

Ascensor de acção indirecta - Ascensor hidráulico em que a haste ou o corpo é ligado na cabina ou na arcada por órgãos de suspensão (cabos, cadeias).

Ascensor de carga (\*) - Ascensor destinado principalmente ao transporte de carga que é normalmente acompanhada por pessoas.

Ascensor hidráulico - Ascensor para o qual a energia necessária à elevação da

---

(\*) A expressão «Ascensor de carga» foi introduzida no documento no sentido de harmonizar os textos nas três línguas do CEN e de aligeirar a redacção. Ela não define, de modo algum, uma categoria particular ou suplementar de ascensores.

carga é transmitida por uma bomba accionada electricamente, que introduz um fluido hidráulico num cilindro, que actua directa ou indirectamente na cabina (vários motores, bombas e/ou cilindros podem ser utilizados).

Avental - Painel que inclui uma parte vertical e lisa na prumada da extremidade da soleira da porta do patamar ou da cabina e para baixo desta.

Cabina - Órgão do ascensor ou do monta-cargas, destinado a receber as pessoas e/ou as cargas a transportar.

Cabo de segurança - Cabo auxiliar fixado à cabina e ao contrapeso, ou à cabina e a um ponto fixo, destinado a fazer actuar o pára-quebras no caso de rotura da suspensão.

Caixa - Volume onde se desloca a cabina e o contrapeso, se este existir. Este volume é materialmente delimitado pelo fundo do poço, as paredes e o tecto.

Carga nominal - Carga para a qual o elevador foi construído e para a qual é garantido um funcionamento normal pelo fabricante.

Carga de rotura mínima de um cabo - Produto do quadrado do diâmetro nominal do cabo (em mm<sup>2</sup>) pela resistência nominal de tracção dos fios (em N/mm<sup>2</sup>) e por um coeficiente adequado ao tipo de construção do cabo (ISO 2532).

A carga de rotura efectiva, obtida no ensaio de rotura de uma amostra do cabo segundo o método definido, deve ser, pelo menos, igual à carga de rotura mínima.

Casa das máquinas - Local onde se encontra(m) a(s) máquina(s) e/ou a(s) sua(s) aparelhagem(ns).

Cilindro (macaco) - Conjunto hidráulico motor, formado pelo corpo e pela haste.

Cilindro de simples efeito - Cilindro em que o deslocamento se efectua num sentido por acção de um fluido e no outro por acção de uma outra força.

Dispositivo de bloqueio - Dispositivo mecânico que, ao ser accionado, retém a cabina na descida mantendo-a parada em qualquer ponto do curso, evitando o deslize.

Dispositivo de cunha - Dispositivo mecânico destinado a impedir o movimento involuntário da cabina na descida e a mantê-la parada nos seus suportes fixos.

Guias - Órgãos que asseguram o guiamento da arcada da cabina ou do contrapeso, se este existir.

Limitador de velocidade - Órgão que, para além de possuir uma velocidade de regulação pré-determinada, comanda a paragem da máquina e, se necessário, provoca a actuação do pára-quebras.

Local das rodas - Local que não contém qualquer máquina, onde se encontram as rodas e podem, eventualmente, encontrar-se o(s) limitador(es) de velocidade e aparelhagem eléctrica.

Máquina - Conjunto de órgãos motores que asseguram o movimento e a paragem do ascensor, compreendendo a bomba, o seu motor e as válvulas de comando.

Monta-automóveis - Ascensor cuja cabina é dimensionada para o transporte de veículos automóveis.

Monta-cargas - Elevador instalado com carácter permanente, que serve pisos definidos, que contém uma cabina inacessível a pessoas devido às suas dimensões e constituição e que se desloca, pelo menos parcialmente, ao longo de guias verticais ou cuja inclinação com a vertical é inferior a 15°.

Para cumprir as condições de inacessibilidade, as dimensões da cabina devem ser, no

NP

EN 81-2

1990

p. 18 de 141

máximo, iguais a:

a) área = 1.00 m<sup>2</sup>

b) profundidade = 1.00 m

c) altura = 1.20 m

Uma altura superior a 1.20 m pode, no entanto, ser admissível se a cabina contiver vários compartimentos fixos, cada um correspondendo às condições acima indicadas.

Niveiamento - Operação que permite melhorar a precisão da paragem da cabina ao nível dos patamares.

Pára-queda - Órgão mecânico destinado a fazer parar e a manter parada a cabina ou o contrapeso nas suas guias em caso de aumento da velocidade na descida ou de rotura dos órgãos de suspensão.

Pára-queda de acção instantânea - Pára-queda cuja acção sobre as guias se efectua por bloqueio quase imediato.

Pára-queda de acção instantânea com efeito amortecido - Pára-queda cuja acção sobre as guias se efectua por bloqueio quase imediato de modo que a reacção, sobre a cabina ou o contrapeso, seja limitada pela intervenção de um sistema de amortecimento.

Pára-queda de acção progressiva - Pára-queda cuja acção se efectua por travagem e para a qual foram tomadas disposições a fim de limitar a reacção sobre a cabina ou o contrapeso a um valor admissível.

Passageiro - Pessoa transportada por um ascensor.

Poço - Parte da caixa situada abaixo do nível do piso extremo inferior servido pela cabina.

Pressão à carga nominal - Pressão estática exercida na canalização ligada directamente ao cilindro, estando a cabina carregada com a carga nominal e estacionada no patamar extremo superior.

Renivelamento - Operação que permite, após a paragem, nivelar a cabina por correcções sucessivas, durante as operações de carga ou de descarga.

Sistema eléctrico antideslize - Combinação de precauções contra os perigos do deslize.

Utente - Pessoa que utiliza os serviços de um ascensor ou de um monta-cargas.

Utente credenciado - Pessoa autorizada pelo responsável da instalação a utilizar o ascensor e que recebeu instruções relativas a essa utilização.

Válvula de comando de descida - Válvula comandada electricamente, colocada num circuito hidráulico, que controla a descida da cabina.

Válvula de estrangulamento bidireccional - Válvula na qual o débito é controlado por uma placa com furos calibrados.

Válvula de estrangulamento unidireccional - Válvula de segurança que permite a livre passagem do fluido num sentido e o estrangula no sentido inverso.

Válvula de isolamento - Dispositivo manual com dois orifícios que permite ou interrompe o fluxo do fluido nos dois sentidos.

Válvula limitadora de pressão - Dispositivo que limita a pressão, a um valor pré-determinado, por escape do fluido.

Válvula de retenção - Válvula que permite a passagem do fluido num só sentido.

Válvula de rotura - Válvula de segurança destinada a fechar-se automaticamente

logo que a queda de pressão na válvula, causada por um aumento de débito num sentido pré-determinado do fluxo do fluido, excede um valor pré-determinado.

Velocidade nominal - Velocidade da cabina para a qual o aparelho foi construído e é garantido um funcionamento normal pelo fabricante. Para a subida e para a descida podem ser indicadas diferentes velocidades nominais.

Zona de desencravamento - Zona abaixo e acima do nível do patamar de paragem na qual se deve encontrar o pavimento da cabina a fim de que a porta deste patamar possa ser desencravada.

## 4. Símbolos e abreviaturas

### 4.1. Unidades

É adoptado o Sistema Internacional de unidades (SI).

### 4.2. Símbolos

Grandezas (pela ordem em que aparecem na presente Norma)	Símbolos	Unidades
Valor máximo das duas velocidades nominais $v_m$ e $v_d$	$v_s$	m/s
Velocidade nominal de subida	$v_m$	m/s
Velocidade nominal de descida	$v_d$	m/s
Valor normal da aceleração da gravidade	$g_n$	m/s <sup>2</sup>
Carga vertical exercida sobre cada guia ou sobre outro órgão, no momento de actuação do pára-quadras ou do dispositivo de bloqueio	$F_1$	N
Carga vertical total exercida sobre as guias ou sobre outros órgãos, no momento de actuação do pára-quadras ou do dispositivo de bloqueio	$F_{10}$	N
Carga vertical exercida sobre cada suporte fixo no momento de actuação do dispositivo de cunha	$F_2$	N
Carga vertical total exercida sobre os suportes fixos no momento de actuação do dispositivo de cunha	$F_{20}$	N
Reacção sob uma guia	$F_3$	N
Reacção total sob os suportes dos amortecedores da cabina	$F_4$	N
Soma da massa da cabina vazia com a massa da haste (unicamente nos casos de ascensores de acção directa) mais a massa da parte dos cabos de manobra suportados pela cabina	$P_1$	kg

(!) Grandeza sem dimensão

NP

EN 81-2

1990

p. 20 de 141

Grandezas (pela ordem em que aparecem na presente Norma)	Símbolos	Unidades
Soma da massa da cabina vazia com a massa da haste (unicamente nos casos de ascensores de acção directa)	$P_2$	kg
Carga nominal (massa) para os ascensores indicados em 8.2.1 e 8.2.4 ou carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os ascensores indicados em 8.2.2	$Q_1$	kg
Secção da guia	$A$	mm <sup>2</sup>
Valor máximo das duas forças $F_1$ ou $F_2$	$F_7$	N
Raio de giração	$i$	mm
Distância máxima entre fixações das guias	$l_k$	mm
Módulo de esbeltez	$\lambda$	( <sup>1</sup> )
Tensão de varejamento das guias	$\sigma_v$	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de varejamento	$\omega$	( <sup>1</sup> )
Tensão limite de elasticidade	$R_{p0.2}$	N/mm <sup>2</sup>
Secção do material da haste a calcular ( $n=1,2,3$ )	$A_n$	mm <sup>2</sup>
Coefficiente de suspensão	$C_m$	( <sup>1</sup> )
Diâmetro exterior da maior haste de um cilindro telescópico	$d_m$	mm
Diâmetro interior da maior haste de um cilindro telescópico	$d_{mi}$	mm
Módulo de elasticidade	$E$	N/mm <sup>2</sup>
Espessura adicional	$e_0$	mm
Força de compressão aplicada	$F_5$	N
Raio de giração equivalente do cilindro telescópico	$i_e$	mm
Raio de giração da haste a calcular ( $n=1,2,3$ )	$i_n$	mm
Momento de inércia à flexão de uma secção da haste a calcular ( $n=1,2,3$ )	$J_n$	mm <sup>4</sup>
Comprimento máximo das hastes sujeitas a encurvadura	$l$	mm
Soma da massa da cabina vazia e da massa das partes dos cabos flexíveis ou de		

(<sup>1</sup>) Grandeza sem dimensão

Grandezas (pela ordem em que aparecem na presente Norma)	Símbolos	Unidades
manobra suportados pela cabina	$P_3$	kg
Massa da haste a calcular	$P_r$	kg
Massa do equipamento associado da ponta da haste, se existir	$P_m$	kg
Massa das hastes que operam sobre a haste a calcular (no caso de cilindro telescópico)	$P_n$	kg
Pressão à carga nominal	$P$	MPa
Carga nominal (massa) indicada na cabina	$Q$	kg
Resistência à tracção do material	$R_m$	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de esbeltez equivalente do cilindro telescópico	$\lambda_e$	( <sup>1</sup> )
Coefficiente de esbeltez da haste a calcular ( $n=1,2,3$ )	$\lambda_n$	( <sup>1</sup> )
Factores utilizados para representar os valores aproximados dados por diagramas estabelecidos experimentalmente	$\nu, \phi$	( <sup>1</sup> )
Amplitude das vibrações de forma sinusoidal	$a$	mm
Frequência das vibrações de forma sinusoidal	$f$	Hz
Pressão medida na descida, estando a cabina carregada com a carga nominal	$P_t$	MPa
Velocidade máxima no caso de rotura no sistema hidráulico	$v_{max}$	m/s
Velocidade medida na descida, com a cabina carregada com a carga nominal	$v_i$	m/s
Intensidade de radiação a uma distância de 1 m	$w_1$	w/cm <sup>2</sup>
Intensidade de radiação medida a uma distância igual à da semidiagonal do vão da porta a ensaiar	$w_2$	w/cm <sup>2</sup>

(<sup>1</sup>) Grandeza sem dimensão

NP

EN 81-2

1990

p. 22 de 141

Grandezas (pela ordem em que aparecem na presente Norma)	Símbolos	Unidades
Coefficiente de absorção do aparelho de medição da intensidade de radiação	a	%
Factor de conversão para a medição da intensidade de radiação	F	( <sup>1</sup> )
Relação entre a menor e a maior dimensão do vão da porta a ensaiar	L	( <sup>1</sup> )
Diagonal do vão da porta a ensaiar	Z	m
Largura do «conjunto porta» a ensaiar	l	m
Largura da passagem livre da porta a ensaiar	E	m
Número de painéis da porta a ensaiar	$n_v$	( <sup>1</sup> )
Massa total admissível	$(P+Q)_1$	kg
Velocidade de actuação do limitador de velocidade	$v_i$	m/s
Energia que pode ser absorvida por um bloco de pára-quedas	$k, k_1, k_2$	J
Altura de queda livre	h	m
Massa necessária para comprimir totalmente a mola de um amortecedor	$C_r$	kg
Flecha total da mola	$F_L$	m

#### 4.3. Abreviaturas

Porta do tipo F: Porta que satisfaz a todos os ensaios de resistência ao fogo, definidos no Anexo F.2.

Porta do tipo S: Porta que satisfaz apenas ao ensaio de falha final da estanqueidade, definido no Anexo F.2.

## 5. Caixa

### 5.1. Disposições gerais

5.1.1. As prescrições desta secção são aplicáveis às caixas que contêm uma ou mais cabinas de ascensores.

5.1.2. O contrapeso do ascensor deve encontrar-se na mesma caixa que a cabina.

5.1.3. Os cilindros de um ascensor devem situar-se na mesma caixa da cabina. Podem prolongar-se para dentro do solo ou para outros locais.

### 5.2. Vedação da caixa

(<sup>1</sup>) Grandeza sem dimensão

5.2.1. Toda a caixa deve estar completamente vedada por paredes, pavimento e tecto, cheios, conforme é indicado em 5.3.

Apenas é permitido o seguinte:

- a) vãos das portas de patamar;
- b) vãos das portas de visita ou de socorro e de postigos de visita da caixa;
- c) orifícios para evacuação de gases e fumos em caso de incêndio;
- d) orifícios para ventilação;
- e) aberturas permanentes entre a caixa e a casa das máquinas ou o local das rodas.

Caso particular - Quando a caixa não faz parte da protecção do edifício contra a

Ⓝ propagação de um incêndio, pode admitir-se: (N.a, b)

- a) limitar a altura das paredes que não têm acessos a 2,5 m acima de qualquer local onde as pessoas possam normalmente aceder;
- b) utilizar nas paredes que têm acessos protecções de rede ou perfuradas, a partir da altura de 2,5 m acima do patamar (estas protecções não são exigidas se a porta da cabina for encravada mecanicamente (5.4.3.2.2)).

As dimensões das malhas ou das perfurações devem ser no máximo de 75 mm, horizontal e verticalmente.

5.2.2. Portas de visita e de socorro - Postigos de visita

5.2.2.1. As portas de visita e de socorro e os postigos de visita da caixa só são admitidos se a segurança dos utilizadores ou as necessidades de manutenção o exigem.

5.2.2.1.1. As portas de visita devem ter, pelo menos, uma altura de 1,4 m e uma largura de 0,6 m.

As portas de socorro devem ter, pelo menos, uma altura de 1,8 m e uma largura de 0,35 m. Os postigos de visita devem ter, no máximo, uma altura de 0,5 m e uma largura de 0,5 m.

5.2.2.1.2. Quando a distância entre soleiras de portas de patamar consecutivas exceder 11 m, devem ser instaladas portas de socorro de modo que aquela distância não seja excedida.

Esta prescrição não é exigida no caso de cabinas adjacentes equipadas com portas de socorro que satisfaçam o prescrito em 8.12.4.

5.2.2.2. As portas de visita e de socorro e os postigos de visita não devem abrir para o interior da caixa.

✕ 5.2.2.2.1. As portas e os postigos devem possuir uma fechadura com chave que permita o fecho e o encravamento sem chave.

As portas de visita e de socorro devem poder abrir-se sem chave do interior de caixa mesmo quando estão encravadas.

5.2.2.2.2. O funcionamento do ascensor deve estar automaticamente subordinado à situação de as portas e postigos estarem fechados. Devem utilizar-se, por isso, dispositivos eléctricos de segurança satisfazendo as prescrições de 14.1.2.

O ascensor pode funcionar com um postigo de visita aberto, durante operações de inspecção, desde que este funcionamento necessite de uma acção contínua sobre um dispositivo (acessível somente quando o postigo de visita está aberto), curto-circuitando o dispositivo eléctrico de segurança que controla normalmente o fecho do postigo.

NP

EN 81-2

1990

p. 24 de 141

5.2.2.3. As portas de visita e de socorro e os postigos de visita devem ser cheios e satisfazer às mesmas condições de resistência mecânica das portas de patamar (N) (N.b).

#### 5.2.3. Ventilação da caixa

A caixa deve ser convenientemente ventilada. Não pode ser utilizada para a ventilação de locais estranhos ao serviço dos ascensores.

Devem ser previstos, na parte superior da caixa, orifícios de ventilação para o exterior, com uma área mínima de 1% da secção horizontal da caixa, directamente ou (N) através da casa das máquinas ou do local das rodas de desvio (N.b, c).

#### 5.3. Paredes, pavimento e tecto da caixa

A estrutura da caixa deve poder suportar, pelo menos, os esforços que lhe podem ser transmitidos:

- 1) pela máquina, cilindros e guias;
- 2) pelos amortecedores, pára-quedas, dispositivo de bloqueio ou dispositivo de cunha no momento do seu funcionamento;
- 3) pela distribuição desigual da carga na cabina.

Para cálculo da carga no momento de actuação do pára-quedas, do dispositivo de bloqueio, do dispositivo de cunha e dos amortecedores, ver notas no fim da secção 5.

As paredes, pavimento e tecto da caixa devem:

- a) ser constituídos por materiais incombustíveis, duráveis e que não facilitem a (N) criação de poeiras, (N.b);
- b) ter uma resistência mecânica suficiente.

No caso de ascensores sem portas de cabina, as paredes que comportam acessos devem ter uma resistência mecânica tal que quando se aplica uma força de 300 N perpendicular à parede, repartida uniformemente sobre uma superfície de 5 cm<sup>2</sup>, de forma circular ou quadrada, aplicada em qualquer zona:

- resistam sem deformação permanente;
- resistam sem deformação elástica superior a 10 mm.

#### 5.4. Construção das portas de patamar e das paredes da caixa que comportam acessos

5.4.1. As prescrições que se seguem dizem respeito às portas de patamar e às paredes ou partes de parede da caixa que comportam acessos devendo ser aplicadas a toda a sua altura.

As folgas entre a cabina e a parede da caixa que comporta acessos estão indicadas na secção 11.

5.4.2. O conjunto constituído pelas portas de patamar e as paredes ou parte das paredes que comportam acessos devem formar uma superfície contínua sobre toda a largura do acesso da cabina excluindo as folgas para funcionamento das portas.

#### 5.4.3. Ascensores com porta de cabina

5.4.3.1. Abaixo de cada soleira de patamar numa distância igual a, pelo menos metade da zona de desencravamento aumentada de 50 mm, a parede da caixa deve satisfazer as condições indicadas nas alíneas a) e b) de 5.4.4.

Além do exposto anteriormente, a parede da caixa deve obedecer ao seguinte:

- a) ser ligada à verga da porta seguinte;

b) ser prolongada para baixo por meio de uma rampa rija e lisa, cujo ângulo com o plano horizontal seja no mínimo de 60°. A projecção desta rampa no plano horizontal não deve ser inferior a 20 mm.

**5.4.3.2.** Nos outros locais, a distância horizontal entre a parede da caixa e a soleira ou enquadramento do acesso da cabina ou porta (ou parte extrema das portas, no caso de portas de correr) não deve exceder 0,15 m. Esta prescrição tem por fim evitar o seguinte:

a) que uma pessoa caia na caixa;

b) que uma pessoa possa introduzir-se, em funcionamento normal, entre a porta da cabina e a caixa (é neste espírito que deve ser medida a distância de 0,15 m, nomeadamente no caso de portas telescópicas de accionamento simultâneo).

**5.4.3.2.1.** Uma distância horizontal de 0,20 m pode admitir-se nos seguintes casos:

a) numa altura máxima de 0,50 m;

b) no caso de ascensores de carga e monta-automóveis com portas de correr verticalmente.

**5.4.3.2.2.** As condições enunciadas em 5.4.3.2 podem não ser cumpridas se a porta da cabina tiver encravamento mecânico que só permita a sua abertura na zona de desencravamento de uma porta de patamar.

O funcionamento do ascensor deve estar automaticamente subordinado ao encravamento da porta da cabina correspondente, salvo nos casos previstos em 7.7.2.2. Este encravamento deve ser controlado por um dispositivo eléctrico de segurança de acordo com 14.1.2.

#### **5.4.4.** Ascensores sem porta de cabina

a) o conjunto descrito em 5.4.2 deve formar uma superfície vertical contínua de elementos lisos e duros, tais como peças metálicas, rebocos rijos, ou materiais equivalentes no que diz respeito à fricção. As paredes de estuque ou de vidro são interditas. Este conjunto deve ultrapassar, pelo menos, 25 mm de ambos os lados na largura do acesso da cabina;

b) as saliências, se existirem, devem ser inferiores a 5 mm. As saliências com mais de 2 mm devem ter rampas de pelo menos 75° em relação à horizontal;

c) se as portas de patamar possuírem puxadores côncavos, a profundidade da cavidade, do lado da caixa, não deve ultrapassar 30 mm e a largura 40 mm. As paredes da cavidade, para cima e para baixo, devem formar um ângulo de, pelo menos, 60° ou se possível 75° com a horizontal. A disposição dos puxadores deve limitar os riscos de prisão e não deve permitir que os dedos se introduzam por detrás ou sejam entalados.

#### **5.5.** Protecção dos locais situados por baixo da trajectória da cabina ou do contrapeso

**5.5.1.** De preferência, as caixas não devem localizar-se por cima de um local acessível a pessoas.

**5.5.2.** Se existirem locais acessíveis situados por baixo da trajectória da cabina ou do contrapeso, o fundo do poço deve ser calculado para uma carga mínima de 5000 N/m<sup>2</sup> e obedecer a uma das seguintes condições:

a) ser instalado um ou mais pilares sob os amortecedores do contrapeso até terreno sólido;

NP

EN 81-2

1990

p. 26 de 141

b) o contrapeso possuir um pára-quedas.

5.6. Caixa contendo cabinas e contrapesos pertencentes a vários ascensores ou monta-cargas

5.6.1. Deve existir uma divisória no fundo da caixa entre os órgãos móveis (cabina ou contrapeso) pertencentes a ascensores ou a monta-cargas diferentes.

Esta divisória deve estender-se, pelo menos, desde a extremidade inferior das trajectórias dos órgãos móveis até uma altura de 2.5 m acima do fundo do poço

○ (N.c).

5.6.2. Se a distância horizontal entre uma extremidade da cobertura da cabina e um órgão móvel (cabina ou contrapeso) que pertence a outro ascensor ou monta-cargas adjacente for inferior a 0.3 m, a divisória prevista em 5.6.1 deve prolongar-se por toda a altura da caixa e largura útil.

Aquela largura deve ser, pelo menos, a do órgão móvel (ou parte deste) que se quer proteger aumentada de 0.1 m em cada lado.

5.7. Dimensionamento vertical da caixa dos ascensores - Poço

5.7.1. Dimensionamento superior

5.7.1.1. Quando a haste está na sua posição extrema, conforme é assegurado pelos seus dispositivos de fim de curso segundo 12.2.3, devem ser simultaneamente cumpridas as seguintes seis condições:

a) o comprimento das guias da cabina deve permitir que o seu curso guiado, expresso em metros, seja, pelo menos, igual a  $0,1 + 0,035 v_m^2$  (\*);

b) a distância livre vertical, expressa em metros, entre a parte mais alta da cobertura da cabina, cujas dimensões estão de acordo com a alínea b) de 8.13 (são excluídas as superfícies sobre os órgãos indicados na alínea seguinte) e o nível da parte mais baixa do tecto da caixa (compreendendo as vigas e os órgãos sob o tecto) situados na projecção da cobertura da cabina, deve ser, pelo menos, igual a  $1,0 + 0,035 v_m^2$ ;

c) a distância livre vertical, expressa em metros, entre a parte mais baixa do tecto da caixa e:

1) a parte mais elevada do equipamento instalado sobre a cobertura da cabina, à excepção daqueles descritos em 2), deve ser, pelo menos, igual a  $0,3 + 0,035 v_m^2$ ;

2) a parte mais elevada das roçadeiras, das rodas de guiamento, das amarrações dos cabos, eventualmente do lintel ou dos órgãos das portas de correr verticalmente, deve ser, pelo menos, igual a  $0,1 + 0,035 v_m^2$ ;

d) sobre a cobertura da cabina deve poder instalar-se um paralelepípedo rectangular com 0,5 m x 0,6 m x 0,8 m assente sobre uma das faces. Para os ascensores com suspensão directa, os cabos de suspensão e as suas amarrações podem estar incluídos neste volume desde que nenhum cabo tenha o seu eixo a uma distância superior a 0,15 m de uma face vertical do paralelepípedo;

(\*)  $0,035 v_m^2$  representa metade da distância de paragem por gravidade correspondente a 115% da velocidade nominal de subida:

$$\frac{1}{2} \times \frac{(1,15 v_m)^2}{2g_n} = 0,0337 v_m^2, \text{ arredondado para } 0,035 v_m^2$$

e) a distância livre vertical entre as partes mais baixas do tecto da caixa e as partes mais altas do conjunto da ponta da haste «ponta em cima» deve ser, pelo menos, igual a 0,1 m;

f) no caso de um ascensor de acção directa, a parcela  $0,035 v_m^2$  mencionada nas alíneas a), b) e c) não é tomada em consideração.

5.7.1.2. Quando a cabina assenta sobre os amortecedores totalmente comprimidos, o curso guiado do contrapeso, se este existir, expresso em metros, deve ser, pelo menos, igual a  $0,1 + 0,035 v_c^2$ .

#### 5.7.2. Poço

5.7.2.1. A parte inferior da caixa deve ser constituída por um poço com fundo uniforme e sensivelmente nivelado, à excepção dos maciços dos amortecedores, dos cilindros, das guias e dos dispositivos de evacuação de água.

Depois da fixação das guias, amortecedores, redes, etc., o poço não deve permitir infiltrações de água.

5.7.2.2. Se existir uma porta de acesso ao poço, além da porta de patamar, deve satisfazer as prescrições de 5.2.2.

Se a profundidade do poço for superior a 2,5 m e se a arquitectura do edifício o permitir, deve estar prevista a porta de acesso.

Se não existir outro acesso deve prever-se um dispositivo fixado permanentemente na caixa, facilmente acessível a partir da porta de patamar, para possibilitar que pessoas qualificadas desçam sem perigo ao fundo do poço. Este dispositivo não deve prejudicar o funcionamento do ascensor.

5.7.2.3. Quando a cabina assenta sobre os amortecedores totalmente comprimidos, devem verificar-se simultaneamente as seguintes condições:

a) existir no poço um volume que permita alojar um paralelepípedo rectangular com, pelo menos, 0,5 m x 0,6 m x 1,0 m, assente numa das faces;

b) a distância entre o fundo do poço e:

1) a parte mais baixa da cabina, com excepção daquelas descritas em 2), deve ser, pelo menos, igual a 0,5 m;

2) a parte mais baixa das roçadeiras ou rodas de guiamento, dos blocos do pára-quadras, dos blocos do dispositivo de bloqueio, dos dispositivos de cunha, do avental ou dos órgãos das portas de guilhotina deve ser, pelo menos, igual a 0,1 m;

c) a distância livre vertical entre os órgãos mais altos fixados no poço (por exemplo, suporte do cilindro, canalizações e outros acessórios) e as partes mais baixas da cabina, com excepção daquelas referidas em 2) da alínea b), deve ser, pelo menos, igual a 0,3 m;

d) a distância livre vertical entre o fundo do poço ou o equipamento que aí está instalado e as partes mais baixas do conjunto da ponta da haste «ponta em baixo» deve ser, pelo menos, igual a 0,5 m. No entanto, se é impossível aceder involuntariamente à ponta da haste (por exemplo, existindo uma protecção de rede cujas dimensões das malhas ou das perfurações não ultrapassam 75 mm na horizontal e na vertical, estendendo-se verticalmente de 0,1 m a 2,5 m acima do fundo do poço), aquela distância vertical pode ser reduzida de 0,5 m para um mínimo de 0,1 m;

e) a distância livre vertical entre o fundo do poço e a travessa de guiamento mais

baixa de um cilindro telescópico situada sob a cabina de um ascensor de acção directa deve ser, pelo menos, igual a 0,5 m.

5.7.2.4. Quando a cabina está na sua posição mais elevada, determinada pelo batente de amortecimento do cilindro totalmente comprimido, o comprimento das guias de contrapeso, se este existir, deve ser tal que permite ainda um curso guiado, expresso em metros, de, pelo menos,  $0,1 + 0,035 v_m^2$ .

5.7.2.5. Deve estar instalado no poço o seguinte:

a) um dispositivo de paragem, acessível a partir da abertura da porta que dá acesso ao poço, que permita parar e manter parado o ascensor, não havendo possibilidade de engano sobre a posição de paragem (veja-se 15.7). Este dispositivo de paragem deve satisfazer as prescrições de 14.2.2.3;

b) uma tomada de corrente eléctrica (13.6.2).

#### 5.8. Utilização da caixa do ascensor

A caixa deve estar exclusivamente afecta ao serviço do ascensor. Não deve conter canalizações ou órgãos estranhos ao serviço do ascensor. (Pode admitir-se que a caixa contenha equipamento destinado ao seu aquecimento, com exclusão de aquecimento por água quente ou vapor, desde que os órgãos de comando e de ajuste se encontrem no seu exterior.)

#### 5.9. Iluminação da caixa

Deve prever-se uma instalação fixa de iluminação eléctrica na caixa que permita assegurar os trabalhos de manutenção, mesmo quando todas as portas estão fechadas.

Deve existir uma lâmpada a 0,5 m de cada um dos pontos mais altos e mais baixos da caixa e lâmpadas intermédias afastadas de, no máximo, 7 m.

No caso particular previsto em 5.2.1, a iluminação eléctrica pode não ser necessária se a existente na vizinhança da caixa for suficiente.

#### NOTAS da Secção 5

NOTA 1: Determinação dos esforços verticais no momento de actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio.

O esforço vertical total aplicado às guias ou aos outros órgãos no momento de actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio pode ser calculado, aproximadamente, com as fórmulas seguintes:

a) pára-quedas ou dispositivo de bloqueio de acção instantânea:

1) de cunhas .....  $F_{10} = 50 (P_1 + Q_1)$

2) de roletes .....  $F_{10} = 30 (P_1 + Q_1)$

b) pára-quedas ou dispositivo de bloqueio

de acção amortecida .....  $F_{10} = 20 (P_1 + Q_1)$

O esforço vertical aplicado a cada guia ou a um outro órgão é dado pela fórmula seguinte:

$$F_1 = \frac{F_{10}}{\text{número de guias ou de outros órgãos}}$$

NOTA 2: Determinação dos esforços verticais no momento de actuação do dispositivo de cunha.

O esforço vertical total aplicado nos suportes fixos no momento de actuação do dispositivo de cunha pode ser calculado, aproximadamente, com as fórmulas seguintes:

a) dispositivo de cunha munido de amortecedor de acumulação de energia com ou sem amortecimento do movimento de retorno:

$$F_{20} = 30 (P_1 + Q_1)$$

b) dispositivo de cunha munido de amortecedor de dissipação de energia:

$$F_{20} = 20 (P_1 + Q_1)$$

O esforço vertical aplicado em cada suporte fixo é dado pela fórmula seguinte:

$$F_2 = \frac{F_{20}}{\text{número de suportes fixos por piso de paragem}}$$

NOTA 3: Determinação das reacções no fundo do poço transmitidas pelas guias ou por outros órgãos no momento de actuação do pára-quedas, do dispositivo de bloqueio ou do dispositivo de cunha ou aplicadas pelo funcionamento dos amortecedores.

As reacções podem ser calculadas pelo seguinte modo:

a) sob cada guia:

$F_3 = 10$  vezes a massa da guia (kg) aumentada pela maior das duas reacções  $F_1$  ou  $F_2$  (N) no momento da actuação do pára-quedas, do dispositivo de bloqueio ou do dispositivo de cunha.

Se as guias estão suspensas, as reacções nos pontos de suspensão devem ser calculadas por analogia com o que sucede com guias assentes no fundo do poço.

b) sob os suportes dos amortecedores de cabina\*

$$F_4 = 40 (P_2 + Q_1)$$

c) sob cada cilindro:

estas reacções devem ser determinadas considerando a disposição deste órgão na caixa e aos esforços a que está sujeito.

Símbolos

$F_1$  - Carga vertical exercida sobre cada guia ou sobre outro órgão, no momento de actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio (N).

$F_{10}$  - Carga vertical total exercida sobre as guias ou sobre outros órgãos no momento de actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio (N).

$F_2$  - Carga vertical exercida sobre cada suporte fixo no momento de actuação do dispositivo de cunha (N).

$F_{20}$  - Carga vertical total exercida sobre os suportes fixos no momento de actuação do dispositivo de cunha (N).

$F_3$  - Reacção exercida na guia (N).

$F_4$  - Reacção total sob os suportes dos amortecedores da cabina (N).

$P_1$  - Soma da massa da cabina vazia com a massa da haste (unicamente no caso de ascensores de acção directa) mais a massa da parte dos cabos de manobra suportados pela cabina (kg).

$P_2$  - Soma da massa da cabina vazia com a massa da haste (unicamente no caso de ascensores de acção directa) (kg).

$Q_1$  - Carga nominal (massa) para os ascensores indicados em 8.2.1 e 8.2.4 ou carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os ascensores indicados em 8.2.2 (kg).

## 6. Casa das máquinas e local das rodas

### 6.1. Disposições gerais

6.1.1. As máquinas, a sua aparelhagem e as rodas só devem ser acessíveis a pessoal autorizado (conservação, socorro e inspecção).

6.1.2. A máquina e a sua aparelhagem devem encontrar-se num local que lhes seja especialmente destinado, com paredes, pavimento, tecto, porta e/ou alçapões cheios.

6.1.2.1. Como excepção às prescrições anteriormente referidas, temos o seguinte:

6.1.2.1.1. As rodas de desvio e de reenvio podem ser instaladas no tecto da caixa, se não estiverem localizadas na projecção da cabina e se os exames, os ensaios e a conservação puderem fazer-se com toda a segurança da cobertura da cabina ou do exterior da caixa.

6.1.2.1.2. O limitador de velocidade pode ser instalado na caixa desde que os exames, os ensaios e a conservação possam fazer-se do exterior da caixa.

6.1.2.1.3. As rodas colocadas na caixa devem estar equipadas com dispositivos de protecção conforme 9.4.1 e 9.4.2.

6.1.2.2. As máquinas, a sua aparelhagem e as rodas podem situar-se em locais que (N) sirvam para outros fins (N.a, b) (acesso excepcional, por exemplo, às coberturas em terraços) se estiverem separados dos outros locais por uma vedação com altura mínima de 1,8 m possuindo uma porta de acesso fechada à chave.

6.1.2.3. A casa das máquinas ou o local das rodas, assim como os espaços referidos em 6.1.2.2, só devem ser utilizados para os ascensores. Não devem conter canalizações, nem quaisquer órgãos estranhos ao serviço dos ascensores. Podem admitir-se que aqueles locais contenham o seguinte:

a) máquinas dos monta-cargas ou de escadas mecânicas;

b) equipamento de climatização ou aquecimento desses locais, com excepção para o (N) aquecimento a água quente (N.a) ou a vapor;

c) detectores ou instalações fixas de extinção de incêndio, com temperatura de funcionamento elevada, apropriados ao equipamento eléctrico, estáveis no tempo e convenientemente protegidos contra acções mecânicas acidentais.

6.1.2.4. A casa das máquinas deve ser de preferência adjacente à caixa. Se a casa das máquinas não é adjacente à caixa, as canalizações hidráulicas e os cabos eléctricos que ligam a casa das máquinas à caixa do ascensor devem ser instalados em condutas ou caleiras que lhes estejam especialmente reservados (ver 12.3.1.2).

### 6.2. Acessos

6.2.1. Os acessos a partir da via pública até ao interior da casa das máquinas e do local das rodas devem:

a) ser correctamente iluminados por um ou vários dispositivos eléctricos colocados permanentemente;

b) ser utilizados com segurança, em qualquer circunstância, e sem necessidade de passagem por um local privado.

Os caminhos para a casa das máquinas e os acessos, devem ter uma altura mínima de 1,8 m. As soleiras e os rebordos das portas, cuja altura não ultrapasse 0,4 m, não

(N) são tomados em consideração (N.c).

6.2.2. O acesso de pessoas à casa das máquinas e local das rodas deve efectuar-se de preferência por escadas.

Quando a instalação de escadas for difícil, podem utilizar-se escadas de mão nas **(N)** seguintes condições (N.b, c):

- a) não devem poder escorregar ou voltar-se;
- b) devem, na posição de utilização, formar um ângulo entre 70° e 76° com a horizontal, a não ser que sejam fixas e que a sua altura seja inferior a 1.5 m;
- c) devem estar reservadas exclusivamente a esta utilização e encontrarem-se sempre à disposição na vizinhança do acesso. Devem tomar-se as medidas necessárias para que isto aconteça;
- d) na parte superior da escada de mão, deve haver um ou vários apoios para as mãos;
- e) se as escadas de mão não forem fixas, devem existir pontos de apoio fixos para o seu encaixe.

**6.2.3.** Deve prever-se a possibilidade de acesso do equipamento a fim de que as movimentações, na altura da sua montagem ou da sua substituição, possam efectuar-se nas melhores condições de segurança, nomeadamente sem necessidade de utilização da escada.

### 6.3. Construção e equipamento da casa das máquinas

#### 6.3.1. Resistência mecânica, natureza do pavimento e isolamento acústico

**6.3.1.1.** A casa das máquinas deve ser construída com materiais duráveis, que não favoreçam a criação de poeiras, capazes de suportar as cargas e as forças a que venha a estar submetida.

**6.3.1.2.** O pavimento da casa das máquinas não deve ser escorregadio.

**6.3.1.3.** Quando a utilização do edifício o exigir (habitações, hotéis, hospitais, escolas, bibliotecas, etc.), as paredes, pavimentos e tectos devem absorver **(N)** substancialmente os ruídos inerentes ao funcionamento dos ascensores (N.b).

#### 6.3.2. Dimensões

**6.3.2.1.** As dimensões da casa das máquinas devem ser suficientes de modo a permitir ao pessoal da conservação ter acesso, com toda a segurança e facilidade a todos os órgãos, nomeadamente equipamento eléctrico.

Em particular, devem obedecer ao seguinte:

a) existir uma área livre horizontal à frente dos quadros e/ou armários.

**(N)** Esta área é definida do seguinte modo (N.c):

- profundidade, medida a partir da superfície exterior do invólucro de, pelo menos, 0,7 m. Esta medida pode ser reduzida a 0,6 m ao nível dos órgãos de comando salientes (manípulos, etc.);

- largura, a maior das dimensões seguintes:

0,5 m;

largura total do armário ou do quadro;

b) existir uma área livre horizontal mínima com 0,5 m x 0,6 m, para a conservação, verificação de peças em movimento ou, se for necessário, para a manobra de socorro manual (12.9);

c) os acessos a estas áreas livres devem ter uma largura mínima de 0,5 m. Este valor pode ser reduzido a 0,4 m se não existirem órgãos em movimento nessa zona.

**6.3.2.2.** A altura livre de circulação ou de trabalho nunca poderá ser inferior a **(N)** 1,8 m (N.c). Por altura livre de circulação ou de trabalho entende-se a altura abaixo da viga ou do tecto medida:

a) a partir do nível de circulação;

b) a partir do nível onde é preciso estar para executar o trabalho.

**6.3.2.3.** Por cima das partes móveis da máquina, deve existir um espaço livre com

NP

EN 81-2

1990

p. 32 de 141

uma altura de, pelo menos, 0,3 m.

6.3.2.4. Quando a casa das máquinas tem mais do que um nível de serviço, diferindo mais de 0,5 m, devem colocar-se degraus ou escadas móveis e parapeitos.

6.3.2.5. Se o pavimento da casa das máquinas tiver caleiras ou espaços ociosos, com profundidade superior a 0,5 m e largura inferior a 0,5 m, devem ser tapados.

6.3.3. Portas e alçapões

6.3.3.1. As portas de acesso devem ter a largura mínima de <sup>0,7</sup>0,6 m e a altura mínima (N) de 1,8 m (N.c) e não devem abrir para dentro.

6.3.3.2. Os alçapões de acesso de pessoas devem ter uma passagem livre mínima de 0,8 m x 0,8 m e ser contrabalançados.

Os alçapões quando estão fechados devem poder suportar em qualquer ponto duas pessoas, ou seja resistir a 2000 N, sem deformação permanente.

Os alçapões não devem abrir para baixo, excepto se estiverem associados a escadas escamoteáveis. Se estiverem montadas com charneira, esta deve ser do tipo fixo.

Quando um alçapão está aberto, devem ser tomadas precauções de modo a evitar a queda de pessoas (parapeitos, por exemplo) ou de objectos.

6.3.3.3. As portas e os alçapões devem ter fechadura que permita a abertura sem chave do lado de dentro.

Os alçapões servindo apenas para acesso do equipamento podem ser encravados apenas do lado de dentro.

6.3.4. Outras aberturas

As dimensões das aberturas nos muros e nos pavimentos da casa das máquinas devem ser reduzidas ao mínimo.

Para evitar a queda de objectos devem empregar-se, nas aberturas situadas por cima da caixa e para as canalizações eléctricas, invólucros que ultrapassem no mínimo 50 mm os muros ou o pavimento.

6.3.5. Ventilação e temperatura

6.3.5.1. A casa das máquinas deve ser ventilada de modo a que os motores, a aparelhagem e as canalizações eléctricas estejam ao abrigo de poeiras, vapores (N) nocivos e humidade (N.b).

O ar viciado, proveniente de locais estranhos aos ascensores, não deve ser evacuado através da casa das máquinas.

6.3.5.2. A temperatura ambiente na casa das máquinas deve ser mantida entre +5° C e +40° C.

6.3.6. Iluminação e tomadas de corrente eléctrica

A iluminação eléctrica da casa das máquinas deve ser instalada permanentemente e deve assegurar no mínimo uma iluminação de 200 lux no pavimento. Esta iluminação deve satisfazer as prescrições de 13.6.1.

Um interruptor colocado no interior, perto do(s) acesso(s) e a uma altura apropriada, deve permitir a iluminação do local.

Deve prever-se uma ou mais tomadas de corrente eléctrica (13.6.2).

6.3.7. Movimentação do equipamento

Um ou mais suportes metálicos ou ganchos, conforme o caso, devem instalar-se no tecto ou nas vigas da casa das máquinas, para permitir as manobras de montagem do equipamento pesado ou da sua substituição.

6.4. Construção e equipamento do local das rodas

#### 6.4.1. Resistência mecânica e natureza do pavimento

6.4.1.1. O local das rodas deve ser construído com materiais duráveis, que não favoreçam a criação de poeiras, e deve suportar as cargas e as forças a que possa estar sujeito.

6.4.1.2. O pavimento do local das rodas não deve ser escorregadio.

#### 6.4.2. Dimensões

6.4.2.1. As dimensões do local devem ser suficientes de modo a permitir ao pessoal da conservação ter acesso a todos os órgãos com toda a facilidade e segurança. Aplica-se o prescrito nas alíneas b) e c) de 6.3.2.1.

Ⓝ 6.4.2.2. A altura sob o tecto não deve ser inferior a 1,5 m (N.c).

6.4.2.2.1. Deve existir um espaço livre com a altura mínima de 0,3 m por cima das rodas.

6.4.2.2.2. Se existirem quadros de manobra no local das rodas, aplicam-se as prescrições de 6.3.2.1 e 6.3.2.2.

#### 6.4.3. Portas e alçapões

6.4.3.1. As portas de acesso devem ter uma largura mínima de 0,6 m e uma altura

Ⓝ mínima de 1,4 m (N.c), não devendo abrir para dentro.

6.4.3.2. Os alçapões de acesso de pessoas devem ter uma passagem livre mínima de 0,8 m x 0,8 m e devem ser contrabalançados.

Os alçapões, quando estão fechados, devem poder suportar em qualquer ponto duas pessoas, ou seja resistir a 2000 N, sem deformação permanente.

Os alçapões não devem abrir para baixo, excepto se estiverem associados a escadas escamoteáveis. Se estiverem montadas com charneira, esta deve ser do tipo fixo.

Quando um alçapão está aberto, devem ser tomadas precauções de modo a evitar a queda de pessoas (parapeitos, por exemplo) ou de objectos.

6.4.3.3. As portas e alçapões devem ter fechadura permitindo a sua abertura sem chave do lado de dentro.

#### 6.4.4. Outras aberturas

As dimensões das aberturas nos muros e no pavimento do local das rodas devem ser reduzidas ao mínimo.

Para evitar a queda de objectos deve empregar-se, nas aberturas situadas sobre a caixa e para as canalizações eléctricas, invólucros que ultrapassem pelo menos 50 mm os muros ou o pavimento.

#### 6.4.5. Dispositivo de paragem

Deve instalar-se no local das rodas, perto da entrada, um dispositivo de paragem que permita parar e manter nessa posição o ascensor de forma a que não haja dúvidas quanto à sua posição de paragem (ver 15.4.4). Este dispositivo de paragem deve respeitar as prescrições de 14.2.2.3.

#### 6.4.6. Temperatura

Se houver risco de congelamento ou de condensação, no local das rodas, devem tomar-se precauções para proteger o equipamento (por exemplo, aquecimento do óleo lubrificante dos apoios).

Havendo também equipamento eléctrico, a temperatura deve ser mantida entre +5° C e +40° C

#### 6.4.7. Iluminação e tomadas de corrente eléctrica

A iluminação eléctrica do local das rodas deve ser instalada permanentemente e deve assegurar uma iluminação suficiente do local das rodas. Esta iluminação deve satisfazer as prescrições de 13.6.1.

Um interruptor colocado no interior, perto do acesso, deve comandar a iluminação do local.

Devem estar previstas uma ou várias tomadas de corrente eléctrica (13.6.2).

## 7. Portas de patamar

### 7.1. Disposições gerais

7.1.1. As aberturas da caixa que servem de acesso à cabina devem possuir portas de patamar cheias.

As folgas entre painéis ou entre estes e os montantes verticais, a verga superior e a soleira destas portas, quando estão fechadas, devem ser as mínimas possíveis. Esta condição é considerada satisfeita quando aquelas folgas não ultrapassam 6 mm. O segundo parágrafo de 0.1.2.2 - Introdução geral, não é aplicável a este valor. Aquelas folgas medem-se até ao fundo das cavidades.

A fim de evitar o risco de corte, a face exterior dos painéis das portas de correr de funcionamento mecânico não deve ter cavidades ou saliências com mais de 3 mm. As arestas devem ser chanfradas nos dois sentidos do movimento.

Exceptuam-se as saliências que permitem o acesso ao triângulo de desencravamento definido no anexo B.

7.1.2. Para a execução das faces das portas de patamar do lado da caixa ver 5.4.

### 7.2. Resistência das portas e dos seus aros

7.2.1. As portas e os seus aros devem ser construídos de modo a que a sua indeformabilidade seja assegurada ao longo do tempo. Para isso é aconselhável empregar portas metálicas.

O vidro mesmo aramado ou material plástico a empregar-se como elemento de painel só deve ser autorizado para as aberturas mencionadas em 7.6.2.2.

Ⓝ 7.2.2. Comportamento ao fogo (N.a) (Ver nota introdutória no anexo F.2)

As portas de patamar devem ser de um modelo ensaiado à prova de fogo, segundo o processo descrito no anexo F.2, e satisfazer os critérios que lá estão definidos.

7.2.2.1. As portas que satisfaçam todas as prescrições anteriores são designadas pela letra F.

7.2.2.2. As portas que apenas satisfaçam o critério de falha final de estanqueidade são designadas pela letra S.

7.2.2.3. Para a escolha dos tipos de portas em função das disposições construtivas, ver 0.1.3.1 da introdução geral e exemplos na figura 1.

### 7.2.3. Resistência mecânica

As portas, com as suas fechaduras, devem possuir uma resistência mecânica tal que em posição de encravadas e quando se aplica uma força de 300 N, perpendicular aos painéis, em qualquer local de uma ou de outra face, repartida uniformemente por uma superfície de 5 cm<sup>2</sup> com forma redonda ou quadrada:

- resistam sem deformação permanente;
- resistam sem deformação elástica superior a 15 mm;
- garantam em seguida o seu funcionamento.

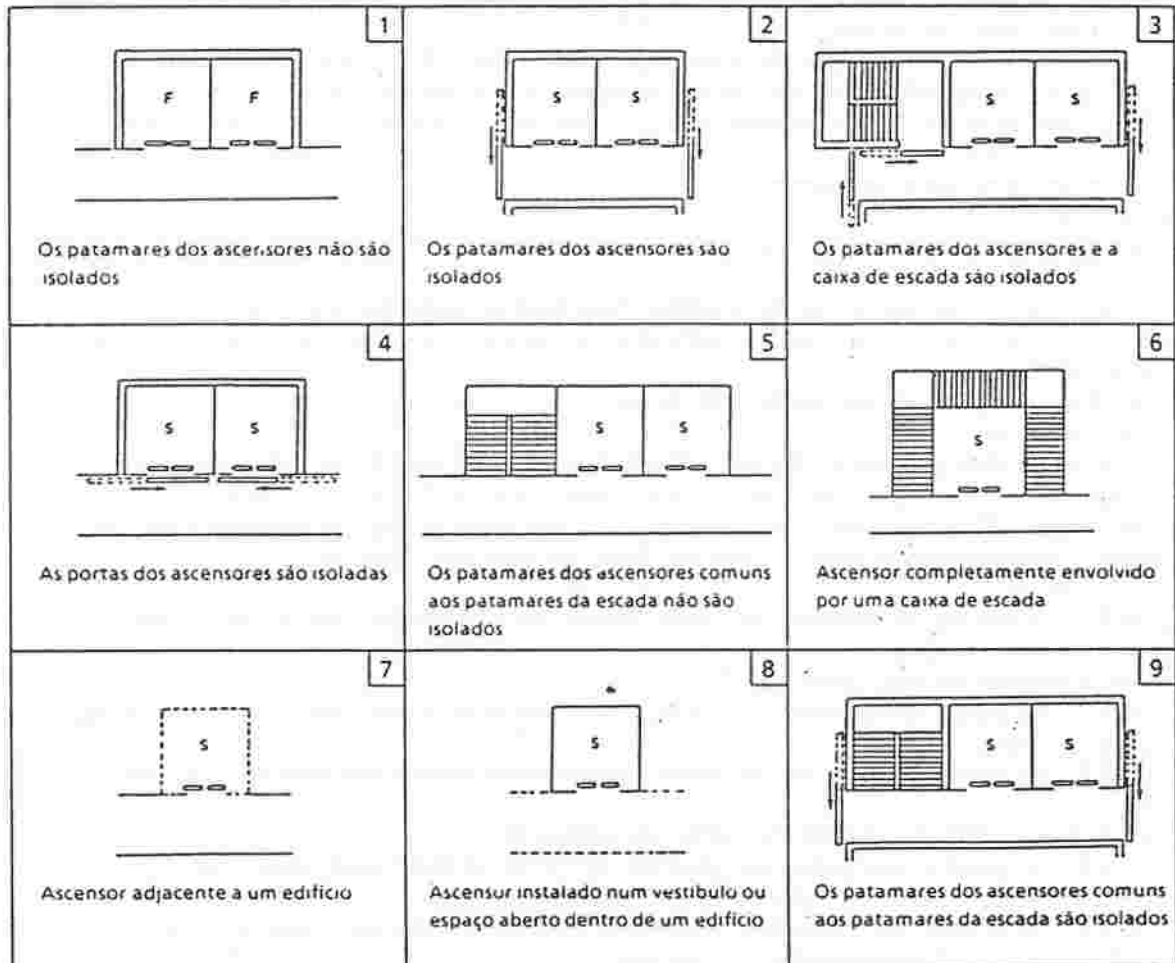


FIGURA 1 Exemplos das disposições construtivas

NOTA 1: As paredes da caixa e as portas (excepto as portas dos ascensores) estão representadas por uma linha dupla quando são resistentes ao fogo, sem atender ao respectivo grau.

Presume-se que as portas resistentes ao fogo são sempre de fecho automático, seja em permanência, seja em caso de incêndio.

NOTA 2: No caso da disposição construtiva não figurar nos exemplos da figura 1, a escolha do tipo de porta deve ser feita por analogia.

7.2.3.1. Pela aplicação da força definida anteriormente, no caso de ascensores sem porta na cabina, a deformação elástica das portas de patamar para o interior da caixa não deve ser superior a 5 mm.

7.2.3.2. Durante a aplicação de uma força manual de 150 N (sem ferramenta), no local mais desfavorável, no sentido de abertura das portas de correr horizontalmente, as folgas definidas em 7.1.1 podem ser superiores a 6 mm mas não devem exceder 30 mm.

### 7.3. Altura e largura das portas

#### 7.3.1. Altura

As portas de patamar devem ter, pelo menos, uma altura livre de 2 m.

#### 7.3.2. Largura

A passagem livre das portas de patamar não deve exceder em mais de 0,05 m a largura do acesso da cabina, de cada lado, a menos que sejam tomadas precauções adequadas.

### 7.4. Soleiras, guias e suspensão das portas

#### 7.4.1. Soleiras

Os acessos dos patamares devem possuir soleiras com resistência suficiente para suportarem a passagem das cargas que possam ser introduzidas na cabina. Recomenda-se que se faça um ligeiro ressalto em cada soleira de patamar a fim de evitar o derramamento para a caixa de água de lavagem, rega, etc..

#### 7.4.2. Guias

7.4.2.1. As portas de patamar de correr devem ser concebidas por forma a evitar que, no seu funcionamento normal, se verifiquem entalamentos, descarrilamentos ou ultrapassagem do seu curso.

7.4.2.2. As portas de patamar de correr horizontalmente devem ser guiadas nas suas partes superior e inferior.

7.4.2.3. As portas de patamar de correr verticalmente devem ser guiadas dos dois lados.

#### 7.4.3. Suspensão das portas de correr verticalmente

7.4.3.1. Os painéis das portas de patamar de correr verticalmente devem ser fixados a dois órgãos de suspensão independentes.

7.4.3.2. Os órgãos de suspensão devem ser calculados com um coeficiente de segurança de, pelo menos, 8.

7.4.3.3. O diâmetro das rodas, para os cabos de suspensão, deve ser, pelo menos, igual a 25 vezes o diâmetro dos cabos.

7.4.3.4. Os cabos e cadeias de suspensão devem estar protegidos contra a saída dos gornes ou das rodas dentadas.

### 7.5. Protecção relativamente ao funcionamento das portas

7.5.1. As portas e os seus aros devem ser concebidos de modo a que sejam reduzidas ao mínimo as consequências de entalamento de uma parte do corpo, de roupas ou de objectos.

#### 7.5.2. Portas de movimento mecânico

As portas de correr de movimento mecânico devem ser concebidas de modo a reduzir ao mínimo as consequências do choque de uma pessoa com um painel. Para este efeito, as prescrições dos pontos seguintes devem ser respeitadas.

##### 7.5.2.1. Portas de correr horizontalmente

#### 7.5.2.1.1. Portas de funcionamento automático

7.5.2.1.1.1. A força necessária para impedir o fecho das portas não deve exceder 150 N.

Esta medição não deve ser feita na primeira terça parte do percurso da porta.

7.5.2.1.1.2. A energia cinética da porta de patamar e dos seus elementos mecânicos rigidamente ligados, calculada ou medida (\*) à velocidade média de fecho (\*\*), não deve exceder 10 J.

7.5.2.1.1.3. Um dispositivo de protecção sensível deve comandar automaticamente a reabertura da porta, no caso desta colidir com uma pessoa (ou estar na iminência de o fazer) que se encontre no acesso durante o movimento de fecho:

- a) este dispositivo de protecção pode estar na porta de cabina (ver 8.7.2.1.1.3);
- b) o efeito do dispositivo pode ser neutralizado durante os últimos 50 mm do curso de cada painel da porta;
- c) havendo um sistema que torne inoperante o dispositivo de protecção sensível, depois de uma temporização fixada para evitar obstruções prolongadas durante o fecho da porta, a energia cinética referida anteriormente não deve exceder 4 J, para o movimento da porta com o dispositivo de protecção inoperante.

7.5.2.1.2. Portas que se fecham sob controlo permanente dos utentes (por exemplo, por uma pressão contínua sobre um botão)

Quando a energia cinética calculada ou medida conforme é indicado em 7.5.2.1.1.2 excede 10 J, a velocidade média de fecho dos painéis mais rápidos deve ser limitada a 0,3 m/s.

#### 7.5.2.2. Portas de correr verticalmente

Estas portas só são admitidas nos ascensores de carga e nos monta-automóveis. O fecho mecânico deste tipo de porta é admitido se forem satisfeitas as seguintes condições:

- a) o fecho é efectuado sob controlo permanente dos utentes;
- b) a velocidade média de fecho dos painéis é limitada a 0,3 m/s;
- c) a porta da cabina é de rede ou de metal distendido, conforme o caso particular de 8.6.1;
- d) a porta de cabina está fechada pelo menos 2/3 antes que a porta de patamar comece a fechar-se.

(\*) Medida, por exemplo, com a ajuda de um dispositivo que possui uma haste graduada, que actua sobre uma mola, com uma constante de 25 N/mm, provida de anilha com movimento suave permitindo medir o ponto extremo da deslocação no momento do choque. Um cálculo fácil permite determinar a graduação correspondente aos limites fixados.

(\*\*) A velocidade média do fecho de uma porta de correr é calculada sobre o seu curso total diminuído de:

- 25 mm, para cada extremidade do curso das portas de abertura central;
- 50 mm, para cada extremidade do curso das portas de abertura lateral.

NP

EN 81-2

1990

p. 38 de 141

### X 7.5.2.3. Outros tipos de portas

Quando se utilizam outros tipos de portas (por exemplo, tipo batente) de movimento mecânico que ponham em perigo os utentes quando se abrem ou fecham, devem ser tomadas precauções análogas às prescritas para as outras portas de movimento mecânico.

### 7.6. Iluminação dos acessos e sinalização de estacionamento

7.6.1. A iluminação natural ou artificial no pavimento, na proximidade das portas de patamar, deve ser no mínimo de, pelo menos, 50 lux de modo que um utente possa ver o que se lhe apresenta, quando abre a porta de patamar para entrar na cabina, mesmo no caso de falta de iluminação da cabina.

### 7.6.2. Controlo da presença da cabina

7.6.2.1. No caso de portas de patamar de abertura manual, o utente deve poder saber, antes de abrir a porta, se a cabina se encontra ou não no local.

7.6.2.2. Para cumprimento do número anterior deve ser instalado o que se prescreve numa das alíneas seguintes:

a) um ou mais visores transparentes que obedeçam ao seguinte:

1) resistência mecânica conforme o disposto em 7.2.3;

2) espessura mínima de 6 mm;

3) área mínima dos visores por porta de patamar de 0,015 m<sup>2</sup> com, pelo menos, 0,01 m<sup>2</sup> por cada visor;

4) largura dos visores: no mínimo 60 mm e no máximo 150 mm. A parte inferior dos visores em que a largura é superior a 80 mm deve estar, pelo menos, a 1 m do solo;

b) um sinal luminoso de estacionamento que não seja ligado sem que a cabina esteja parada ou quase a parar no piso considerado. Este sinal deve permanecer iluminado durante todo o período de estacionamento.

### 7.7. Encravamento e controlo de fecho das portas de patamar

#### 7.7.1. Protecção contra os riscos de queda

Não deve ser possível, em funcionamento normal, abrir uma porta de patamar (ou qualquer dos seus painéis, se a porta incluir vários) a não ser que a cabina esteja parada ou quase a parar dentro da zona de desencravamento desta porta. A zona de desencravamento deve ser no máximo de 0,2 m para cima e para baixo do nível do patamar do piso considerado.

No entanto, nos casos da porta de patamar e da porta de cabina accionadas simultaneamente, e de funcionamento mecânico, a zona de desencravamento pode ter no máximo 0,35 m para cima e para baixo do nível do patamar do piso considerado.

#### 7.7.2. Protecção contra entalamento

7.7.2.1. Não deve ser possível, em serviço normal, fazer funcionar o ascensor ou mantê-lo em funcionamento se uma porta de patamar (ou qualquer dos seus painéis, se a porta incluir vários) estiver aberta. No entanto, são permitidas operações preliminares preparando o arranque da cabina.

#### 7.7.2.2. Casos particulares

O deslocamento da cabina com a porta de patamar aberta é permitido nas zonas seguintes:

a) na zona de desencravamento, para permitir o nivelamento, renivelamento ou antideslize eléctrico ao nível do patamar do piso considerado, com a condição de respeitar as prescrições de 14.2.1.2;

⊙ b) (N.a) numa zona máxima de 1,65 m, acima do nível do piso considerado, para permitir operações de cargas e descargas da cabina por utentes credenciados (0.6.2) com a condição de se respeitar as prescrições de 8.4.3, 8.14, 14.2.1.4 e além disso:

1) a altura de passagem livre entre a verga da porta de patamar e o pavimento da cabina não deve ser inferior a 2 m;

2) qualquer que seja a posição da cabina dentro da zona considerada deve ser possível, sem manobra especial, assegurar o fecho completo da porta de patamar.

### 7.7.3. Encravamento e desencravamento de socorro

As portas de patamar possuirão dispositivos de encravamento que satisfaçam as prescrições definidas em 7.7.1. Este dispositivo deve ser protegido contra manipulações abusivas.

7.7.3.1. O encravamento da porta de patamar, na posição de fecho, deve preceder a deslocação da cabina. No entanto, as operações preliminares de preparação do deslocamento da cabina podem efectuar-se. Este encravamento deve ser controlado por um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2.

7.7.3.1.1. O movimento da cabina não deve ser possível sem que os elementos do encravamento estejam introduzidos pelo menos 7 mm (anexo F.1).

7.7.3.1.2. A ligação entre um dos elementos do contacto que assegura a interrupção do circuito e o dispositivo que garante o encravamento deve ser directa e não desregulável, podendo ser ajustável.

7.7.3.1.3. O encravamento das portas de batente deve fazer-se o mais próximo possível da extremidade do fecho daquelas e ser mantido de uma maneira segura, mesmo no caso de o painel descair.

7.7.3.1.4. Os elementos de encravamento e suas fixações devem ser resistentes aos choques e serem feitos ou reforçados por metal.

7.7.3.1.5. O engate dos elementos de encravamento deve ser realizado de maneira a que um esforço no sentido da abertura da porta não diminua a sua eficácia.

7.7.3.1.6. O encravamento deve suportar, sem deformação permanente, o ensaio previsto no anexo F.1 e a um esforço mínimo, ao nível do encravamento, no sentido da abertura da porta de:

a) 1000 N, no caso de portas de correr;

b) 3000 N, no caso das portas de batente.

7.7.3.1.7. O encravamento deve ser feito e mantido pela acção da gravidade, por íman permanente ou por molas. As molas devem actuar por compressão, ser guiadas e de dimensões tais que, no momento de desencravamento, as espiras não estejam juntas.

Nos casos em que o íman permanente (ou a mola) não cumpram a sua função, não deve ser possível o desencravamento por acção da gravidade.

Se o encravamento é mantido pela acção do íman permanente, não deve ser possível prejudicar a sua eficácia por meios simples (por exemplo: choques, aquecimento...).

7.7.3.1.8. O encravamento deve estar protegido contra a acumulação de poeiras que

NP

EN 81-2

1990

p. 40 de 141

possam prejudicar o seu bom funcionamento.

7.7.3.1.9. A inspecção das peças activas deve ser fácil, por exemplo através de um visor.

7.7.3.1.10. Se os contactos de enclavamento estão dentro de caixas, os parafusos das tampas devem ser do tipo imperdível de modo que eles fiquem nos orifícios da caixa ou da tampa quando esta se abre.

7.7.3.2. Desencravamento de socorro

Cada porta de patamar deve poder ser desencravada do exterior com uma chave que se adapte ao triângulo definido no anexo B.

Um exemplar daquela chave deve ser entregue ao responsável do edifício, acompanhada das instruções escritas, descrevendo as precauções indispensáveis a ter para evitar os acidentes que possam resultar de um desencravamento que não seja seguido de um enclavamento efectivo.

No caso de portas de patamar accionadas pela porta de cabina, um dispositivo (mola ou peso) deve assegurar o fecho automático daquelas se, por uma razão qualquer, se encontram abertas e a cabina está fora da zona de desencravamento.

7.7.4. Dispositivos eléctricos de controlo de fecho das portas de patamar

7.7.4.1. As portas de patamar devem possuir dispositivo eléctrico de controlo de fecho, de acordo com 14.1.2, permitindo satisfazer as condições impostas em 7.7.2.

7.7.4.2. No caso das portas de patamar de correr horizontalmente, e de movimento simultâneo com a porta da cabina, aquele dispositivo pode ser comum com o de controlo de enclavamento, na condição de que a sua acção esteja subordinada ao fecho efectivo da porta de patamar.

7.7.4.3. Se as portas de patamar forem de batente, aquele dispositivo deve estar colocado do lado do fecho ou sobre o dispositivo mecânico que controla o fecho da porta.

7.7.5. Disposições comuns aos dispositivos de controlo de enclavamento e de fecho de porta

7.7.5.1. Não deve ser possível, dos locais de acesso às pessoas, pôr a funcionar o ascensor com a porta aberta ou não enclavada, no seguimento de uma única manobra que não faça parte do funcionamento normal.

7.7.5.2. Os meios utilizados para verificar a posição do elemento de enclavamento devem ter um funcionamento correcto(forçado).

7.7.6. Portas de correr horizontal ou verticalmente com diversos painéis ligados entre si mecanicamente

7.7.6.1. Se uma porta de correr horizontal ou verticalmente for constituída por vários painéis ligados directa e/ou mecanicamente entre si, permite-se o seguinte:

a) enclavar só um painel, desde que este enclavamento impeça a abertura dos outros painéis;

b) colocar o dispositivo de controlo de fecho, previsto em 7.7.4.1 ou em 7.7.4.2, sobre um só painel.

7.7.6.2. Se os painéis estão ligados entre si por uma ligação mecânica indirecta (por exemplo: por cabo, correia ou corrente) esta deve ser concebida para

resistir aos esforços normalmente previsíveis, construída com especial cuidado e verificada periodicamente.

É permitido encravar só um painel sempre que este encravamento impeça a abertura dos outros painéis e que estes não tenham puxador. A posição de fecho dos painéis não encravados pelo dispositivo de encravamento deve ser controlada por um dispositivo eléctrico de segurança, conforme 14.1.2.

#### 7.8. Fecho das portas de funcionamento automático

As portas de batamar de funcionamento automático devem, em serviço normal, ser fechadas depois da temporização necessária, definida eventualmente em função do tráfego do ascensor e no caso de ausência de ordem de partida da cabina.

## 8. Cabina e contrapeso

### 8.1. Altura da cabina

8.1.1. A altura livre no interior da cabina deve ser de, pelo menos, 2 m.

8.1.2. A altura do acesso da cabina, que serve a entrada normal dos utentes, deve ser de, pelo menos, 2 m.

### 8.2. Área útil da cabina, carga nominal, número de passageiros

#### 8.2.1. Caso geral

A fim de evitar a sobrecarga da cabina por passageiros, a área útil da cabina deve ser limitada. Nesse sentido, a correspondência entre a carga nominal e a área útil máxima da cabina é indicada no quadro 1.1.

NOTA: Os nichos e extensões, mesmo de altura inferior a 1 m, sejam ou não fechados por portas de separação, não são autorizados a não ser que a sua área seja tomada em consideração no cálculo da área máxima útil.

Quadro 1.1

Carga nominal (massa) (kg)	Área útil máxima da cabina (m <sup>2</sup> )	Carga nominal (massa) (kg)	Área útil máxima da cabina (m <sup>2</sup> )
100 a)	0,37	900	2,20
180 b)	0,58	975	2,35
225	<u>0,70</u>	1000	<u>2,40</u>
300	<u>0,90</u>	1050	<u>2,50</u>
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500 c)	5,00

NP

EN 81-2

1990

p. 42 de 141

- a) Mínima para um ascensor que transporta uma pessoa.
  - b) Mínima para um ascensor que transporta duas pessoas.
  - c) Acima de 2500 kg, por cada 100 kg a mais acrescentar 0,16 m<sup>2</sup>
- Para cargas intermédias, a área é determinada por interpolação linear.

#### 8.2.2. Ascensor com maior área útil de cabina

Quando a probabilidade de sobrecarga na cabina provocada pelos passageiros é reduzida, a área útil máxima da cabina, para a carga nominal indicada, pode ser superior ao valor determinado pelo quadro 1.1, mas não deve exceder o valor determinado pelo quadro 1.1.A.

#### Quadro 1.1.A

Carga nominal (massa) (kg)	Área útil máxima da cabina (m <sup>2</sup> ) (Ver nota de 8.2.1)	Carga nominal (massa) (kg)	Área útil máxima da cabina (m <sup>2</sup> ) (Ver nota de 8.2.1)
400	1,68	975	3,52
450	1,84	1000	3,60
525	2,08	1050	3,72
600	2,32	1125	3,90
630	2,42	1200	4,08
675	2,56	1250	4,20
750	2,80	1275	4,26
800	2,96	1350	4,44
825	3,04	1425	4,62
900	3,28	1500	4,80
		1600	5,04

Acima de 1600 kg, por cada 100 kg a mais acrescentar 0,40 m<sup>2</sup>.  
Para cargas intermédias, a área é determinada por interpolação linear.

8.2.2.1. No entanto, a área útil máxima da cabina de um ascensor com contrapeso deve ser tal que, com uma carga na cabina resultante do quadro 1.1 (8.2.1), não possa advir uma pressão superior a 1,4 vezes a pressão para a qual o cilindro e as canalizações foram concebidos.

8.2.2.2. O ascensor deve possuir um dispositivo eléctrico que lhe impeça o arranque para um percurso normal, quando a pressão excede em 20% a pressão à carga nominal.

**8.2.2.3.** O dimensionamento da cabina, da arcada da cabina, da fixação da cabina à haste (corpo), dos órgãos de suspensão (dos ascensores de acção indirecta), do pára-quecas de cabina, da válvula de rotura, do dispositivo de bloqueio, do dispositivo de cunha, das guias e dos amortecedores deve ser efectuado com base numa carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1).

**8.2.3.** Ascensores previstos para serem carregados com a ajuda de meios de movimentação

Os cálculos devem ter em consideração não somente a carga transportada mas também os meios de movimentação que podem eventualmente penetrar na cabina.

**8.2.4.** Monta-automóveis, cuja utilização é reservada aos utentes credenciados (Introdução geral 0.6.2)

A carga nominal deve ser calculada na razão de, pelo menos, 200 kg/m<sup>2</sup> da área útil da cabina.

**8.2.5.** Número de passageiros

O número de passageiros é o menor dos números seguintes obtidos:

- pela fórmula «carga nominal/75», sendo o resultado arredondado para o número inteiro inferior;
- pelo quadro 1.2.

**Quadro 1.2**

Número de passageiros	Área útil mínima da cabina (m <sup>2</sup> )	Número de passageiros	Área útil mínima da cabina (m <sup>2</sup> )
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13

Acima de 20 passageiros, adiciona-se 0,115 m<sup>2</sup> para cada um.

NP

EN 81-2

1990

p. 44 de 141

### 8.3. Paredes, pavimento e cobertura da cabina

8.3.1. A cabina deve estar completamente fechada por paredes, pavimento e cobertura cheios, admitindo-se apenas as aberturas seguintes:

- a) acesso dos utentes;
- b) alçapões e portas de socorro;
- c) orifícios de ventilação.

8.3.2. As paredes, pavimento e cobertura da cabina devem ter resistência mecânica suficiente. O conjunto constituído pela arcada, roçadeiras, paredes, pavimento e cobertura da cabina deve resistir com segurança às forças que lhes são aplicadas em funcionamento normal do ascensor, por actuação do pára-quedas, da válvula de rotura, do dispositivo de bloqueio, do dispositivo de cunha ou do impacte da cabina com os seus amortecedores.

8.3.2.1. As paredes da cabina devem ter uma resistência mecânica tal que, quando se aplica em qualquer local uma força de 300 N perpendicular à parede, do interior para o exterior da cabina, sendo distribuída uniformemente numa área de 5 cm<sup>2</sup>, de forma redonda ou quadrada, aquelas resistam;

- a) sem deformação permanente;
- b) sem deformação elástica superior a 15 mm.

8.3.2.2. A cobertura da cabina deve satisfazer as prescrições de 8.13.

8.3.3. As paredes, o pavimento e a cobertura não devem ser constituídos por materiais susceptíveis de virem a ser perigosos pela sua inflamabilidade ou pela natureza e volume de gases e fumos libertados.

### 8.4. Avental

8.4.1. A soleira da cabina deve possuir um avental, que se estende por toda a largura das portas de patamar que lhe fazem face. A parte vertical deve ser prolongada para baixo por meio de uma rampa cujo ângulo com a horizontal deve ser no mínimo de 60°. A projecção desta rampa sobre a horizontal não deve ser inferior a 20 mm.

8.4.2. A altura da parte vertical deve ser de, pelo menos, 0,75 m.

8.4.3. No caso do ascensor com manobra de colocação no piso (14.2.1.4) a altura da parte vertical deve ser tal que, na posição mais elevada da cabina, se prolongue, pelo menos, 0,10 m abaixo da soleira da porta de patamar.

### 8.5. Acesso da cabina

8.5.1. Os acessos da cabina devem ter portas.

8.5.2. Embora a existência de porta seja preferível em todos os casos, pode admitir-se para os ascensores de carga que um ou dois acessos opostos na cabina (N) não possuam portas (N.a.b) se, para além das prescrições de 8.2.1 ou 8.2.2, as condições seguintes sejam simultaneamente cumpridas:

- a) o ascensor esteja reservado aos utentes credenciados (Introdução geral 0.6.2);
- ✓ b) a velocidade  $v_s$  não ultrapasse 0,63 m/s;
- ✓ c) a profundidade da cabina, medida perpendicularmente à soleira sem porta, seja superior a 1,5 m;
- ✗ d) o número de passageiros seja calculado como prescrito em 8.2.5. No entanto, para o cálculo da área útil da cabina, para cada acesso sem porta, uma zona de 0,1 m de profundidade e com a largura do acesso deve ser desprezada;
- ✓ e) os dispositivos de comando, de paragem e de alarme estejam a, pelo menos, 0,4 m

do acesso da cabina.

#### 8.6. Portas da cabina

8.6.1. As portas da cabina devem ser cheias.

Caso particular - Nos ascensores de carga e nos monta-automóveis, podem ser utilizadas portas na cabina de correr verticalmente com recolha superior, com painéis de rede ou de metal distendido. As dimensões da malha ou da perfuração devem ser de, no máximo, 10 mm na horizontal e 60 mm na vertical.

8.6.2. As portas da cabina quando estão fechadas devem tapar completamente os seus acessos, com excepção das folgas para funcionamento.

Caso particular - se a utilização do ascensor está reservada aos utentes credenciados (Introdução geral 0.6.2), tendo o acesso da cabina uma altura superior a 2,5 m, a porta da cabina pode ter uma altura de 2 m se forem simultaneamente cumpridas as condições seguintes:

- a) a porta corre verticalmente;
- b) a velocidade vs do ascensor não ultrapasse 0,63 m/s.

8.6.3. ~~Na posição de fecho, as folgas entre os painéis ou entre estes e os montantes, lintel ou soleira daquelas portas devem ser as mínimas possíveis.~~

~~Esta condição é considerada cumprida se as folgas não ultrapassam 6 mm. O segundo parágrafo de 0.1.2.2 (Introdução geral) não é aplicável para este valor.~~ Estas folgas medem-se no fundo das cavidades, se existirem. Exceptuam-se as portas de cabina de correr verticalmente, mencionadas no caso particular de 8.6.1.

8.6.4. As portas de batente deverão ser construídas de modo a evitar que se abram para o exterior da cabina.

8.6.5. Os visores das portas de cabina devem satisfazer as prescrições da alínea

- a) de 7.6.2.2. O visor é obrigatório nas portas de cabina se existir nas portas de patamar para indicar a presença da cabina. As suas posições devem coincidir quando a cabina se encontra no patamar. No entanto, este visor não é necessário nas portas da cabina se estas forem de movimento automático e fiquem abertas quando a cabina está parada no piso.

8.6.6. Soleiras, guias e suspensão das portas

Devem ser respeitadas as prescrições de 7.4, aplicáveis às portas de cabina.

8.6.7. Resistência mecânica

As portas de cabina, se estiverem fechadas, devem ter uma resistência mecânica tal que, quando se aplica uma força de 300 N perpendicular à porta em qualquer ponto do interior da cabina, distribuída uniformemente sobre uma área de 5 cm<sup>2</sup> de forma redonda ou quadrada, elas obedeam ao seguinte:

- a) resistam sem deformação permanente;
- b) resistam sem deformação elástica superior a 15 mm;
- c) garantam em seguida o seu funcionamento.

8.7. Protecção durante o funcionamento das portas

8.7.1. As portas e as suas partes envolventes devem ser construídas de maneira que sejam reduzidas ao mínimo as consequências de danos causados por entalamento de uma parte do corpo, de uma peça de vestuário ou de um objecto.

A fim de evitar o risco do corte durante o funcionamento das portas de correr de

movimento mecânico, a face das portas do lado da cabina não deve ter cavidades ou saliências com mais de 3 mm e as arestas devem ser chanfradas. Exceptuam-se as portas de cabina de correr verticalmente mencionadas no caso particular de 8.6.1.

#### **8.7.2. Portas de movimento mecânico**

As portas de movimento mecânico devem ser concebidas de modo a reduzir ao mínimo as consequências provenientes do impacto do painel da porta contra uma pessoa.

Neste sentido, as prescrições seguintes devem ser respeitadas.

##### **8.7.2.1. Portas de correr horizontalmente**

###### **8.7.2.1.1. Portas de funcionamento automático**

**8.7.2.1.1.1.** A força necessária para impedir o fecho da porta não deve ultrapassar 150 N.

Esta medição não deve fazer-se na primeira terça parte do percurso da porta.

**8.7.2.1.1.2.** A energia cinética da porta da cabina e dos elementos mecânicos que lhe estão rigidamente ligados, calculada ou medida à velocidade média do fecho como em 7.5.2.1.1.2, não deve ultrapassar 10 J.

**8.7.2.1.1.3.** Um dispositivo de protecção sensível deve comandar automaticamente a reabertura da porta no caso de ela colidir com uma pessoa (ou estar na eminência de o fazer) que permaneça no acesso, durante o movimento de fecho.

a) O efeito daquele dispositivo pode ser neutralizado durante os últimos 50 mm do percurso de cada painel da porta;

b) havendo um sistema que torne inoperante a protecção da porta, depois de uma temporização fixada, para evitar obstruções prolongadas das portas durante o movimento de fecho, a energia cinética definida no ponto anterior não deve ser superior a 4 J, com o dispositivo de protecção inoperante.

**8.7.2.1.2.** Portas que são fechadas por controlo permanente dos utentes (por exemplo: por uma pressão contínua sobre um botão)

Quando a energia cinética, calculada ou medida como é referido em 7.5.2.1.1.2, exceder 10 J, a velocidade média de fecho dos painéis mais rápidos deve ser limitada a 0,3 m/s.

###### **8.7.2.2. Portas de correr verticalmente**

O fecho mecânico, neste tipo de portas, é admitido se forem simultaneamente cumpridas as seguintes condições:

a) se for um ascensor de carga;

b) se o fecho for efectuado por controlo permanente dos utentes;

c) se a velocidade média de fecho dos painéis for limitada a 0,3 m/s.

#### **8.8. Prescrições para os acessos de cabinas sem porta**

Se o acesso de cabina não possui porta, deve prever-se um dispositivo foto-eléctrico ou similar, para reduzir os riscos de entalamento e esmagamento entre a soleira da cabina e a parede da caixa.

Este dispositivo na zona de desencravamento:

- não deve ser activo durante o antideslize eléctrico;

- pode não ser activo durante o nivelamento e o renivelamento.

#### **8.9. Dispositivo eléctrico de controlo de fecho das portas da cabina**

**8.9.1.** Não deve ser possível em serviço normal fazer deslocar o ascensor ou mantê-lo em funcionamento se uma porta da cabina (ou um painel, se a porta tiver vários) estiver aberta.

No entanto, podem efectuar-se operações preliminares para a deslocação da cabina. Durante a deslocação da cabina a sua porta pode estar aberta nas condições previstas em 7.7.2.2.

**8.9.2.** A porta da cabina deve possuir um dispositivo eléctrico de controlo de fecho, de acordo com 14.1.2, permitindo satisfazer as condições impostas em 8.9.1.

**8.10.** Portas de correr horizontal ou verticalmente com vários painéis ligados mecanicamente

**8.10.1.** Se uma porta de correr horizontal ou verticalmente possuir diversos painéis ligados entre si mecânica e directamente, é admitido o seguinte:

- a) colocar o dispositivo de controlo de fecho (8.9) sobre um painel (o painel rápido, no caso de portas telescópicas);
- b) colocar o dispositivo de controlo de fecho (8.9) sobre o órgão de movimento das portas se a ligação mecânica entre este órgão e os painéis for directa;
- c) assegurar o encravamento prescrito nos casos e nas condições de 5.4.3.2.2, encravando um único painel, desde que impeça a abertura dos outros painéis (por engate dos painéis na posição de fecho, no caso de portas telescópicas).

**8.10.2.** Se os painéis estiverem ligados entre si por uma ligação mecânica indirecta (por exemplo: cabo, correia ou corrente), esta deve ser concebida para resistir aos esforços normalmente previsíveis, construída com cuidado especial e verificada periodicamente.

Admite-se colocar o dispositivo eléctrico de controlo de fecho (8.9) sobre um painel se forem cumpridas as seguintes condições:

- a) ser o painel não comandado;
- b) ser o painel comandado por uma ligação mecânica directa.

**8.11.** Abertura da porta da cabina

**8.11.1.** No caso de paragem intempestiva do ascensor na proximidade de um patamar, com a cabina parada e a alimentação do operador da porta (se existir) cortada a fim de permitir a saída dos passageiros, deve ser possível o seguinte:

- a) abrir ou entreabrir manualmente, do patamar, a porta da cabina;
- b) abrir ou entreabrir manualmente, do interior da cabina, a porta da cabina e a porta do patamar que lhe está ligada no caso das portas de movimento simultâneo.

**8.11.2.** A abertura da porta da cabina, prevista em 8.11.1, deve poder fazer-se, pelo menos, dentro da zona de desencravamento.

A força necessária para esta abertura não deve ultrapassar os 300 N.

No caso dos ascensores mencionados em 5.4.3.2.2, a abertura da porta da cabina pelo interior não deve ser possível senão quando a cabina se encontra na zona de desencravamento.

**8.12.** Alçapões e portas de socorro

**8.12.1.** O auxílio a prestar aos passageiros que se encontrarem dentro da cabina deve vir sempre do exterior. Isto pode ser obtido utilizando a manobra de socorro, mencionada em 12.9.

**8.12.2.** Se existir um alçapão de socorro no tecto da cabina para permitir o socorro e a evacuação dos passageiros, deve medir pelo menos 0,35 m x 0,50 m.

**8.12.3.** É obrigatório existir um alçapão para permitir o socorro e a evacuação dos passageiros no caso dos ascensores de um ou dois acessos de cabina sem porta.

**8.12.4.** As portas de socorro podem ser utilizadas no caso de cabinas adjacentes,

NP

EN 81-2

1990

p. 48 de 141

desde que a distância entre elas não exceda 0,75 m (ver 5.2.2.1.2).

As portas de socorro, quando existam, devem medir, pelo menos, 1,8 m de altura e 0,35 m de largura.

**8.12.5.** Quando estão instalados alçapões ou portas de socorro, além das condições indicadas em 8.3.2 e 8.3.3, devem satisfazer as condições enunciadas a seguir.

**8.12.5.1.** Os alçapões e portas de socorro devem ser de encravamento manual.

**8.12.5.1.1.** Os alçapões de socorro devem abrir-se sem chave do exterior da cabina e com uma chave, adaptada ao triângulo referido no anexo B, do interior da cabina.

Os alçapões de socorro não devem abrir-se para o interior da cabina.

Os alçapões de socorro, depois de abertos, não devem ultrapassar a área da cabina.

**8.12.5.1.2.** As portas de socorro devem abrir-se sem chave do exterior da cabina e com uma chave, adaptada ao triângulo referido no anexo B, do interior da cabina.

As portas de socorro não devem abrir-se para o exterior da cabina.

As portas de socorro não devem encontrar-se na frente do percurso do contrapeso ou em frente de um obstáculo fixo (à excepção de vigas de separação entre as cabinas) que impeça a passagem de uma cabina para a outra.

**8.12.5.2.** O encravamento prescrito em 8.12.5.1 deve ser controlado com o auxílio de um dispositivo eléctrico de segurança, conforme 14.1.2.

Este dispositivo deve comandar a paragem do ascensor desde que o encravamento tenha deixado de ser efectivo.

A reposição em marcha do ascensor só deve poder ser realizada depois de um encravamento voluntário.

### **8.13. Cobertura da cabina**

**8.13.1.** Além das condições mencionadas em 8.3, devem cumprir-se as seguintes:

- a) a cobertura da cabina deve ser capaz de suportar em qualquer ponto duas pessoas, ou seja, resistir a 2000 N sem deformação permanente;
- b) a cobertura da cabina deve possuir um espaço livre, de um só elemento, sobre o qual se possa ter uma área mínima de 0,12 m<sup>2</sup>, sendo a menor dimensão de, pelo menos, 0,25 m;
- c) a cobertura da cabina deve ser concebida de modo a ser possível lá montar uma balaustrada. De acordo com as regulamentações nacionais, pode ser exigida a instalação de balaustrada.

**8.13.2.** Existindo rodas fixas na arcada da cabina, estas devem ter dispositivos de protecção de acordo com 9.4.1 e 9.4.2.

### **8.14. Avental superior da cabina**

Se existir um espaço livre entre a cobertura da cabina e a parte superior do acesso de uma porta de patamar, então um painel vertical rígido colocado na parte superior do acesso da cabina, em toda a largura da porta do patamar, deve obstruir aquele espaço. Esta prescrição deve ser considerada principalmente no caso de ascensores com manobra de colocação no piso (14.2.1.4).

### **8.15. Equipamento sobre a cobertura da cabina**

Sobre a cobertura da cabina deve ser instalado o seguinte:

- a) um dispositivo de comando, conforme 14.2.1.3 (manobra de inspecção);
- b) um dispositivo de paragem, conforme 14.2.2.3 e 15.3;

c) uma tomada de corrente eléctrica, conforme 13.6.2.

#### **8.16. Ventilação**

**8.16.1.** As cabinas com portas cheias devem possuir orifícios para ventilação na parte superior e na parte inferior.

**8.16.2.** A área dos orifícios de ventilação, situados na parte superior, deve ser, pelo menos, igual a 1% da área útil da cabina. O mesmo se aplica para os orifícios situados na parte inferior.

As folgas à volta das portas da cabina podem entrar em linha de conta para o cálculo da área dos orifícios de ventilação até 50% da área exigida.

**8.16.3.** Os orifícios de ventilação devem ser realizados de modo a não ser possível atravessar as paredes, a partir do interior da cabina, com um fio rígido direito de 10 mm de diâmetro.

#### **8.17. Iluminação**

**8.17.1.** A cabina deve ter iluminação permanente que garanta no pavimento e sobre os órgãos de comando, pelo menos, 50 lux.

**8.17.2.** Se a iluminação for incandescente, deve ter, pelo menos, 2 lâmpadas ligadas em paralelo.

**8.17.3.** Deve existir uma fonte de socorro com recarregamento automático susceptível, no caso de interrupção da corrente de alimentação da iluminação normal, de alimentar, pelo menos, uma lâmpada de 1 watt durante uma hora. Esta iluminação deve ligar automaticamente na falta de alimentação de iluminação normal.

**8.17.4.** A potência da fonte prevista anteriormente deverá ser devidamente dimensionada se for também utilizada para a alimentação do dispositivo da chamada de socorro (alarme) previsto em 14.2.3.

#### **8.18. Contrapeso**

**8.18.1.** Se o contrapeso for composto por vários elementos, devem tomar-se disposições adequadas para evitar o seu deslocamento. Para este efeito deve utilizar-se uma das seguintes medidas:

- a) uma arcada que mantenha os elementos;
- b) dois varões, pelos menos, sobre os quais são mantidos os elementos que são metálicos.

**8.18.2.** As rodas fixadas ao contrapeso devem possuir dispositivos de protecção conforme alíneas b) e c) de 9.4.1 e 9.4.2.

### **9. Órgãos de suspensão. Precauções contra a queda livre, a descida em excesso de velocidade e o deslize da cabina**

Os meios de suspensão para os ascensores de acção indirecta e/ou para a ligação cabina/contrapeso devem satisfazer as exigências prescritas de 9.1 a 9.4.

#### **9.1. Natureza da suspensão, número de cabos ou de cadeias**

**9.1.1.** As cabinas e os contrapesos devem estar suspensos por cabos de aço ou cadeias de aço de malha paralela (tipo «Galle») ou de rolos.

**9.1.2.** Os cabos devem satisfazer as seguintes condições:

- a) o diâmetro nominal dos cabos deve ser de, pelo menos, 8 mm;
- b) a classe de resistência dos fios deve ser:
  - 1) 1570 N/mm<sup>2</sup> ou 1770 N/mm<sup>2</sup> para cabos de resistência uniforme;

NP

EN 81-2

1990

p. 50 de 141

2) 1370 N/mm<sup>2</sup> para os fios exteriores e 1770 N/mm<sup>2</sup> para os fios interiores dos cabos de resistência dupla;

c) as outras características (composição, alongamento, ovalização, flexibilidade, ensaios, etc.) devem ser, pelo menos, correspondentes às definidas nas Normas Internacionais que lhes dizem respeito.

**9.1.3.** O número mínimo de cabos (ou cadeias) deve ser de:

a) dois por cilindro no caso de ascensores de acção indirecta;

b) dois para a ligação entre a cabina e o contrapeso.

Cada cabo (ou cadeia) deve ser independente dos outros.

**9.1.4.** No caso de suspensão diferencial, o número a tomar em consideração é o de cabos ou cadeias e não o de fios.

**9.2.** Relação entre o diâmetro das rodas e o diâmetro dos cabos. Coeficiente de segurança de cabos e cadeias

**9.2.1.** A relação entre o diâmetro primitivo das rodas e o diâmetro nominal dos cabos de suspensão deve ser de, pelo menos, 40, qualquer que seja o número de tranças.

**9.2.2.** O coeficiente de segurança dos cabos de suspensão deve ser de, pelo menos, 12.

O coeficiente de segurança é a relação entre a força de rotura mínima (N) de um cabo (ou cadeia) e a força máxima (N) exercida neste cabo (ou cadeia) quando a cabina com a sua carga nominal se encontra ao nível do piso extremo inferior servido.

Para o cálculo desta força máxima, deve ter-se em consideração:

- o número de cabos (cadeias);
- o coeficiente de transmissão (caso haja transmissão do tipo diferencial);
- a massa da cabina;
- a massa do cabo (ou cadeia);
- a massa das partes suspensas dos cabos de manobra suportados pela cabina;

e:

- seja a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;

- seja a carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os ascensores conforme 8.2.2.

A maior força exercida num cabo (ou cadeia) do contrapeso deve ser calculada por analogia.

**9.2.3.** A junção entre o cabo e a amarração do cabo, indicada em 9.2.4, deve poder resistir a, pelo menos, 80% da força de rotura mínima do cabo.

**9.2.4.** As extremidades dos cabos devem estar fixadas à cabina, ao contrapeso e aos pontos de suspensão por um sistema de soldagem, auto-aperto, sapatilhos com, pelo menos, 3 serra-cabos apropriados, junção, junta cravada ou outro sistema que apresente segurança equivalente.

**9.2.5.** O coeficiente de segurança das cadeias de suspensão deve ser de, pelo menos, 10.

O coeficiente de segurança é definido de forma análoga à indicada em 9.2.2 para os cabos.

**9.2.6.** As extremidades de cada cadeia devem estar fixadas à cabina, ao contrapeso e aos pontos de suspensão por amarrações. A junção entre a cadeia e a sua amarração deve ser capaz de resistir a, pelo menos, 80% da força de rotura mínima

da cadeia.

### 9.3. Repartição da carga entre os cabos ou entre as cadeias

9.3.1. Deve prever-se um dispositivo automático de igualização da tensão dos cabos ou das cadeias de suspensão numa das suas extremidades, pelo menos.

9.3.2. Se se utilizarem molas para igualizar a tensão, estas devem trabalhar à compressão.

9.3.3. No caso de suspensão da cabina por dois cabos ou cadeias, um dispositivo eléctrico de segurança, conforme 14.1.2, deve provocar a paragem do ascensor no caso de um alongamento relativo anormal de um cabo ou de uma cadeia.

Para os ascensores com dois ou mais cilindros, esta exigência aplica-se a cada suspensão.

9.3.4. Os dispositivos de ajuste do comprimento dos cabos ou cadeias devem ser tais que não possam desapertar-se depois de regulados.

### 9.4. Protecção das rodas (carretos) de reenvio, de desvio e de suspensão

9.4.1. Os dispositivos de protecção devem estar previstos para evitar:

- a) acidentes corporais;
- b) que os cabos saiam dos gornes ou que as cadeias saiam dos carretos;
- c) a introdução de corpos estranhos entre os cabos (ou cadeias) e os gornes (ou carretos).

9.4.2. Os dispositivos de protecção devem ser utilizados de forma que não impeçam os exames e ensaios nem as operações de manutenção. A desmontagem só deve ser necessária para os casos seguintes:

- a) substituição de cabo ou cadeia;
- b) substituição da roda ou carreto;
- c) rectificação dos gornes.

### 9.5. Precauções contra a queda livre, a descida em velocidade excessiva e o deslize da cabina

9.5.1. Dispositivos ou combinações de dispositivos e os seus processos de comando, conforme o quadro 2, devem estar previstos para evitar que a cabina:

- caia em queda livre;
- desça com excesso de velocidade;
- deslize do nível do patamar mais que 0,12 m e ultrapasse a zona de desencravamento.

9.5.2. Outros dispositivos, combinações de dispositivos e seus processos de comando são permitidos desde que garantam, pelo menos, o mesmo grau de segurança que os indicados no quadro 2 (ver Introdução geral 0.4).

### 9.6. Precauções contra a queda livre do contrapeso

9.6.1. No caso visado na alínea b) de 5.5.2 o contrapeso, se existir, deve dispor igualmente de um pára-queda.

9.6.2. O pára-queda do contrapeso deve ser accionado por qualquer um dos meios seguintes:

- 9.6.2.1. por um limitador de velocidade (9.10.2);
- 9.6.2.2. por rotura dos órgãos de suspensão (9.10.3)
- 9.6.2.3. por um cabo de segurança (9.10.4).

9.7. (Fica disponível)

NP

EN 81-2

1990

p. 52 de 141

Quadro 2 Combinações de precauções contra a queda livre, a descida com velocidade excessiva e o deslize da cabina (9.5)

X - Combinações para escolha  
 (← X - exemplo de escolha)

		Precauções contra o deslize			
		Actuação adicional do para-que-das (9.8) pelo movimento em descida da cabina (9.10.5)	Dispositivo de bloqueio (9.9) actuado pelo movimento em descida da cabina (9.10.5)	Dispositivo de curva (9.11)	Sistema eléctrico anti-deslize (14.2.1.5)
Precauções contra a queda livre da cabina ou a descida com velocidade excessiva					
Ascensores de acção directa	Pára-quecas (9.8) actuado por limitador de velocidade (9.10.2)	X	↑	X	X
	Válvula de rotura (12.5.5)	←	X	X	X
	Válvula de estrangulamento bidireccional (12.5.6)		• X	X	
Ascensores de acção indirecta	Pára-quecas (9.8) actuado por limitador de velocidade (9.10.2)	X		X	X
	Válvula de rotura (12.5.5) mais pára-quecas (9.8) actuado por rotura dos órgãos de suspensão (9.10.3) ou por cabo de segurança (9.10.4)	X		X	X
	Válvula de estrangulamento bidireccional (12.5.6) mais pára-quecas (9.8) actuado por rotura dos órgãos de suspensão (9.10.3) ou por cabo de segurança (9.10.4)	X		X	

## 9.8. Pára-queda

Sempre que for exigido, conforme 9.5/9.6, devem ser previstos pára-queda que satisfaçam as prescrições enunciadas a seguir.

### 9.8.1. Disposições gerais

9.8.1.1. O pára-queda da cabina de um ascensor de acção directa só deve poder actuar no sentido de descida da cabina e deve poder parar e manter parada a cabina com:

- a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- uma carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2, depois de atingida a velocidade de actuação do limitador de velocidade.

9.8.1.2. O pára-queda da cabina de um ascensor de acção indirecta só deve poder actuar no sentido da descida da cabina e deve poder parar e manter parada a cabina, mesmo em caso de rotura dos órgãos de suspensão, com:

- a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- a carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2, depois de atingida:

- a) a velocidade de actuação do limitador de velocidade quando o pára-queda é actuado por um limitador de velocidade;
- b) a velocidade definida em 9.8.1.4 quando o pára-queda é actuado por rotura dos órgãos de suspensão ou por um cabo de segurança.

9.8.1.3. O pára-queda do contrapeso só deve poder actuar no sentido de descida do contrapeso e deve ser capaz, mesmo em caso de rotura dos órgãos de suspensão, de parar e de manter parado o contrapeso depois de atingida:

- a) a velocidade de actuação do limitador de velocidade quando o pára-queda é actuado por um limitador de velocidade;
- b) a velocidade estabelecida em 9.8.1.4 quando o pára-queda é actuado por rotura dos órgãos de suspensão ou por um cabo de segurança.

9.8.1.4. Sempre que o pára-queda é actuado quer por rotura dos órgãos de suspensão quer por um cabo de segurança, deve ser entendido que o pára-queda é actuado a uma velocidade correspondente à de actuação do limitador de velocidade adequado.

### 9.8.2. Condições de utilização dos diferentes tipos de pára-queda

9.8.2.1. Os pára-queda de cabina podem ser:

- a) de acção progressiva;
- b) de acção instantânea com efeito amortecido;
- c) de acção instantânea, se a velocidade nominal de descida  $v_d$  não exceder 0,63 m/s

Os pára-queda de cabina de acção instantânea que não são de roletes e que não são actuados por um limitador de velocidade são permitidos desde que a velocidade de actuação da válvula de rotura ou a velocidade máxima da válvula de estrangulamento bidireccional (ou da válvula de estrangulamento unidireccional) não exceda 0,8 m/s.

9.8.2.2. Se a cabina possuir vários pára-queda estes devem ser todos de acção progressiva.

9.8.2.3. Os pára-queda do contrapeso podem ser:

- a) de acção progressiva;

NP

EN 81-2

1990

p. 54 de 141

b) de acção instantânea com efeito amortecido;

c) de acção instantânea.

#### 9.8.3. Modos de comando

9.8.3.1. A actuação dos pára-quedas deve processar-se pelos modos de comando indicados em 9.10.

9.8.3.2. É proibida a actuação do pára-quedas por dispositivos eléctricos, hidráulicos ou pneumáticos.

#### 9.8.4. Desaceleração

A desaceleração média deve estar compreendida entre  $0,2 g_n$  e  $1,0 g_n$  para os pára-quedas de acção progressiva, no caso de actuação em queda livre da cabina com:

- a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- uma carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2.

#### 9.8.5. Desbloqueio

9.8.5.1. Sempre que o pára-quedas é actuado:

- por limitador de velocidade;
- por rotura da suspensão;
- por cabo de segurança;

o seu desbloqueio deve fazer-se por intervenção de pessoa qualificada.

9.8.5.2. O desbloqueio do pára-quedas da cabina (ou do contrapeso) só deve poder efectuar-se deslocando a cabina (ou o contrapeso) no sentido de subida.

9.8.5.3. Após o seu desbloqueio o pára-quedas deve estar em condições de funcionar normalmente de novo.

#### 9.8.6. Condições de realização

9.8.6.1. É proibida a utilização de blocos de pára-quedas como roçadeiras.

9.8.6.2. O sistema de amortecimento utilizado para os pára-quedas de acção instantânea com efeito amortecido deve ser de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno ou de dissipação de energia e satisfazer as prescrições de 10.4.2 e 10.4.3.

9.8.6.3. Os órgãos de actuação do pára-quedas devem encontrar-se, de preferência, na parte inferior da cabina.

9.8.6.4. Deve ser possível apumar os elementos reguláveis.

9.8.7. Inclinação do pavimento da cabina em caso de actuação do pára-quedas  
Quando da actuação do pára-quedas, estando a carga (se existir) uniformemente distribuída, a inclinação do pavimento da cabina não deve diferir mais de 5% da sua posição normal.

#### 9.8.8. Controlo eléctrico

No caso de actuação do pára-quedas de cabina, um dispositivo eléctrico, accionado pelo pára-quedas que satisfaça as prescrições de 14.1.2.2 e 14.1.2.3, deve comandar imediatamente a paragem da máquina se a cabina for em descida e impedir o arranque da máquina no sentido de descida. A alimentação deve ser cortada, conforme 12.4.2.

#### 9.9. Dispositivo de bloqueio

Sempre que for exigido, conforme 9.5, deve ser previsto um dispositivo de bloqueio satisfazendo as prescrições enunciadas a seguir.

##### 9.9.1. Disposições gerais

O dispositivo de bloqueio só deve actuar durante o sentido de descida da cabina e deve ser capaz de parar e manter parada a cabina com:

- a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- uma carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2 e isto a partir de:

- a) uma velocidade igual a  $v_d + 0,3$  m/s se o ascensor dispuser de válvula de estrangulamento bidireccional ou válvula de estrangulamento unidireccional;
- b) uma velocidade igual a 115% de  $v_d$ , se o ascensor dispuser de uma válvula de rotura.

**9.9.2. Condições de utilização dos diferentes tipos de dispositivos de bloqueio**

**9.9.2.1. Os dispositivos de bloqueio podem ser:**

- a) de acção progressiva;
- b) de acção instantânea com efeito amortecido;
- c) de acção instantânea, se a velocidade nominal na descida  $v_d$  não exceder 0,63 m/s.

Os dispositivos de bloqueio de acção instantânea, excepto os de roletes, são autorizados desde que a velocidade de actuação da válvula de rotura não exceda 0,8 m/s.

**9.9.2.2. Se a cabina dispuser de vários dispositivos de bloqueio estes devem ser do tipo de acção progressiva.**

**9.9.3. Modos de comando**

**9.9.3.1. A actuação dos dispositivos de bloqueio deve efectuar-se conforme 9.10.**

**9.9.3.2. É proibida a actuação dos dispositivos de bloqueio por acção de dispositivos eléctricos, hidráulicos ou pneumáticos.**

**9.9.4. Desaceleração**

Para os dispositivos de bloqueio de acção progressiva, a desaceleração média na descida com a velocidade de actuação definida em 9.9.1 e:

- a carga nominal para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- a carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2;

deve estar compreendida entre  $0,2 g_n$  e  $1,0 g_n$ .

**9.9.5. Desbloqueio**

**9.9.5.1. O desbloqueio do dispositivo de bloqueio só deve poder efectuar-se deslocando a cabina no sentido de subida.**

**9.9.5.2. Depois do seu desbloqueio o dispositivo de bloqueio deve estar em condições de funcionar normalmente de novo.**

**9.9.6. Condições de realização**

Por analogia aplicam-se as prescrições de 9.8.6.

**9.9.7. Inclinação do pavimento da cabina em caso de actuação do dispositivo de bloqueio**

Por analogia aplica-se a prescrição de 9.8.7.

**9.9.8. Controlo eléctrico**

No caso de actuação do dispositivo de bloqueio, um dispositivo eléctrico actuado por aquele, conforme as prescrições de 14.1.2.2 ou 14.1.2.3, deve comandar imediatamente a paragem da máquina, se a cabina se deslocar no sentido de descida e impedir o arranque da máquina no sentido de descida. A alimentação deve ser

NP

EN 81-2

1990

p. 56 de 141

cortada conforme 12.4.2.

**9.10. Modos de actuação dos pára-quedas e dos dispositivos de bloqueio**

Os modos de actuação de pára-quedas e dos dispositivos de bloqueio devem estar previstos conforme 9.5/9.6.

**9.10.1. Disposições gerais**

A força provocada pelos modos de actuação para o desbloqueio do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio deve ser, pelo menos, igual ao maior dos seguintes valores:

a) 300 N;

b) o dobro da força necessária para actuar o pára-quedas ou o dispositivo de bloqueio.

**9.10.2. Actuação do limitador de velocidade**

**9.10.2.1.** A actuação do limitador de velocidade que acciona um sistema de pára-quedas de cabina deve efectuar-se o mais tardar quando a velocidade atinja 115% da velocidade nominal na descida  $v_0$  e antes que atinja:

a) 0,80 m/s, para os pára-quedas de acção instantânea que não sejam de roletes;

b) 1 m/s, para os pára-quedas de acção instantânea de roletes;

c) 1,5 m/s, para os pára-quedas de acção instantânea com efeito amortecido ou pára-quedas de acção progressiva.

**9.10.2.2.** Para os ascensores de elevada carga nominal e de baixa velocidade nominal, os limitadores de velocidade devem ser concebidos especialmente para estes casos.

Recomenda-se escolher a velocidade de actuação mais próxima do limite inferior indicado em 9.10.2.1.

**9.10.2.3.** A velocidade de actuação de um limitador de velocidade que acciona um pára-quedas de contrapeso deve ser superior à velocidade de actuação de um pára-quedas de cabina calculado para a velocidade  $v_s$  sem todavia exceder em mais de 10%.

**9.10.2.4.** O sentido de rotação correspondente à actuação do pára-quedas deve ser marcado no limitador de velocidade.

**9.10.2.5. Accionamento do limitador de velocidade**

**9.10.2.5.1.** O limitador de velocidade deve ser accionado por um cabo conforme 9.10.6.

**9.10.2.5.2.** O cabo do limitador de velocidade deve ser esticado por meio de uma roda tensora. Esta roda (ou o seu peso tensor) deve ser guiada.

**9.10.2.5.3.** Durante a actuação do pára-quedas não deve ser possível que o cabo do limitador de velocidade ou a sua fixação sofram danos, mesmo no caso de uma distância de travagem sobre as guias superior à normal.

**9.10.2.5.4.** O cabo deve poder desligar-se facilmente do pára-quedas.

**9.10.2.6. Tempo de resposta**

O tempo de resposta do limitador de velocidade, antes de actuar, deve ser suficientemente reduzido para que uma velocidade perigosa não possa ser atingida no momento de actuação do pára-quedas.

**f 9.10.2.7. Acessibilidade**

O limitador de velocidade deve ser perfeitamente acessível em qualquer circunstância. Se estiver colocado na caixa, deve ser facilmente acessível do

exterior daquela.

**9.10.2.8.** Possibilidade de actuação do limitador de velocidade

Nos controlos ou ensaios deve ser possível actuar o pára-quadras a uma velocidade inferior à indicada em 9.10.2.1 provocando-se por qualquer meio a actuação do limitador de velocidade.

**9.10.2.9.** O dispositivo de regulação do limitador de velocidade deve ser selado depois de regulada a velocidade de actuação.

**9.10.2.10.** Controlo eléctrico

**9.10.2.10.1.** O limitador de velocidade ou outro órgão deve comandar por meio de um dispositivo eléctrico de segurança (14.1.2) a paragem da máquina antes que seja atingida a sua velocidade de actuação.

**9.10.2.10.2.** Se, depois do desbloqueio do pára-quadras, o limitador de velocidade não voltar automaticamente à posição de funcionamento, um dispositivo eléctrico de segurança (14.1.2) deve impedir o funcionamento do ascensor enquanto o limitador de velocidade está actuado.

A reposição em serviço deve necessitar de intervenção de uma pessoa qualificada.

**9.10.2.10.3.** A rotura ou afrouxamento do cabo do limitador de velocidade deve comandar a paragem da máquina por meio de um dispositivo eléctrico de segurança (14.1.2).

**9.10.3.** Actuação por rotura dos órgãos de suspensão

**9.10.3.1.** Se são utilizadas molas para actuação do pára-quadras, aquelas devem ser guiadas e trabalhar à compressão.

**9.10.3.2.** Para garantir que a rotura dos órgãos de suspensão faz actuar o pára-quadras, deve ser possível, do exterior da caixa, proceder a um ensaio.

**9.10.3.3.** No caso de ascensores de acção indirecta com vários cilindros, a rotura dos órgãos de suspensão de qualquer dos cilindros deve provocar a actuação do pára-quadras.

**9.10.4.** Actuação por cabo de segurança

**9.10.4.1.** O cabo de segurança deve ser conforme o prescrito em 9.10.6.

**9.10.4.2.** O cabo deve ser mantido tenso por gravidade ou por meio de mola de compressão guiada.

**9.10.4.3.** Não deve ser possível que, durante a actuação do pára-quadras, o cabo de segurança ou a sua fixação sofram danos mesmo no caso de uma distância de travagem superior à normal.

**9.10.4.4.** A rotura ou o afrouxamento do cabo de segurança deve comandar a paragem da máquina por meio de um dispositivo eléctrico de segurança (14.1.2).

**9.10.4.5.** As rodas que asseguram o movimento do cabo de segurança devem ser montadas independentemente de qualquer conjunto veio-roda de movimento de cabos ou cadeias.

Devem ser previstos dispositivos de protecção conforme 9.4.1.

**9.10.5.** Actuação por movimento em descida da cabina

**9.10.5.1.** Actuação por cabo

A actuação por cabo do pára-quadras ou do dispositivo de bloqueio deve efectuar-se nas seguintes condições:

a) após uma paragem normal, um cabo, conforme 9.10.6, fixado ao pára-quadras ou ao dispositivo de bloqueio deve ser bloqueado por uma força como prescrito em 9.10.1.

NP

EN 81-2

1990

p. 58 de 141

(por exemplo, o cabo do limitador de velocidade);

b) o mecanismo de bloqueio do cabo deve ser libertado durante o movimento normal da cabina;

c) o mecanismo de bloqueio do cabo deve ser actuado por mola(s) de compressão guiada(s) e/ou por gravidade;

d) a manobra de socorro deve ser possível em qualquer situação;

e) um dispositivo eléctrico, ligado ao mecanismo de bloqueio do cabo, deve provocar a paragem da máquina o mais tardar quando do bloqueio do cabo e deve impedir qualquer novo movimento em descida normal da cabina;

f) devem ser tomadas precauções para evitar actuações involuntárias do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio por cabo, no caso de interrupção da alimentação eléctrica durante o movimento em descida da cabina;

g) o conjunto cabo-dispositivo de bloqueio do cabo deve ser concebido por forma que não se provoquem danos durante a actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio, mesmo no caso de distâncias de travagem superiores ao normal;

h) o conjunto cabo-dispositivo de bloqueio do cabo deve ser concebido de forma a que não possa provocar qualquer dano quando do movimento em subida da cabina.

#### 9.10.5.2. Actuação por alavanca

A actuação por alavanca do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio deve efectuar-se nas seguintes condições:

a) após uma paragem normal, uma alavanca fixada ao pára-quedas ou ao dispositivo de bloqueio deve colocar-se na posição de extensão para poder apoiar-se sobre batentes fixos, que estão em cada piso;

b) a alavanca deve estar recolhida durante o percurso normal da cabina;

c) o movimento de extensão da alavanca deve ser actuado por mola(s) de compressão guiada(s) e/ou por gravidade;

d) a manobra de socorro deve ser possível em qualquer circunstância;

e) um dispositivo eléctrico ligado à alavanca deve provocar a paragem da máquina o mais tardar no momento de extensão da alavanca e deve impedir qualquer novo movimento em descida normal da cabina;

f) devem ser tomadas precauções para evitar actuações involuntárias do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio pela alavanca, no caso de interrupção da alimentação eléctrica durante o movimento em descida da cabina;

g) o conjunto alavanca-batentes deve ser concebido de forma a que nenhum dano seja provocado durante a actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio mesmo no caso de distância da travagem superior ao normal;

h) o conjunto alavanca-batentes deve ser concebido de forma a que não se possa provocar qualquer dano na altura do movimento em subida da cabina.

#### 9.10.6. Cabo do limitador de velocidade e cabo de segurança

9.10.6.1. O cabo deve ser metálico e muito flexível.

9.10.6.2. A força de rotura do cabo deve possuir um coeficiente de segurança de, pelo menos, 8:

a) para o cabo do limitador de velocidade, relativamente à força de tracção que pode ser provocada quando da sua actuação;

b) para o cabo de segurança, relativamente ao esforço necessário para actuar o pára-quedas ou o dispositivo de bloqueio.

9.10.6.3. O diâmetro nominal do cabo deve ser de, pelo menos, 6 mm.

9.10.6.4. A relação entre o diâmetro primitivo da roda do limitador de velocidade e/ou outras rodas e o diâmetro nominal do cabo deve ser de, pelo menos, 30.

#### 9.11. Dispositivo de cunha

Deve ser previsto um dispositivo de cunha, conforme 9.5, satisfazendo as seguintes condições:

9.11.1. O dispositivo de cunha só deve poder actuar durante o sentido de descida da cabina e deve ser capaz de parar e manter parada, sobre suportes fixos, a cabina com:

- a carga nominal, para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- uma carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2, e isto a partir de:

- a) uma velocidade igual a  $v_n + 0.3$  m/s, se o ascensor possuir uma válvula de estrangulamento bidireccional ou válvula de estrangulamento unidireccional;
- b) uma velocidade igual a 115% de  $v_n$ , para todos os outros ascensores.

9.11.2. Deve ser prevista, pelo menos, uma cunha retráctil electricamente concebida para, na sua posição de extensão, parar a cabina na descida sobre suportes fixos.

9.11.3. Em cada patamar os suportes devem prever-se em dois níveis, a fim de impedir que a cabina ultrapasse:

- o nível do patamar mais de 0,12 m, ou
- a extremidade inferior da zona de desencravamento.

9.11.4. O movimento de extensão da(s) cunha(s) deve ser assegurado por meio de mola(s) de compressão guiada(s) e/ou por gravidade.

9.11.5. A alimentação do dispositivo eléctrico de recolha deve estar interrompida quando a máquina está parada.

9.11.6. A concepção da(s) cunha(s) e dos suportes deve ser de forma que, independentemente da posição da(s) cunha(s), a cabina não possa ser parada na subida e que não tenha desgaste.

9.11.7. O dispositivo de cunha (ou os suportes fixos) deve possuir amortecedores.

9.11.7.1. Os amortecedores utilizados devem ser:

- a) de acumulação de energia;
- b) de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno;
- c) de dissipação de energia.

9.11.7.2. Curso dos amortecedores

As prescrições de 10.4 aplicam-se por analogia. Além disso, os amortecedores devem manter a cabina parada com a carga nominal a uma distância abaixo do nível do patamar de, no máximo, 0,12 m.

9.11.8. Se estão previstas várias cunhas, devem ser tomadas precauções para garantir que todas elas entrem em contacto com os suportes respectivos, mesmo no caso de interrupção da alimentação eléctrica durante o movimento em descida da cabina.

9.11.9. Um dispositivo eléctrico deve impedir qualquer movimento normal da cabina em descida sempre que uma cunha não estiver em posição recolhida.

9.11.10. Se se utilizarem amortecedores de dissipação de energia (9.11.7.1), um

NP

EN 81-2

1990

p. 60 de 141

dispositivo eléctrico que satisfaça as prescrições de 14.1.2.2 ou 14.1.2.3 deve comandar imediatamente a paragem da máquina se a cabina for a descer, sempre que o(s) amortecedor(es) não esteja(m) na sua posição normal de extensão. A alimentação deve ser interrompida conforme 12.4.2.

**9.11.11.** Inclinação do pavimento da cabina no caso de actuação do dispositivo de cunha

São aplicáveis por analogia as prescrições de 9.8.7.

**9.12.** Dispositivo eléctrico antideslize

Para o sistema eléctrico antideslize, ver 14.2.1.2 e 14.2.1.5.

## **10. Guias, amortecedores e dispositivos de fim de curso de segurança**

**10.1.** Disposições gerais referentes às guias

**10.1.1.** A resistência das guias (ver notas no fim desta secção), das suas fixações e dos dispositivos que ligam os seus elementos deve ser suficiente para suportar os esforços resultantes da actuação do pára-quedas, do dispositivo de bloqueio ou do dispositivo de cunha e as flexões devidas a uma repartição assimétrica da carga. As flechas que se produzem neste último caso devem ter um valor limitado de forma que a marcha normal do ascensor não seja afectada.

**10.1.2.** A fixação das guias aos seus suportes e ao edifício deve permitir compensar automaticamente ou por simples regulação os efeitos devidos aos afundamentos normais do edifício e as contracções do betão.

Deve ser evitada a rotação das fixações que possa provocar a libertação da guia.

**10.2.** Guias da cabina e do contrapeso

**10.2.1.** A cabina e o contrapeso devem ser guiados cada um por, pelo menos, duas guias rígidas de aço.

**10.2.2.** Se a velocidade nominal  $v_s$  exceder 0,4 m/s, as guias devem ser de aço estirado ou as superfícies de deslizamento devem ser trabalhadas.

**10.2.3.** A prescrição de 10.2.2 deve ser respeitada qualquer que seja a velocidade se for utilizado um pára-quedas de acção progressiva.

**10.3.** Amortecedores de cabina

**10.3.1.** Devem ser colocados amortecedores na extremidade inferior do curso da cabina.

**10.3.2.** Se os amortecedores se deslocam com a cabina, devem bater num maciço de, pelo menos, 0,5 m de altura na extremidade do curso.

Quando o(s) amortecedor(es) de um dispositivo de cunha é(são) utilizado(s) para limitar o curso na descida da cabina, exige-se também aquele maciço excepto se os suportes fixos do dispositivo de cunha não estiverem montados nas guias de cabina.

**10.3.3.** Os amortecedores devem manter a cabina parada com a carga nominal a uma distância de, no máximo, 0,12 m abaixo do piso do patamar extremo inferior.

**10.3.4.** Quando os amortecedores estão completamente comprimidos a haste não deve bater no fundo do corpo.

**10.3.5.** Os amortecedores devem ser de um dos seguintes tipos :

- a) acumulação de energia;
- b) acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno;
- c) dissipação de energia.

**10.4.** Curso dos amortecedores de cabina

**10.4.1. Amortecedores de acumulação de energia**

10.4.1.1. O curso total possível dos amortecedores deve ser:

10.4.1.1.1. Para os ascensores equipados com válvula de estrangulamento bidireccional (ou de válvula de estrangulamento unidireccional), pelo menos igual a duas vezes a distância de paragem por gravidade correspondendo a um valor de velocidade dada pela expressão  $v_a + 0.3$  m/s ou seja  $0.051 (v_a + 0.3)^2 \times 2 = 0.102 (v_a + 0.3)^2$  (curso em m);

10.4.1.1.2. Para todos os outros ascensores, igual a, pelo menos, duas vezes a distância de paragem por gravidade correspondendo a 115% da velocidade nominal na descida ou seja  $0.0674 v_a^2 \times 2 = 0.135 v_a^2$  (curso em m).

10.4.1.1.3. Aquele curso não pode ser inferior a 65 mm.

10.4.1.2. Os amortecedores devem ser calculados de forma a percorrerem o curso definido anteriormente sob acção de uma carga estática compreendida entre 2,5 e 4 vezes a soma da massa da cabina e:

- da carga nominal, para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4;
- de uma carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1) para os outros ascensores conforme 8.2.2.

10.4.2. Amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno

Aplicam-se as prescrições de 10.4.1.

**10.4.3. Amortecedores de dissipação de energia**

10.4.3.1. O curso total possível dos amortecedores deve ser:

10.4.3.1.1. Para os ascensores equipados com válvula de estrangulamento bidireccional (ou de válvula de estrangulamento unidireccional), pelo menos igual à distância de paragem por gravidade correspondendo a um valor de velocidade dado pela expressão  $(v_a + 0.3$  m/s) ou seja  $0.051 \times (v_a + 0.3)^2$  (curso em m).

10.4.3.1.2. Para todos os outros ascensores, pelo menos igual à distância de paragem por gravidade correspondendo a 115% de velocidade nominal na descida  $v_a$  ou seja  $0.0674 v_a^2$  (curso em m).

10.4.3.2. A desaceleração média da cabina com a carga nominal, para os ascensores conforme 8.2.1 e 8.2.4 ou com a carga resultante do quadro 1.1 (8.2.1), para os outros ascensores conforme 8.2.2, e em queda livre, não deve exceder  $g_n$  quando actuam os amortecedores.

As desacelerações superiores a  $2.5 g_n$  não devem ocorrer senão durante mais de 0.04 s.

A velocidade de impacte sobre os amortecedores a ter em consideração é igual à velocidade para a qual é calculado o curso do amortecedor (ver 10.4.3.1).

10.4.3.3. O funcionamento do ascensor só deve ser possível se os amortecedores se encontram na sua posição de extensão normal (excepto os indicados em 9.11.10).

Esta posição deve ser controlada por um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2.

10.4.3.4. Quando os amortecedores são hidráulicos, devem permitir a fácil verificação do nível do líquido.

**10.5. Dispositivos fim de curso de segurança**

NP

EN 81-2

1990

p. 62 de 141

10.5.1. Um dispositivo fim de curso de segurança deve ser instalado para a posição da haste que corresponda à posição da cabina na extremidade superior do seu curso. Este dispositivo deve:

- a) intervir tão perto quanto possível do nível de paragem do patamar extremo superior sem contudo provocar cortes intempestivos;
- b) actuar antes que a haste entre em contacto com o seu batente de amortecimento (12.2.3).

A acção daquele dispositivo deve manter-se enquanto a haste se mantiver na zona do batente de amortecimento.

10.5.2. Comando do dispositivo de fim de curso de segurança

10.5.2.1. É interdita a utilização de órgãos de comando comuns à paragem normal no patamar extremo superior e ao dispositivo de fim de curso de segurança.

10.5.2.2. Para os ascensores de acção directa, o comando do dispositivo de fim de curso de segurança deve ser assegurado:

- a) seja directamente pela cabina ou pela haste;
- b) seja por uma ligação mecânica indirecta à cabina (por exemplo: por cabo, correia ou corrente). Neste caso, a rotura ou afrouxamento desta ligação deve comandar a paragem da máquina por acção de um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2.

10.5.2.3. Para os ascensores de acção indirecta, o comando do dispositivo fim de curso de segurança deve ser assegurado:

- a) seja directamente pela haste;
- b) seja por uma ligação mecânica indirecta à haste (por exemplo: por cabo, correia ou corrente). Neste caso, a rotura ou o afrouxamento desta ligação deve comandar a paragem da máquina por acção de um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2.

10.5.3. Modo de actuação do dispositivo de fim de curso de segurança

10.5.3.1. O dispositivo de fim de curso de segurança deve ser um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2, e deve, quando actuado, parar a máquina e mantê-la parada. O dispositivo de fim de curso de segurança deve fechar automaticamente quando a cabina deixa a zona de actuação.

10.5.3.2. Após a actuação do dispositivo de fim de curso de segurança, o movimento da cabina, em resultado das chamadas e envios, não deve ser possível mesmo no caso em que a cabina deixa a zona de actuação por deslize.

A reposição do ascensor em serviço normal só deve ser possível por intervenção de uma pessoa qualificada.

10.6. Dispositivo de segurança de afrouxamento do cabo (ou cadeia) no caso de ascensor de acção indirecta

Se existe o risco de afrouxamento do cabo (ou cadeia), deve-se prever um dispositivo eléctrico de segurança conforme 14.1.2.

Este dispositivo deve comandar a paragem da máquina e mantê-la parada enquanto o afrouxamento do cabo (ou cadeia) se mantiver.

## NOTAS da Secção 10

Tensão de varejamento das guias

A tensão de varejamento das guias  $\sigma_k$  depois da actuação do pára-quedas ou do dispositivo de bloqueio ou quando actua o dispositivo de cunha, se estes dispositivos actuam sobre as guias, pode ser calculada por meio da fórmula seguinte:

$$\sigma_k = \frac{F_7 \cdot \omega}{A}$$

 $\sigma_k$  não deve exceder:- 140 N/mm<sup>2</sup>, para o aço de 370 N/mm<sup>2</sup>- 210 N/mm<sup>2</sup>, para o aço de 520 N/mm<sup>2</sup>

(para aços de valores intermédios, calcula-se por interpolação).

## Símbolos

A - secção da guia (mm<sup>2</sup>)F<sub>7</sub> - valor mais elevado das duas forças F<sub>1</sub> ou F<sub>2</sub> (N) (ver notas 1 e 2 da secção 5)

i - raio de giração (mm)

l<sub>k</sub> - a maior distância entre fixações da guia (mm)

$$\lambda = \frac{l_k}{i} \text{ (módulo de esbeltez)}$$

 $\sigma_k$  - tensão de varejamento das guias (N/mm<sup>2</sup>) $\omega$  - coeficiente de segurança das cargas à encurvadura, lido nos quadros 3.1 e 3.2 em função de  $\lambda$

NP

EN 81-2

1990

p. 64 de 141

Quadro 3.1 Coeficiente de segurança das cargas à encurvadura  $\omega$  em função de  $\lambda$  para o aço de 370 N/mm<sup>2</sup>

$\lambda$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\lambda$
20	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	20
30	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,13	30
40	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	40
50	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	50
60	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	60
70	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,52	1,53	70
80	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,66	1,68	1,69	80
90	1,71	1,73	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	90
100	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,00	2,02	2,05	2,07	2,09	100
110	2,11	2,14	2,16	2,18	2,21	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	110
120	2,43	2,47	2,51	2,55	2,60	2,64	2,68	2,72	2,77	2,81	120
130	2,85	2,90	2,94	2,99	3,03	3,08	3,12	3,17	3,22	3,26	130
140	3,31	3,36	3,41	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,70	3,75	140
150	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,06	4,11	4,16	4,22	4,27	150
160	4,32	4,38	4,43	4,49	4,54	4,60	4,65	4,71	4,77	4,82	160
170	4,88	4,94	5,00	5,05	5,11	5,17	5,23	5,29	5,35	5,41	170
180	5,47	5,53	5,59	5,66	5,72	5,78	5,84	5,91	5,97	6,03	180
190	6,10	6,16	6,23	6,29	6,36	6,42	6,49	6,55	6,62	6,69	190
200	6,75	6,82	6,89	6,96	7,03	7,10	7,17	7,24	7,31	7,38	200
210	7,45	7,52	7,59	7,66	7,73	7,81	7,88	7,95	8,03	8,10	210
220	8,17	8,25	8,32	8,40	8,47	8,55	8,63	8,70	8,78	8,86	220
230	8,93	9,01	9,09	9,17	9,25	9,33	9,41	9,49	9,57	9,65	230
240	9,73	9,81	9,89	9,97	10,05	10,14	10,22	10,30	10,39	10,47	240
250	10,55										

Para as qualidades de aço de resistência intermédia, determinar o valor de  $\omega$  por interpolação linear.

Quadro 3.2 Coeficiente de segurança das cargas à encurvadura  $\omega$  em função de  $\lambda$  para o aço de 520 N/mm<sup>2</sup>

$\lambda$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\lambda$
20	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	20
30	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	30
40	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	40
50	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	50
60	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	60
70	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,77	70
80	1,79	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91	1,93	1,95	1,98	2,01	80
90	2,05	2,10	2,14	2,19	2,24	2,29	2,33	2,38	2,43	2,48	90
100	2,53	2,58	2,64	2,69	2,74	2,79	2,85	2,90	2,95	3,01	100
110	3,06	3,12	3,18	3,23	3,29	3,35	3,41	3,47	3,53	3,59	110
120	3,65	3,71	3,77	3,83	3,89	3,96	4,02	4,09	4,15	4,22	120
130	4,28	4,35	4,41	4,48	4,55	4,62	4,69	4,75	4,82	4,89	130
140	4,96	5,04	5,11	5,18	5,25	5,33	5,40	5,47	5,55	5,62	140
150	5,70	5,78	5,85	5,93	6,01	6,09	6,16	6,24	6,32	6,40	150
160	6,48	6,57	6,65	6,73	6,81	6,90	6,98	7,06	7,15	7,23	160
170	7,32	7,41	7,49	7,58	7,67	7,76	7,85	7,94	8,03	8,12	170
180	8,21	8,30	8,39	8,48	8,58	8,67	8,76	8,86	8,95	9,05	180
190	9,14	9,24	9,34	9,44	9,53	9,63	9,73	9,83	9,93	10,03	190
200	10,13	10,23	10,34	10,44	10,54	10,65	10,75	10,85	10,96	11,06	200
210	11,17	11,28	11,38	11,49	11,60	11,71	11,82	11,93	12,04	12,15	210
220	12,26	12,37	12,48	12,60	12,71	12,82	12,94	13,05	13,17	13,28	220
230	13,40	13,52	13,63	13,75	13,87	13,99	14,11	14,23	14,35	14,47	230
240	14,59	14,71	14,83	14,96	15,08	15,20	15,33	15,45	15,58	15,71	240
250	15,83										

Para as qualidades de aço de resistência intermédia, determinar o valor de  $\omega$  por interpolação linear.

NP

EN 81-2

1990

p. 66 de 141

## **11. Folgas entre a cabina e a parede e entre a cabina e o contrapeso**

### **11.1. Disposições gerais**

As folgas prescritas na presente Norma devem ser respeitadas, não apenas durante os exames e ensaios antes da entrada em serviço, mas durante toda a vida do ascensor.

**11.2. Folgas entre a cabina e a parede da caixa que comporta o acesso nos ascensores de cabina com porta**

**11.2.1.** A distância horizontal entre a parede da caixa que comporta o acesso da cabina e a soleira ou enquadramento do acesso da cabina ou porta (ou extremidade das portas, no caso de portas de correr) não deve exceder 0,15 m.

Caso particular - A distância acima prevista poderá ser alterada nos casos seguintes:

- a) até 0,2 m, numa altura que não exceda 0,5 m;
- b) até 0,2 m, em todo o curso, no caso de ascensores de carga e de monta-automóveis, desde que as portas sejam de correr verticalmente;
- c) não está limitada aos casos citados em 5.4.3.2.2.

**11.2.2.** A distância horizontal entre a soleira da cabina e a soleira das portas de patamar não deve exceder 0,035 m.

**11.2.3.** A distância horizontal entre a porta da cabina e as portas de patamar, fechadas, ou o intervalo que permite o acesso entre as portas durante toda a sua manobra normal, não deve exceder 0,12 m.

**11.3. Folgas entre a cabina e a parede da caixa que comporta o acesso nos ascensores de cabina sem porta**

**11.3.1.** A distância horizontal entre a parede da caixa em frente do acesso da cabina e a soleira ou montantes verticais do enquadramento do acesso da cabina não deve exceder 0,020 m.

**11.3.2.** Se a altura livre do acesso da cabina for inferior a 2,5 m, então a distância horizontal, entre a travessa superior do enquadramento daquele acesso e a caixa, deve estar compreendida entre 0,07 m e 0,12 m.

É proibida a utilização de dispositivo móvel para fechar aquela folga.

### **11.4. Folga entre a cabina e o contrapeso**

A cabina e os componentes que lhes estão associados devem estar distanciados de, pelo menos, 0,05 m do contrapeso (se existir) e dos componentes que lhe estão associados.

## **12. Máquina, cilindro e outros equipamentos hidráulicos**

### **12.1. Disposições gerais**

**12.1.1.** Cada ascensor deve ter, pelo menos, uma máquina própria.

São permitidos os dois métodos de accionamento seguintes:

- a) acção directa;
- b) acção indirecta.

Ver secção 3 (Definições).

**12.1.2.** Se forem usados vários cilindros para elevar a cabina devem estar interligados hidráulicamente de modo a assegurar o equilíbrio de pressões.

12.1.3. A massa do contrapeso, se este existir, deve ser calculada de modo a que, em caso de rotura dos órgãos de suspensão (cabina-contrapeso), a pressão no sistema hidráulico não exceda duas vezes o valor da pressão à carga nominal. No caso de vários contrapesos apenas deve ser considerada, para o cálculo, a rotura dos órgãos de suspensão de um só contrapeso.

## 12.2. Cilindro

### 12.2.1. Cálculo do corpo e da haste

#### 12.2.1.1. Cálculo manométrico

12.2.1.1.1. O corpo e a haste devem ser projectados de modo a que, sujeitos a uma força que provoque uma pressão de 2,3 vezes a pressão à carga nominal, exista pelo menos um coeficiente de segurança de 1,7 relativamente à tensão limite convencional de elasticidade  $R_{p0.2}$ .

12.2.1.1.2. Para o cálculo (\*) dos elementos dos cilindros telescópicos, com mecanismos hidráulicos de sincronização, a pressão à carga nominal deve ser substituída pela máxima pressão que ocorre num elemento qualquer devido àquele mecanismo.

12.2.1.1.3. No cálculo da espessura dos cilindros simples e telescópicos deve ser adicionado 1,0 mm à parede do corpo e seus fundos e 0,5 mm às paredes das hastes ocas.

12.2.1.1.4. Os cálculos devem ser efectuados de acordo com a nota 1 da secção 12. Contudo, os exemplos apontados não prejudicam outras possíveis construções.

#### 12.2.1.2. Cálculo à encurvadura

Os cilindros submetidos a esforços de compressão devem obedecer aos requisitos a seguir indicados:

12.2.1.2.1. Devem ser projectados de modo a que, na sua posição de extensão máxima e sujeitos a forças que lhe provoquem uma pressão de 1,4 vezes a pressão à carga nominal seja assegurado um coeficiente de segurança de, pelo menos, 2 em relação à encurvadura.

12.2.1.2.2. Os cálculos devem ser efectuados de acordo com a nota 2 da secção 12.

12.2.1.2.3. Como alternativa a 12.2.1.2.2 podem ser usados métodos de cálculo mais complexos desde que seja assegurado o mesmo coeficiente de segurança.

#### 12.2.1.3. Cálculo à tracção

Os cilindros submetidos a esforços de tracção devem ser concebidos de maneira que a esforços resultantes de uma pressão de 1,4 vezes a pressão à carga nominal, seja assegurado um coeficiente de segurança de, pelo menos, 2 em relação ao limite convencional de elasticidade  $R_{p0.2}$ .

### 12.2.2. Ligação cabina/haste (corpo)

12.2.2.1. No caso de um ascensor de acção directa a ligação entre a cabina e a haste (corpo) não deve ser rígida.

12.2.2.2. A ligação entre a cabina e a haste (corpo) deve ser realizada de modo a sustentar o peso da haste (corpo) e os demais esforços dinâmicos. Os meios de

(\*) É possível que, devido a ajuste incorrecto do mecanismo hidráulico de sincronização, uma sobrepressão anormal possa ocorrer durante a instalação, que deve ser tomada em consideração.

ligação não devem poder desapertar-se sozinhos.

**12.2.2.3.** No caso de a haste ser constituída por mais de uma secção, as ligações entre as secções devem ser construídas de modo a poder suportar o peso das secções em suspensão bem como os esforços dinâmicos adicionais.

**12.2.2.4.** No caso de ascensores de acção indirecta, a ponta da haste (ou do corpo) deve ser guiada.

Este requisito não se aplica aos cilindros que trabalham à tracção desde que os seus componentes não gerem esforços de flexão sobre a haste.

**12.2.2.5.** No caso de ascensores de acção indirecta, nenhuma parte do guiamento da ponta da haste deve encontrar-se na projecção vertical da cobertura da cabina.

### **12.2.3. Limite de curso da haste**

**12.2.3.1.** Devem ser previstos meios de deter a haste com amortecimento numa posição tal que os requisitos de 5.7.1.1 possam ser satisfeitos.

**12.2.3.2.** Aquele limite de curso deve ser conseguido por um dos meios seguintes:

a) um batente com amortecedores;

b) interrupção da alimentação hidráulica ao cilindro por meio de uma ligação mecânica entre o cilindro e uma válvula hidráulica. A rotura ou alongamento de tal ligação não deve conduzir a uma desaceleração da cabina que exceda o valor especificado em 12.2.3.3.2.

### **12.2.3.3. Batente com amortecedor**

**12.2.3.3.1.** Aquele batente deve obedecer a uma das alíneas seguintes:

a) fazer parte integrante do cilindro;

b) ser constituído por um ou mais dispositivos exteriores ao cilindro, situados fora da projecção da cabina e cuja força resultante se exerce no eixo central do cilindro.

**12.2.3.3.2.** A concepção do batente com amortecedor deve ser de modo que a desaceleração média da cabina não exceda  $1,0 g_n$  e, no caso do ascensor de acção indirecta, da desaceleração não resulte afrouxamento do cabo ou cadeia.

**12.2.3.4.** Nos casos da alínea b) de 12.2.3.2 e alínea b) de 12.2.3.3.1 deve ser previsto no interior do cilindro um batente de modo a evitar que a haste saia do corpo.

No caso da alínea b) de 12.2.3.2, aquele batente deve ser posicionado de modo a que os requisitos de 5.7.1.1 também sejam satisfeitos.

### **12.2.4. Meios de protecção**

**12.2.4.1.** Se o cilindro for instalado num furo no solo, deve-se prever a sua protecção por um tubo. Se for instalado em outros locais, deve ser devidamente protegido.

**12.2.4.2.** A fuga e a acumulação de fluidos sobre a ponta do corpo devem ser recolhidos.

**12.2.4.3.** O cilindro deve conter um dispositivo de purga de ar.

### **12.2.5. Cilindros telescópicos**

Devem ser aplicadas as seguintes prescrições complementares:

**12.2.5.1.** Devem ser previstos batentes entre as sucessivas secções de modo a evitar que as hastes saiam dos respectivos corpos.

**12.2.5.2.** No caso de o cilindro estar situado sob a cabina de um ascensor de acção directa, a distância livre entre as sucessivas amarrações de guiamento e entre a

amarração superior de guiamento e as partes mais baixas da cabina (excluindo as mencionadas em 2) da alínea b) de 5.7.2.3) deve ser de, pelo menos, 0,3 m quando a cabina estiver estacionada sobre os amortecedores totalmente comprimidos.

**12.2.5.3.** O comprimento de guiamento da haste de cada secção de um cilindro telescópico sem guiamento externo deve ter um comprimento de, pelo menos, 2 vezes o diâmetro da haste respectiva.

**12.2.5.4.** Estes cilindros devem possuir mecanismos de sincronização mecânicos ou hidráulicos.

**12.2.5.5.** Quando os cilindros são sincronizados por mecanismos hidráulicos, deve-se prever um dispositivo eléctrico que impeça o início de um percurso normal quando a pressão exceda a pressão à carga nominal em mais de 20%.

**12.2.5.6.** Quando são usados cabos ou cadeias como meios de sincronização, os requisitos seguintes devem ser cumpridos:

- a) devem existir, pelo menos, dois cabos ou cadeias independentes;
- b) os requisitos de 9.4.1 são aplicáveis;
- c) o coeficiente de segurança deve ser, pelo menos, de:
  - 12, para os cabos
  - 10, para as cadeias.

O coeficiente de segurança é a razão entre a carga de rotura mínima (N) de um cabo (ou cadeia) e a força máxima aplicada àquele cabo (ou cadeia).

Para o cálculo de força máxima deve ter-se em consideração o seguinte:

- a força resultante da pressão à carga nominal;
  - o número de cabos (ou cadeias).
- d) deve prever-se um dispositivo que impeça a velocidade da cabina, no movimento descendente, exceda a velocidade nominal de descida ( $v_d$ ) em mais de 0,3 m/s no caso de falha da sincronização.

### 12.3. Canalizações

#### 12.3.1. Generalidades

**12.3.1.1.** As canalizações e os seus acessórios que estejam sujeitos a pressão (uniões, válvulas, etc.) e em geral todos os componentes do sistema hidráulico de um ascensor devem:

- a) ser apropriados para o fluido hidráulico usado;
- b) ser projectados e instalados de modo a evitar solicitações anormais provocadas pelas fixações, seja por torsão seja por vibração;
- c) ser protegidos contra danos, em particular, de origem mecânica.

**12.3.1.2.** As canalizações e os seus acessórios devem ser devidamente fixados e acessíveis para a sua inspecção.

Se as canalizações (rígidas ou flexíveis) atravessarem paredes ou pavimentos devem ser protegidas por meio de invólucros com dimensões que permitam a desmontagem, se necessária, das canalizações para a sua inspecção.

Não deve ser instalada qualquer união na zona daqueles invólucros.

#### 12.3.2. Canalizações rígidas

**12.3.2.1.** As canalizações rígidas e os seus acessórios entre o cilindro e a válvula de retenção ou a(s) válvula(s) de comando de descida devem ser concebidos de modo a que, a uma pressão 2,3 vezes a pressão à carga nominal, possam assegurar um coeficiente de segurança de, pelo menos, 1,7 em relação ao limite convencional

NP

EN 81-2

1990

p. 70 de 141

de elasticidade  $R_{002}$ .

No cálculo da espessura das paredes deve ser adicionado 1,0 mm no caso da ligação entre o cilindro e a válvula de rotura, se esta existir, e 0,5 mm para as outras canalizações rígidas.

Os cálculos devem ser efectuados de acordo com o ponto 1.1 da nota 1 da secção 12.

**12.3.2.2.** Quando são usados cilindros telescópicos com mais de dois corpos e que utilizam mecanismos de sincronização hidráulica, deve ser considerado um coeficiente adicional de segurança de 1,3 para o cálculo das canalizações e os seus acessórios entre a válvula de rotura e a válvula de retenção ou a(s) válvula(s) de comando de descida.

As canalizações e os seus acessórios, se existirem, entre o cilindro e a válvula de rotura devem ser calculados para a mesma pressão para que o cilindro foi calculado.

**12.3.3. Canalizações flexíveis**

**12.3.3.1.** As canalizações flexíveis entre o cilindro e a válvula de retenção ou a(s) válvula(s) de comando de descida devem ser escolhidas com um coeficiente de segurança de, pelo menos, 8 entre a pressão à carga nominal e a pressão de rotura.

**12.3.3.2.** As canalizações flexíveis e as suas ligações entre o cilindro e a válvula de retenção ou a(s) válvula(s) de comando de descida devem resistir sem dano a uma pressão de 5 vezes a pressão à carga nominal, devendo este teste ser efectuado pelo fabricante do conjunto canalização e ligações.

**12.3.3.3.** As canalizações flexíveis devem ser marcadas de uma maneira indelével indicando:

- o nome do fabricante ou a marca;
- a pressão de ensaio;
- a data do ensaio.

**12.3.3.4.** As canalizações flexíveis não devem ser instaladas com um raio de curvatura inferior ao indicado pelo fabricante da canalizações.

**12.4. Paragem e controlo de paragem da máquina**

A paragem da máquina, resultante da actuação de um dispositivo eléctrico de segurança de acordo com 14.1.2, deve ser comandada como se descreve seguidamente.

**12.4.1. Para o movimento de subida:**

- a) a chegada de energia ao motor eléctrico deve ser cortada por, pelo menos, dois contactores independentes, em que os contactos principais estão em série no circuito de alimentação do motor, ou
- b) a chegada de energia ao motor eléctrico deve ser cortada por um contactor e a alimentação das válvulas em derivação (de acordo com 12.5.4.2) devem ser cortadas por, pelo menos, dois dispositivos eléctricos independentes ligados em série no circuito de alimentação dessas válvulas.

**12.4.2. Para o movimento de descida:**

A chegada de energia à(s) válvula(s) de comando de descida deve ser interrompida:

- a) por, pelo menos, dois dispositivos eléctricos ligados em série no circuito de alimentação, ou
- b) directamente pelo dispositivo eléctrico de segurança na condição que a sua capacidade de corte seja suficiente.

**12.4.3.** Se, durante a paragem do ascensor, um dos contactores não abrir os seus

contactos principais ou se um dos dispositivos eléctricos não abrir, o próximo arranque deve ser impedido o mais tardar no momento da próxima inversão de sentido de marcha.

#### 12.5. Dispositivos hidráulicos de comando e de segurança

##### 12.5.1. Válvula de isolamento

12.5.1.1. Deve-se prever uma válvula de isolamento que será instalada no circuito que une o(s) cilindro(s) à válvula de retenção - válvula(s) de comando de descida.

12.5.1.2. Aquela válvula deve estar localizada na casa das máquinas.

##### 12.5.2. Válvula de retenção

12.5.2.1. Deve-se prever uma válvula de retenção que será instalada no circuito entre a(s) bomba(s) e a válvula de isolamento.

\* 12.5.2.2. A válvula de retenção deve ser capaz de manter a cabina do ascensor parada com a carga nominal em qualquer posição quando a pressão da bomba descer abaixo da pressão mínima de funcionamento.

12.5.2.3. O fecho da válvula de retenção deve ser efectuado pela pressão hidráulica do cilindro e por, pelo menos, uma mola de compressão guiada e/ou por gravidade.

##### 12.5.3. Válvula limitadora de pressão

12.5.3.1. Deve prever-se uma válvula limitadora de pressão que será ligada ao circuito entre a(s) bomba(s) e a válvula de retenção. O fluido hidráulico deve ser reenviado ao reservatório.

12.5.3.2. A válvula limitadora de pressão deve ser ajustada de modo a limitar a pressão a 140% da pressão à carga nominal.

12.5.3.3. Se for necessário, devido a perdas internas elevadas (perdas de carga, fricção) a válvula limitadora de pressão pode ser regulada para um valor maior sem exceder 170% da pressão à carga nominal. Neste caso, para o cálculo do equipamento hidráulico (incluindo o cilindro) pode ser utilizada uma pressão à carga nominal fictícia igual a:

Pressão ajustada escolhida

1,4

No cálculo da encurvadura, o factor da sobrepressão de 1,4 deve ser substituído por um coeficiente correspondente ao aumento do ajuste de pressão da válvula limitadora de pressão.

##### 12.5.4. Válvulas direccionais

###### 12.5.4.1. Válvulas de comando de descida

As válvulas de comando de descida devem ser mantidas abertas por meios eléctricos. O seu fecho deve ser efectuado pela pressão hidráulica do cilindro e, pelo menos, por uma mola de compressão guiada por cada válvula.

###### 12.5.4.2. Válvulas de comando de subida

Se a paragem da máquina é realizada de acordo com a alínea b) de 12.4.1, só devem ser usadas válvulas em derivação para este efeito. Elas devem ser fechadas electricamente e a sua abertura deve ser efectuada por pressão hidráulica do cilindro e, pelo menos, por uma mola de compressão guiada por cada válvula.

NP

EN 81-2

1990

p. 72 de 141

#### 12.5.5. Válvula de rotura

Quando exigida, de acordo com 9.5, a válvula de rotura deve ser instalada de modo a satisfazer as seguintes condições:

12.5.5.1. A válvula de rotura deve ser capaz de parar a cabina na descida e mantê-la parada, o mais tardar quando a sua velocidade atingir um valor igual à velocidade nominal de descida ( $v_d$ ) aumentada de 0,3 m/s. A desaceleração média não deve exceder  $g_n$ .

12.5.5.2. A válvula de rotura deve ser acessível para o seu ajuste e inspecção.

12.5.5.3. A válvula de rotura deve:

- fazer parte integrante do cilindro;
- ou ser fixada directa e rigidamente por uma flange;
- ou ser colocada na proximidade do cilindro mas ligada a este por meio de canalizações rígidas e curtas a ele soldadas, fixadas por flange ou roscadas;
- ou ser ligada ao cilindro por união roscada. A válvula de rotura deve estar prevista com uma ponta roscada e uma sede de vedação. A sede deve servir de batente contra o cilindro.

Outros tipos de ligações tais como uniões com anéis em compressão ou pontas abocardadas não são permitidos entre o cilindro e a válvula de rotura.

12.5.5.4. Em ascensores com vários cilindros, actuando em paralelo, pode ser usada apenas uma válvula de rotura. Em alternativa, as várias válvulas de rotura podem ser interligadas desde que o seu fecho seja simultâneo, evitando assim que o pavimento da cabina se incline mais de 5% em relação à sua posição normal.

#### 12.5.6. Válvula de estrangulamento bidireccional

Quando for exigido, de acordo com 9.5, deve-se prever uma válvula de estrangulamento bidireccional que satisfaça as condições seguintes:

12.5.6.1. No caso de uma fuga importante no sistema hidráulico, a válvula de estrangulamento bidireccional deve evitar que a velocidade da cabina, com a carga nominal, exceda a velocidade nominal de descida ( $v_d$ ) em mais de 0,3 m/s.

12.5.6.2. A válvula de estrangulamento bidireccional deve estar acessível para a sua inspecção.

12.5.6.3. A válvula de estrangulamento bidireccional deve:

- fazer parte integrante do cilindro;
- ou ser fixada directa e rigidamente por uma flange;
- ou ser colocada na proximidade do cilindro e ligada a este por meio de canalizações rígidas e curtas a ele soldadas, fixadas por flange ou roscadas;
- ou ser ligada ao cilindro por união roscada. A válvula de estrangulamento bidireccional deve estar equipada com uma ponta roscada e uma sede de vedação. A sede deve servir de batente contra o cilindro.

Outros tipos de ligações tais como uniões com anéis em compressão ou pontas abocardadas não são permitidos entre o cilindro e a válvula de estrangulamento bidireccional.

#### 12.5.7. Filtros

No circuito entre o reservatório e a(s) bomba(s), bem como no circuito entre a válvula de isolamento e a(s) válvula(s) de comando de descida, devem ser instalados filtros ou dispositivos semelhantes. O filtro ou dispositivo semelhante, situado entre a válvula de isolamento e a válvula de comando de

descida, deve ser acessível para inspecção e manutenção.

#### 12.6. Verificação da pressão

12.6.1. Deve-se prever um manómetro, que é instalado no circuito entre a válvula de retenção ou a(s) válvula(s) de comando de descida e a válvula de isolamento.

12.6.2. Uma válvula de isolamento, específica para o manómetro, deve estar instalada entre o circuito principal e a ligação ao manómetro.

12.6.3. A ligação deve ser efectuada por meio de uma rosca fêmea M 20 x 1,5 ou G 1/2.

#### 12.7. Nível de fluido no reservatório

Deve ser fácil verificar o nível de fluido hidráulico no reservatório.

#### 12.8. Velocidade

12.8.1. A velocidade  $v_s$  não deve exceder 1,0 m/s a não ser que sejam satisfeitas exigências adicionais (ver secção 1).

12.8.2. A velocidade da cabina vazia, na subida, não deve exceder a velocidade nominal de subida ( $v_{-}$ ) em mais de 8%. A velocidade da cabina, na descida, com a carga nominal não deve exceder a velocidade nominal de descida ( $v_0$ ) em mais de 8%. Em cada caso, deve ser considerada a temperatura normal de funcionamento do fluido hidráulico. Para o movimento de subida, é entendido que a frequência da rede está no seu valor nominal e a tensão do motor é igual à tensão estipulada do equipamento.

#### 12.9. Manobra manual de socorro

##### 12.9.1. Movimento da cabina em descida

12.9.1.1. O ascensor deve possuir uma válvula de comando manual localizada na casa das máquinas de modo a permitir que a cabina, mesmo em caso de falha de intensidade de corrente de alimentação, seja descida até a um piso que possibilite a saída dos passageiros.

12.9.1.2. A velocidade da cabina não deve exceder 0,3 m/s.

12.9.1.3. A abertura daquela válvula deve necessitar de uma actuação manual permanente.

12.9.1.4. Aquela válvula deve estar protegida contra actuações involuntárias.

12.9.1.5. No caso de ascensores de acção indirecta, em que o afrouxamento dos cabos ou cadeias pode ocorrer, a operação manual não deve permitir uma abertura daquela válvula quando a pressão for inferior à pressão mínima de funcionamento.

##### 12.9.2. Movimento da cabina em subida

12.9.2.1. Uma bomba de accionamento manual que permita à cabina mover-se em subida deve estar permanentemente instalada em todos os ascensores cuja cabina contenha um pára-quedas ou dispositivo de bloqueio.

12.9.2.2. A bomba de accionamento manual deve estar ligada ao circuito entre a válvula de retenção ou a(s) válvulas(s) de comando de descida e a válvula de isolamento.

12.9.2.3. A bomba de accionamento manual deve estar equipada com uma válvula limitadora de pressão que a limite a 2,3 vezes a pressão à carga nominal.

##### 12.9.3. Verificação da posição da cabina

Se o ascensor servir mais de dois pisos, deve ser possível verificar da casa das

NP

EN 81-2

1990

p. 74 de 141

máquinas: por um meio independente da alimentação de energia, se a cabina se encontra numa zona de desencravamento.

Esta exigência não se aplica aos ascensores que estão equipados com um dispositivo antideslize e não possuem uma bomba de comando manual para mover a cabina em subida.

**12.10. Protecção das rodas fixadas sobre o cilindro**

As rodas fixadas sobre a haste devem ser equipadas com dispositivos de protecção de acordo com 9.4.1 e 9.4.2.

**12.11. Protecção das máquinas**

Devem ser previstas protecções adequadas relativamente a partes rotativas que podem ser perigosas, nomeadamente:

- a) chavetas e parafusos em veios;
- b) fitas, correntes, correias;
- c) engrenagens, rodas dentadas;
- d) veios de motores salientes;
- e) limitadores de velocidade tipo Watt.

**12.12. Limitador de tempo de funcionamento do motor**

**12.12.1.** Deve-se prever um limitador de tempo de funcionamento do motor que o deve parar e mantê-lo parado, enquanto se mantiver alimentado por um tempo correspondente a um percurso completo na subida com a carga nominal acrescido de, no máximo, 60 s.

**12.12.2.** O regresso ao serviço normal só deve ser possível por reposição manual. Quando do restabelecimento da energia, após a interrupção, não é exigido manter o motor parado.

**12.12.3.** O limitador de tempo de funcionamento do motor não deve afectar a operação de inspecção.

**12.13. Protecção contra sobreaquecimento do fluido hidráulico**

Deve-se prever um dispositivo de detecção de temperatura. Este dispositivo deve parar a máquina e mantê-la parada desde que a temperatura do fluido exceda um valor pré-determinado.

## NOTAS da secção 12

NOTA 1: Dimensionamento de resistência à pressão

1.1. Cálculo da espessura das paredes das hastes, dos corpos, das canalizações rígidas e dos acessórios

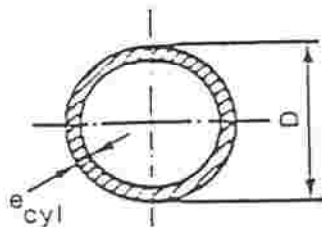


FIGURA 2

$$e_{cyl} \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0$$

(Dimensões em mm)

$e_0 = 1,0$  mm, para as paredes e os fundos de cilindros e das canalizações rígidas situadas entre o cilindro e a válvula de rotura, se existir.

$e_0 = 0,5$  mm, para a haste e as outras canalizações rígidas.

2,3 = coeficiente de perda por atrito (1,15) e de pico de pressão (2).

1,7 = coeficiente de segurança relativamente à tensão limite convencional de elasticidade.

1.2. Dimensionamento da espessura do fundo dos cilindros (exemplos)

1.2.1. Fundos planos com meia cana de relaxação

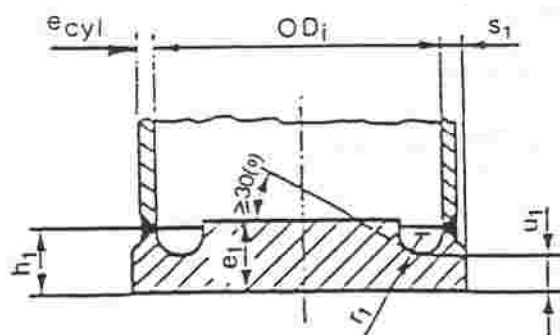


FIGURA 3

Condições para a relaxação de tensões do cordão de soldadura:

$$r_1 \geq 0,2 s_1 \text{ e } r_1 \geq 5$$

$$u_1 \leq 1,5 s_1$$

$$h_1 \geq u_1 + r_1$$

$$e_1 \geq 0,4 \cdot D_i \cdot \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} + e_0}$$

$$u_1 \geq 1,3 \cdot \left( \frac{D_i}{2} - r_1 \right) \cdot \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} + e_0$$

(Dimensões em mm)

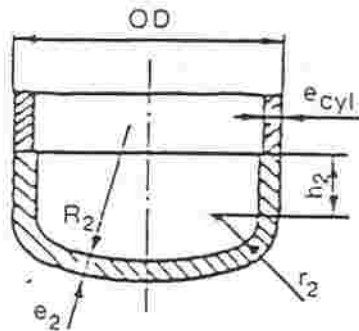
NP

EN 81-2

1990

p. 76 de 141

### 1.2.2. Fundos abaulados



Condições:

$$h_2 \geq 3,0 e_2$$

$$r_2 \geq 0,15 D$$

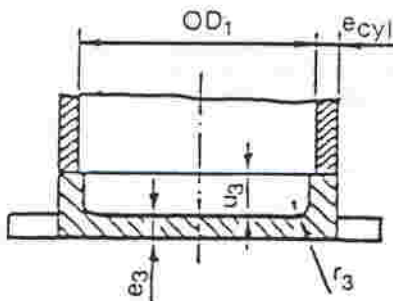
$$R_2 = 0,8 D$$

FIGURA 4

$$e_2 \geq \frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}} \cdot \frac{D}{2} + e_0$$

(Dimensões em mm)

### 1.2.3. Fundo plano com flange ligada por soldadura



Condições:

$$u_3 \geq e_3 + r_3$$

$$r_3 \geq \frac{e_{cyl}}{3} \text{ e } r_3 \geq 8$$

FIGURA 5

$$e_3 \geq 0,4 \cdot D_1 \cdot \sqrt{\frac{2,3 \cdot 1,7 \cdot p}{R_{p0,2}}} + e_0$$

(Dimensões em mm)

NOTA 2: Dimensionamento de hastes à encurvadura  
2.1. Cilindros de haste simples

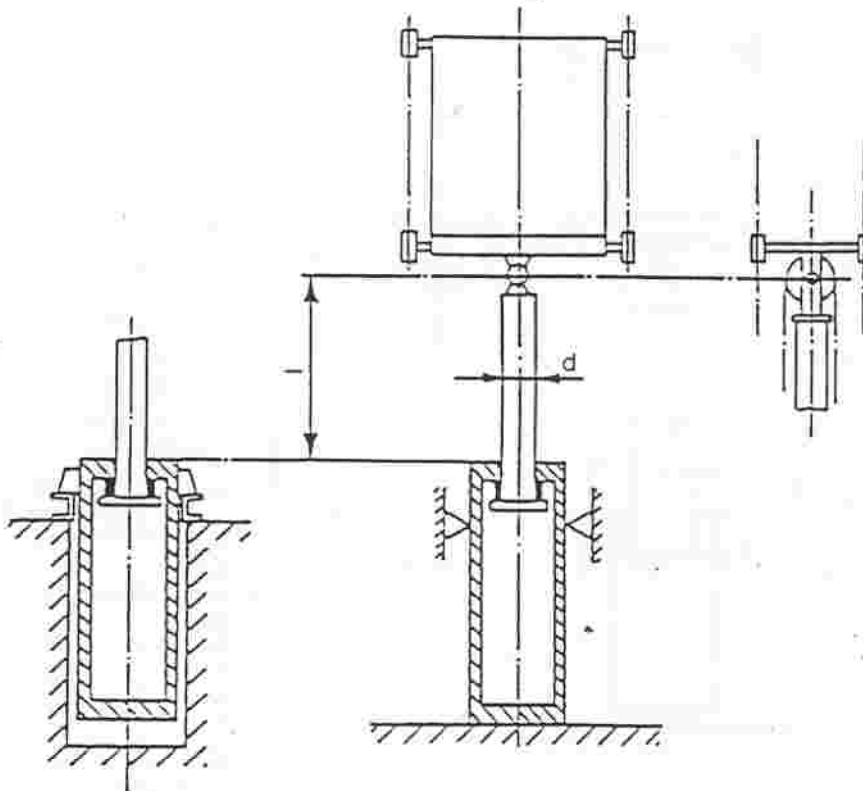


FIGURA 6

Para  $\lambda_n \geq 100$ :

$$F_3 \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$$

Para  $\lambda_n < 100$

$$F_3 \leq \frac{A_n}{2} \left[ R_m \cdot (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$*F_3 = 1,4 \cdot g_n [c_m (P_3 + Q) + 0,64 P_l + P_m]$$

\*(Válido para as hastes que trabalham na direcção vertical de baixo para cima).

## 2.2. Cilindros telescópicos sem guiamento externo

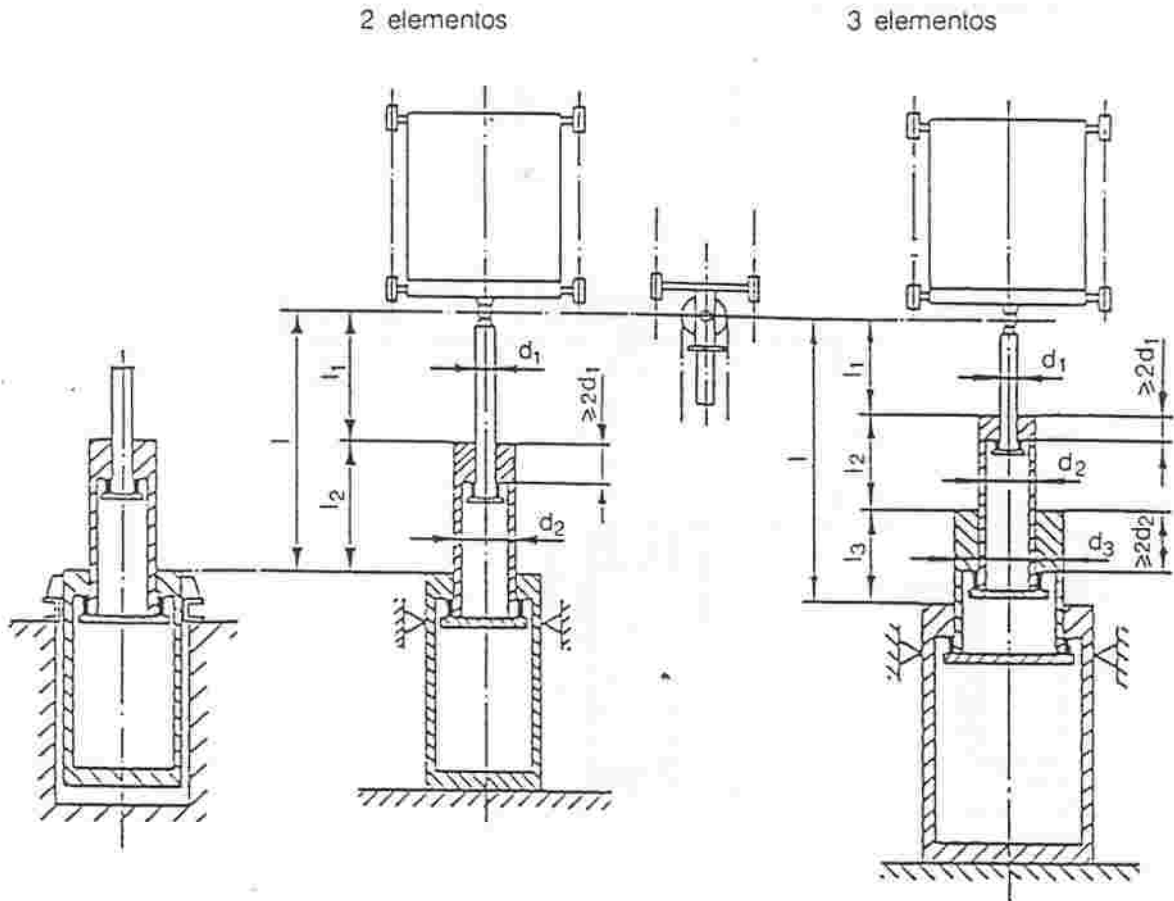


FIGURA 7

$$l = l_1 + l_2$$

$$l_1 = l_2$$

$$\nu = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; (J_2 > J_1)$$

$$\phi = 1,25 \nu - 0,25$$

$$l = l_1 + l_2 + l_3$$

$$l_1 = l_2 = l_3$$

$$\nu = \sqrt{\frac{J_1}{J_2}}; (J_3 \geq J_2 > J_1)$$

(Supondo para simplificação do cálculo  $J_3 = J_2$ )

$$\phi = 1,50 \nu - 0,2; \text{ para } 0,22 < \nu < 0,65$$

$$\phi = 1,65 \nu + 0,35; \text{ para } 0,65 \leq \nu \leq 1$$

$$\lambda_e = \frac{1}{i_e} \text{ com } i_e = \frac{d_m}{4} \sqrt{\overline{\phi} \left[ 1 + \left( \frac{d_{m1}}{d_m} \right)^2 \right]}$$

Para  $\lambda_e \geq 100$ :

$$F_s \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_2}{2 \cdot l^2} \cdot \sigma$$

Para  $\lambda_e < 100$ :

dimensionamento do elemento com menor secção do material:

$$F_s \leq \frac{A \cdot}{2} \left[ R_m - (R_m - 210) \cdot \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$*F_s = 1,4 \cdot g_n [c_m (P_3 + Q) + 0,64 P_m + P_n]$$

\*(Válido para as hastes que trabalham na direcção vertical de baixo para cima).

NP

EN 81-2

1990

p. 80 de 141

### 2.3. Cilindros telescópicos com guiamento externo

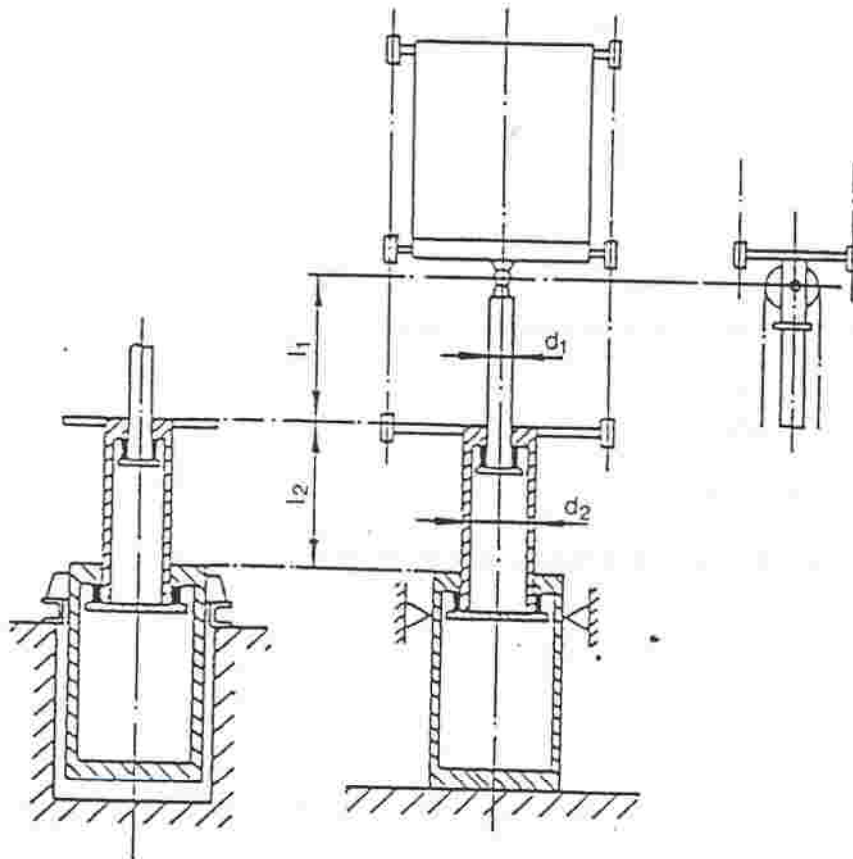


FIGURA 8

Para  $\lambda_n \geq 100$ :

$$F_3 \leq \frac{\pi^2 \cdot E \cdot J_n}{2 \cdot l^2}$$

Para  $\lambda_n < 100$ :

$$F_3 \leq \frac{A_n}{2} \left[ R_m \cdot (R_m \cdot 210) \cdot \left( \frac{\lambda_n}{100} \right)^2 \right]$$

$$*F_3 = 1,4 \cdot g_n [c_m (P_3 + Q) + 0,64 P_r + P_m]$$

\*(Válido para as hastes que trabalham na direcção vertical de baixo para cima).

## Símbolos

- $A_n$  - secção do material da haste a calcular ( $\text{mm}^2$ ) ( $n = 1,2,3$ )  
 $c_n$  - coeficiente de suspensão  
 $d_n$  - diâmetro exterior da maior haste de um cilindro telescópico (mm)  
 $d_i$  - diâmetro interior da maior haste de um cilindro telescópico (mm)  
 $E$  - módulo de elasticidade ( $\text{N/mm}^2$ ) (para o aço:  $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ )  
 $e_n$  - espessura adicional (mm)  
 $F_s$  - força de compressão aplicada (N)  
 $g$  - valor normal da aceleração da gravidade ( $\text{m/s}^2$ )  
 $i_e$  - raio de giração equivalente do cilindro telescópico (mm)  
 $i_n$  - raio de giração da haste a calcular (mm) ( $n = 1,2,3$ )  
 $J_n$  - momento de inércia à flexão de uma secção da haste a calcular ( $\text{mm}^4$ )  
 ( $n = 1,2,3$ )  
 $l$  - comprimento máximo das hastes sujeitas a encurvadura (mm)  
 $P_s$  - soma da massa da cabina vazia e da massa das partes dos cabos flexíveis ou de manobra suportados pela cabina (kg)  
 $P_n$  - massa da haste a calcular (kg)  
 $P_{en}$  - massa do equipamento associado da ponta da haste, se existir (kg)  
 $P_{in}$  - massa das hastes que operam sobre a haste a calcular (no caso de cilindro telescópico) (kg)  
 $P$  - pressão à carga nominal (MPa)  
 $Q$  - carga nominal (massa) indicada na cabina (kg)  
 $R_m$  - resistência à tracção do material ( $\text{N/mm}^2$ )  
 $R_{e0.2}$  - tensão limite de elasticidade ( $\text{N/mm}^2$ )

$$\lambda_e = \frac{l}{i_e} \text{ - coeficiente de esbeltez equivalente do cilindro telescópico}$$

$$\lambda_n = \frac{l}{i_n} \text{ - coeficiente de esbeltez da haste a calcular}$$

$\left. \begin{matrix} \nu \\ \phi \end{matrix} \right\}$  factores utilizados para representar valores experimentais dados por diagramas

- 1.4 - factor de sobrepressão  
 2 - coeficiente de segurança à encurvadura

### 13. Instalação e aparelhagem eléctrica

#### 13.1. Disposições gerais

##### 13.1.1. Limites de aplicação

13.1.1.1. As prescrições da presente Norma relativas à instalação e aos elementos constituintes da aparelhagem eléctrica aplicam-se aos seguintes aparelhos:

NP

EN 81-2

1990

p. 82 de 141

a) interruptor principal do circuito de potência e a tudo o que lhe está a jusante;

b) interruptor do circuito de iluminação da cabina e a tudo o que lhe está a jusante.

O ascensor deve ser considerado como um todo tal como uma máquina com a sua aparelhagem.

13.1.1.2. Os regulamentos nacionais relativos aos circuitos eléctricos de alimentação de energia aplicam-se até aos bornes de entrada dos interruptores citados em 13.1.1.1 e à totalidade dos circuitos de iluminação da casa das máquinas, do local das rodas, da caixa e do poço.

13.1.1.3. As prescrições da presente Norma são baseadas, na medida do possível, para tudo o que está a jusante dos interruptores citados em 13.1.1.1, tendo em conta as especificidades próprias dos ascensores, nas normas existentes:

- de nível internacional: CEI;
- de nível europeu: CENELEC.

Sempre que uma destas normas for utilizada, são dadas as referências e os limites dentro dos quais são aplicáveis.

O equipamento eléctrico utilizado deve satisfazer as regras da arte em matéria de segurança, se não for dada outra especificação.

13.1.1.4. Os países que não se tenham pronunciado explicitamente a favor de alguma das normas CEI ou CENELEC não podem, em virtude de 13.1.1.1 e 13.1.1.2, recusar o equipamento que está de acordo com as prescrições da presente Norma, mas podem, cada vez que aquelas normas são citadas, definir componentes, com uma qualidade  $\geq$  equivalente, que nesses países sejam aceitáveis (N. b.).

13.1.2. Na casa das máquinas e locais das rodas é necessária uma protecção contra contactos directos por meio de invólucros que apresentem, pelo menos, um grau de protecção IP 1X.

13.1.3. A resistência de isolamento entre condutores e entre condutores e a terra deve ser superior a  $1\ 000\ \Omega/V$  tendo como mínimo os seguintes valores (\*):

a)  $500\ 000\ \Omega$ , para os circuitos de potência e os circuitos dos dispositivos eléctricos de segurança;

b)  $250\ 000\ \Omega$ , para os outros circuitos (comando, iluminação, sinalização, etc.).

13.1.4. O valor médio em corrente contínua ou o valor eficaz em corrente alternada da tensão entre condutores ou entre condutores e a terra não deve ser superior a 250 V para os circuitos de comando e de segurança.

13.1.5. O condutor neutro e o condutor de protecção devem ser sempre distintos.

13.2. Contactores, contactores auxiliares e componentes dos circuitos de segurança

13.2.1. Contactores e contactores auxiliares

13.2.1.1. Os contactores principais, isto é, os necessários à paragem da máquina, segundo 12.4, devem pertencer às seguintes categorias, definidas pela publicação CENELEC HD 9 (CEI 158-1 mod):

a) AC-3, se se trata de contactores para motores alimentados em corrente alternada;

(\*) Estes valores são provisórios e serão posteriormente adoptados aqueles que forem definidos pela Comissão de Estudo 64 do CENELEC.

- b) DC-2, se se trata de contactores de potência em corrente contínua. Estes contactores devem também assegurar 10% de arranques por impulsos.
- 13.2.1.2.** Se, por causa da potência a transmitir, tivermos para o comando dos contactores principais que utilizar contactores auxiliares, estes devem pertencer às seguintes categorias, definidas pela publicação CENELEC HD 0 (CEI 337-1 mod):
- a) AC-11, se se trata de comandar electroímans de corrente alternada;
- b) DC-11, se se trata de comandar electroímans de corrente contínua.
- 13.2.1.3.** Tanto para os contactores principais indicados em 13.2.1.1 como para os contactores auxiliares indicados em 13.2.1.2 pode ser admitido, para satisfazer 14.1.1.1, o seguinte:
- a) se um dos contactos de repouso (normalmente fechado) está fechado, todos os contactos de trabalho estão abertos;
- b) se um dos contactos de trabalho (normalmente aberto) está fechado, todos os contactos de repouso estão abertos.
- 13.2.2. Componentes dos circuitos de segurança**
- 13.2.2.1.** Quando se utilizam aparelhos, conforme 13.2.1.2, como relés no circuito de segurança aplicam-se igualmente as hipóteses de 13.2.1.3.
- 13.2.2.2.** Se os relés utilizados são tais que os contactos de repouso e de trabalho não se fechem simultaneamente em nenhuma posição da armadura é permitido não considerar a possibilidade de atracção incompleta da armadura móvel (alínea f) de 14.1.1.1).
- 13.2.2.3.** Se os aparelhos estão ligados a jusante dos dispositivos eléctricos de segurança, então devem obedecer às especificações de 14.1.2.2.2 no que diz respeito às linhas de fuga e distâncias no ar (e não distâncias de corte). Esta imposição não se aplica aos aparelhos visados em 13.2.1.1, 13.2.1.2 e 13.2.2.1, os quais respondem às prescrições das publicações CENELEC HD 9 (CEI 158-1 mod) e CENELEC HD 0 (CEI 7-1 mod).
- 13.3. Protecção dos motores**
- 13.3.1.** Os motores directamente ligados à rede devem estar protegidos contra curto-circuitos.
- 13.3.2.** Os motores directamente ligados à rede devem estar protegidos contra sobrecargas por dispositivos de corte automático, de rearme manual (com excepção dos dispositivos previstos em 13.3.3), que devem cortar a alimentação do motor em todos os condutores activos.
- 13.3.3.** Quando a detecção de sobrecarga se efectua por aumento de temperatura dos enrolamentos do motor, o dispositivo de corte pode ser fechado automaticamente após um arrefecimento suficiente.
- 13.3.4.** As disposições de 13.3.2 e de 13.3.3 aplicam-se a cada enrolamento se o motor tiver vários alimentados por circuitos diferentes.
- 13.4. Interruptores principais**
- 13.4.1.** A casa das máquinas deve possuir, para cada ascensor, um interruptor principal capaz de cortar todos os condutores activos de alimentação do ascensor. Este interruptor deve ser dimensionado para a intensidade mais elevada admissível nas condições normais de utilização do ascensor. Aquele interruptor não deve cortar os circuitos que alimentam o seguinte:

NP

EN 81-2

1990

p. 84 de 141

- a) a iluminação da cabina e a sua ventilação, se houver;
- b) a tomada de corrente eléctrica sobre a cobertura da cabina;
- c) a iluminação da casa das máquinas e do local das rodas;
- d) a tomada de corrente eléctrica da casa das máquinas;
- e) a iluminação do interior da caixa;
- f) o dispositivo de pedido de socorro.

**13.4.2.** Os interruptores principais, tal como se definem em 13.4.1, devem ser do tipo estável, ligado ou desligado.

O órgão de comando do interruptor principal deve ser rápida e facilmente acessível a partir do(s) acesso(s) à casa das máquinas. Deve permitir facilmente identificar qual o ascensor a que se refere no caso de a casa das máquinas ser comum a vários ascensores.

NOTA: Se a casa das máquinas possui vários acessos ou se um ascensor tem várias casas das máquinas com acessos independentes, pode utilizar-se um contactor-disjuntor cujo desarme deve ser comandado por um dispositivo eléctrico de segurança, de acordo com 14.1.2, inserido no circuito de alimentação da bobina do contactor-disjuntor. O rearme do contactor-disjuntor só deve poder ser efectuado pelo dispositivo que provocou o desarme. Este contactor-disjuntor deve estar dobrado por um seccionador de comando manual.

**13.4.3.** No caso de uma bateria de ascensores, se, depois do corte do interruptor principal de um ascensor, uma das partes dos circuitos de manobra fica em tensão, estes circuitos devem poder ser cortados isoladamente na casa das máquinas ou, havendo necessidade, cortando a alimentação de todos os ascensores da bateria.

**13.4.4.** Os condensadores, eventuais, para corrigir o factor potência, devem ser ligados a montante do interruptor principal do circuito de potência.

NOTA: Se existirem riscos de sobretensões, por exemplo quando os motores são alimentados por cabos de grande comprimento, o interruptor do circuito de potência deve igualmente cortar a ligação aos condensadores.

### 13.5. Canalizações eléctricas

**13.5.1.** Nas casas das máquinas, nos locais das rodas e nas caixas dos ascensores, os condutores e cabos (exceptuando os cabos de manobra pendentes de ligação à cabina) devem ser escolhidos entre os normalizados pelo CENELEC e de qualidade, pelo menos equivalente à definida em HD 21 S2 e HD 22 S2 tendo em conta as indicações de 13.1.1.3.

**13.5.1.1.** Os condutores escolhidos de acordo com CENELEC HD 21.3 S2 partes 2 (H07V-U e H07V-R), 3 (H07V-K), 4 (H05V-U) e 5 (H05V-K), podem ser utilizados para todos os circuitos, exceptuando os circuitos de potência das máquinas, na condição de serem instalados em condutas (ou caleiras) metálicas ou plásticas, ou estarem protegidos de modo semelhante.

NOTA: Estas disposições substituem as do guia de utilização existente no anexo 1 do CENELEC HD 21.1 S2.

**13.5.1.2.** Os cabos rígidos, definidos em 2 do CENELEC HD 21.4 S2, só podem ser utilizados em montagens fixas à vista nas paredes da caixa (ou da casa das

maquinas), colocados em condutas, caleiras ou dispositivos análogos.

**13.5.1.3.** Os cabos flexíveis comuns, definidos em 3 (H05RR-F), do CENELEC HD 22.4 S2 e 5 (H05VV-F) do CENELEC HD 21.5 S2, só podem ser utilizados em condutas, caleiras ou dispositivos que assegurem uma protecção equivalente.

Os cabos flexíveis que tenham um revestimento espesso, como indicado em 5 do CENELEC HD 22.4 S2, podem ser utilizados como cabos rígidos, nas condições definidas em 13.5.1.2, para a ligação a um aparelho móvel (à excepção da cabina) ou se estiverem submetidos a vibrações.

Os cabos flexíveis, definidos no CENELEC HD 359 e HD 360, aceitam-se como cabos de ligação com a cabina nos limites fixados nestes documentos. Em todos os casos, os cabos flexíveis escolhidos devem apresentar uma qualidade, pelo menos equivalente.

**13.5.1.4.** As disposições de 13.5.1.1, 13.5.1.2 e 13.5.1.3 podem não se aplicar ao seguinte:

a) a condutores e cabos não ligados aos dispositivos eléctricos de segurança das portas de patamar, desde que:

- 1) não seja desenvolvida uma potência estipulada superior a 100 VA;
- 2) a tensão entre pólos (ou fases) ou entre um pólo (ou uma fase) e a terra à qual normalmente estão submetidos seja inferior ou igual a 50 V.

b) à cablagem dos dispositivos de manobra ou de distribuição nos armários ou nos quadros, desde que:

- 1) seja entre os diferentes aparelhos eléctricos;
- 2) seja entre os aparelhos e os bornes de ligação.

### **13.5.2. Secção de condutores**

A secção dos condutores dos circuitos eléctricos de segurança das portas não deve ser inferior a 0,75 mm<sup>2</sup>.

### **13.5.3. Modo de instalação**

**13.5.3.1.** A instalação eléctrica deve ter as indicações necessárias para facilitar a sua compreensão.

**13.5.3.2.** Os ligadores, bornes de união, junções e conectores, com excepção dos indicados em 13.1.2, devem encontrar-se em armários ou quadros, previstos para esse efeito.

**13.5.3.3.** Se, depois do corte do(s) interruptor(es) principal(is) do ascensor, os bornes de ligação ficarem em tensão, devem ser cuidadosamente separados dos bornes que não estão com tensão, mas se a tensão for superior a 50 V devem estar devidamente assinalados.

**13.5.3.4.** Os bornes de ligação, cuja interligação fortuita possa ser causa de um funcionamento perigoso do ascensor, devem estar cuidadosamente separados, a menos que a sua constituição não permita esse risco.

**13.5.3.5.** A fim de assegurar a continuidade da protecção mecânica, os revestimentos protectores dos condutores e cabos devem penetrar nas caixas de interruptores e aparelhos ou ter uma manga apropriada nas suas extremidades.

NOTA: Os aros fechados das portas de patamar e da cabina são considerados como caixas de aparelhos.

NP

EN 81-2

1990

p. 86 de 141

No entanto, se existir risco de deterioração mecânica ocasionada por elementos móveis ou por rugosidades dos próprios aros, os condutores ligados aos dispositivos eléctricos de segurança devem ser protegidos mecanicamente.

**13.5.3.6.** Se o mesmo tubo ou cabo contiver condutores de circuitos com tensões diferentes, todos os condutores ou cabos devem ter o isolamento previsto para a tensão mais elevada.

#### **13.5.4. Conectores**

Os dispositivos com ficha, colocados em circuitos de segurança, devem ser concebidos e fabricados de modo que a sua desmontagem não necessite da ajuda de uma ferramenta e seja impossível a colocação da ficha em posição incorrecta.

#### **13.6. Iluminação e tomadas de corrente eléctrica**

**13.6.1.** A alimentação da iluminação eléctrica da cabina, da caixa, da casa das máquinas e do local das rodas deve ser independente da alimentação da máquina, quer venha de uma outra canalização, quer seja ligada sobre a que alimenta a máquina a montante do interruptor principal ou dos interruptores principais previstos em 13.4.

**13.6.2.** A alimentação das tomadas de corrente eléctrica previstas sobre a cobertura da cabina, nas casas das máquinas, nos locais das rodas e no poço deve ser assegurada pelos circuitos citados em 13.6.1.

Estas tomadas de corrente eléctrica são de um dos seguintes tipos:

- 2P + PE, 250 V, alimentadas directamente;

- alimentadas a muito baixa tensão de segurança, segundo CENELEC HD 384.4.41, parágrafo 411.

NOTA: A utilização destas tomadas de corrente eléctrica não implica que o cabo de alimentação tenha uma secção correspondente à corrente nominal da tomada de corrente eléctrica. A secção dos condutores pode ser claramente inferior se os condutores estiverem correctamente protegidos contra as sobreintensidades.

**13.6.3.** Corte dos circuitos de iluminação e de alimentação das tomadas de corrente eléctrica

**13.6.3.1.** Um interruptor deve permitir cortar a alimentação do circuito da cabina (se o local tiver várias máquinas é necessário um interruptor por cabina). Este interruptor deve estar colocado próximo do interruptor principal de potência correspondente.

**13.6.3.2.** Um interruptor deve permitir o corte de alimentação do circuito da casa das máquinas, da caixa e do poço. Este interruptor deve estar colocado na casa das máquinas, perto do seu acesso.

**13.6.3.3.** Cada circuito cortado pelos interruptores previstos em 13.6.3.1 e 13.6.3.2 deve ter a sua própria protecção.

## **14. Protecção contra defeitos eléctricos. Comandos. Prioridades**

### **14.1. Protecção contra defeitos eléctricos**

#### **14.1.1. Disposições gerais**

Um dos defeitos, citados em 14.1.1.1, no equipamento eléctrico do ascensor não deve, só por si, ser a causa de funcionamento perigoso do ascensor.

**14.1.1.1.** Os defeitos considerados são os seguintes:

- a) ausência de tensão;
- b) queda de tensão;
- c) perda de continuidade de um condutor;
- d) defeito de isolamento relativamente à massa ou à terra;
- e) curto-circuito ou interrupção de um componente eléctrico tal como: resistência, condensador, transistor, lâmpada;
- f) não atracção ou atracção incompleta da armadura móvel de um contactor ou de um relé;
- g) não recaída da armadura móvel de um contactor ou de um relé;
- h) não abertura de um contacto;
- i) não fecho de um contacto;
- Ⓝ j) inversão de fase (N.a).

14.1.1.2. A hipótese de não abertura de um contacto pode não ser considerada se se tratar de contactos de segurança que respeitem as prescrições de 14.1.2.2.

14.1.1.3. O aparecimento de uma passagem à massa ou à terra num circuito que possui um dispositivo eléctrico de segurança deve obedecer a uma das seguintes condições:

- a) provocar a paragem imediata da máquina;
  - b) impedir o arranque da máquina após a primeira paragem normal.
- A reposição em serviço do ascensor só deve ser possível por pessoa qualificada.

#### 14.1.2. Dispositivos eléctricos de segurança

##### 14.1.2.1. Disposições gerais

14.1.2.1.1. Quando do funcionamento de um dos dispositivos eléctricos de segurança, cuja lista figura no anexo A, deve impedir-se o arranque da máquina ou comandar imediatamente a sua paragem conforme é indicado em 14.1.2.4. Os dispositivos eléctricos de segurança devem ser constituídos por um dos seguintes meios:

- a) um ou vários contactos de segurança, de acordo com 14.1.2.2, cortando directamente a alimentação dos contactores citados em 12.4 ou dos seus contactores auxiliares;
- b) circuitos de segurança, de acordo com 14.1.2.3, compreendendo:
  - 1) sejam um ou mais contactos de segurança, de acordo com 14.1.2.2, não cortando directamente a alimentação dos contactores, de acordo com 12.4, ou dos seus contactores auxiliares;
  - 2) sejam os contactos que não estão de acordo com as prescrições de 14.1.2.2.

##### 14.1.2.1.2. (Fica disponível)

14.1.2.1.3. Salvo alguma excepção prevista na presente Norma, nenhuma aparelhagem eléctrica deve ser ligada em paralelo a um dispositivo eléctrico de segurança.

14.1.2.1.4. As perturbações por indução ou por capacidade próprias ou exteriores não devem provocar a falha dos dispositivos eléctricos de segurança.

14.1.2.1.5. Um sinal de saída vindo de um dispositivo eléctrico de segurança não deve ser alterado por um sinal parasita, proveniente de outro dispositivo eléctrico ligado a jusante, de modo a resultar uma situação perigosa.

14.1.2.1.6. Nos circuitos de segurança, contendo vários circuitos paralelos, todas as informações, à excepção das necessárias ao controlo de paridade, devem ser dirigidas por um só e mesmo circuito.

14.1.2.1.7. Os circuitos que tenham um registo ou uma temporização de sinais não devem, mesmo em caso de falha, impedir ou retardar sensivelmente a paragem da máquina se funcionar um dispositivo eléctrico de segurança.

14.1.2.1.8. A constituição e a ligação dos dispositivos internos de alimentação de corrente deve impedir o aparecimento de falsos sinais dos dispositivos eléctricos de segurança devido aos efeitos de comutação.

Especialmente os picos de tensão, resultantes do funcionamento normal do ascensor ou de outros aparelhos ligados à rede, não devem gerar perturbações inadmissíveis nos componentes electrónicos (imunidade aos ruídos).

14.1.2.1.9. O anexo A indica o tipo de dispositivo eléctrico de segurança que pode ser utilizado em cada caso.

14.1.2.2. Contactos de segurança

14.1.2.2.1. ~~O funcionamento de um contacto de segurança deve efectuar-se por separação positiva dos órgãos de corte, mesmo que os contactos estejam colados. A manobra positiva de abertura é obtida quando todos os elementos, dos contactos de abertura, são levados à sua posição de abertura e que durante uma parte importante do curso não há nenhuma ligação deformável (molas por exemplo) entre os contactos móveis e o ponto do órgão de comando onde a força é aplicada.~~

A concepção deve ser tal que os riscos de curto-circuito resultantes duma falha de um componente sejam reduzidos ao mínimo.

14.1.2.2.2. Os contactos de segurança devem ser previstos para uma tensão estipulada de isolamento de 250 V se os invólucros assegurarem um grau de protecção de, pelo menos, IP 4X ou para 500 V se o grau de protecção dos invólucros for inferior a IP 4X.

Os contactos de segurança devem pertencer às seguintes categorias, definidas no CENELEC HD 420 (CEI 337-1 mod):

- a) AC-11, para contactos de segurança em circuitos alimentados em corrente alternada;
- b) DC-11, para contactos de segurança em circuitos alimentados em corrente contínua.

14.1.2.2.3. Se os invólucros protectores não forem, pelo menos, do tipo IP 4X as distâncias no ar e as linhas de fuga devem ser de, pelo menos, 6 mm e as distâncias de corte dos contactos após a separação deve ser de, pelo menos, 4 mm.

As partes em tensão dos contactos de segurança devem possuir invólucros protectores. Contudo, esta prescrição não é obrigatória nas condições de influência externa consideradas como normais no documento de harmonização estabelecido pelo CE 64 do CENELEC (actualmente 32 da publicação CEI 364).

14.1.2.2.4. Em caso de corte múltiplo, a distância de corte nos contactos após separação deve ser de, pelo menos, 2 mm.

14.1.2.2.5. A abrasão do material condutor não deve provocar o curto-circuito dos contactos.

14.1.2.3. Circuitos de segurança

14.1.2.3.1. (Fica disponível)

14.1.2.3.2. Os circuitos de segurança devem satisfazer as prescrições de 14.1.1 relativas ao aparecimento de um defeito.

#### 14.1.2.3.3. Além disso:

a) se um defeito combinado com outro pode conduzir a uma situação perigosa, o ascensor deve ser imobilizado, o mais tardar, até à próxima sequência na qual o primeiro elemento defeituoso deveria participar. Deve ser impossível novo arranque durante o tempo de duração do defeito.

A possibilidade do segundo defeito ocorrer após o primeiro e antes que o ascensor tenha sido imobilizado pela sequência mencionada não é considerada;

b) se uma situação perigosa só puder ocorrer pela combinação de vários defeitos, a paragem e a permanência da imobilização do ascensor deve fazer-se, o mais tardar, antes do eventual aparecimento do defeito que, em conjunto com os defeitos já existentes, daria lugar à situação perigosa;

c) após uma interrupção da tensão de alimentação não é necessário manter o ascensor parado na condição de que a paragem se refaça, nos casos previstos nas alíneas a) e b), no decurso da próxima sequência;

d) no caso de circuitos redundantes é necessário tomar medidas para limitar, tanto quanto possível, o risco que defeitos possam produzir-se simultaneamente em mais de um circuito em virtude de uma única causa.

#### 14.1.2.4. Funcionamento dos dispositivos eléctricos de segurança

Os dispositivos eléctricos de segurança quando actuarem, para garantir a segurança, devem impedir o arranque da máquina ou comandar imediatamente a sua paragem.

A alimentação eléctrica das válvulas de direcção deve ser também cortada.

Os dispositivos eléctricos de segurança devem actuar directamente sobre a aparelhagem que controla a chegada da energia à máquina, segundo as prescrições de 12.4.

Se, por causa da potência a transmitir, forem utilizados contactores auxiliares para o comando da máquina, estes devem ser considerados como aparelhagem que controla directamente a chegada da energia à máquina para o arranque e a paragem.

#### 14.1.2.5. Comando dos dispositivos eléctricos de segurança

Os órgãos que comandam os dispositivos eléctricos de segurança devem ser construídos de forma a puderem continuar a funcionar mesmo quando submetidos a esforços mecânicos resultantes de um contínuo funcionamento normal.

Se os órgãos que comandam os dispositivos eléctricos de segurança forem, por motivo da sua instalação, acessíveis a pessoas devem ser feitos de forma que os dispositivos eléctricos de segurança não possam tornar-se inoperantes por meios simples.

NOTA: Um íman ou uma ponte não são considerados meios simples.

Se alguns circuitos de segurança são redundantes, é necessário pela disposição mecânica ou geométrica dos elementos transmissores aos órgãos de entrada assegurar que, em caso de defeito mecânico, não se produza qualquer perda de redundância susceptível de passar despercebida.

Os elementos transmissores dos circuitos de segurança devem, independentemente da direcção, resistir às vibrações de forma sinusoidal em que a frequência  $f$  fique

NP

EN 81-2

1990

p. 90 de 141

compreendida entre 1 Hz e 50 Hz e em que a amplitude  $a$  (mm) é dada em função de  $f$  pelas relações:

$$a = \frac{25}{f}, \text{ para } 1 < f \leq 10 \text{ Hz}$$

$$a = \frac{250}{f^2}, \text{ para } 10 < f \leq 50 \text{ Hz}$$

Os elementos transmissores dos circuitos de segurança montados nas cabinas ou nas portas devem, independentemente da direcção, resistir a uma aceleração de  $\pm 30 \text{ m/s}^2$ .

NOTA: Se forem previstos amortecedores para os elementos transmissores aqueles devem ser considerados como fazendo parte dos elementos transmissores.

#### 14.2. Comandos

##### 14.2.1. Comando de movimentação

O comando de movimentação deve efectuar-se electricamente.

##### 14.2.1.1. Manobra normal

O comando deve efectuar-se por meio de botões.

Estes botões devem ser colocados em caixas de forma a que nenhuma peça fique acessível quando em tensão.

O emprego de cabos, de cordas ou de tirantes como dispositivos de comando, entre a cabina e a casa das máquinas, apenas é autorizado em casos muito especiais (atmosfera muito húmida, corrosiva ou explosiva).

##### 14.2.1.2. Manobra de nivelamento, de renivelamento e de antideslize eléctrico com portas abertas

No caso particular previsto na alínea a) de 7.7.2.2, a movimentação da cabina com a sua porta e a do patamar abertas é de admitir para as operações de nivelamento, de renivelamento e de antideslize eléctrico, nas condições seguintes:

a) a movimentação seja limitada à zona de desencravamento (alínea a) de 7.7.2.2);

1) qualquer movimentação da cabina fora da zona de desencravamento deve ser impedida, pelo menos por um dispositivo de corte da ponte ou «shunt» dos dispositivos de segurança das portas e dos encravamentos;

2) aquele dispositivo de corte deve ser:

- um contacto de segurança, de acordo com 14.1.2.2, ou

- ligado por forma a respeitar as prescrições dos circuitos de segurança de 14.1.2.3;

3) se o funcionamento do dispositivo de corte está dependente duma ligação mecânica indirecta à cabina (por exemplo: por cabo, cadeia ou correia), a rotura ou o afrouxamento do órgão de ligação deve comandar a paragem da máquina pela acção de um dispositivo eléctrico de segurança, de acordo com 14.1.2;

4) durante as operações de nivelamento o dispositivo que torna inoperante os dispositivos eléctricos de segurança das portas só deve intervir quando tenha sido dado o sinal de paragem para um piso;

b) a velocidade de renivelamento e de antideslize eléctrico não exceda 0,3 m/s.

#### 14.2.1.3. Manobra de inspecção

A fim de facilitar as operações de inspecção e de conservação deve ser instalado um dispositivo de comando facilmente acessível sobre a cobertura da cabina. A colocação em serviço deste dispositivo deve fazer-se por meio de um comutador (comutador de inspecção), de acordo com as prescrições dos dispositivos eléctricos de segurança (14.1.2).

Este comutador deve ser bi-estável protegido contra qualquer acção involuntária. Devem ser simultaneamente respeitadas as condições seguintes:

a) a ligação da manobra de inspecção deve neutralizar o seguinte:

1) o efeito dos comandos normais incluindo o do funcionamento das portas automáticas, se houver;

2) a manobra de colocação no piso (14.2.1.4)

A reposição em marcha normal do ascensor só deve efectuar-se por nova acção sobre o comutador de inspecção.

Se os dispositivos de comutação utilizados para esta neutralização não são contactos de segurança solidários com a ligação do comutador de inspecção, devem ser tomadas medidas para impedir qualquer deslocação involuntária da cabina quando do aparecimento no circuito de um dos defeitos previstos em 14.1.1.1;

b) o movimento da cabina deve estar subordinado a uma pressão permanente num botão protegido contra qualquer acção involuntária e com o sentido de marcha claramente indicado;

c) o dispositivo de comando deve incluir um dispositivo de paragem, de acordo com 14.2.2;

d) a deslocação da cabina não pode ser efectuada a uma velocidade superior a 0,63 m/s;

e) as posições extremas de funcionamento normal não devem poder ser ultrapassadas;

f) o funcionamento do ascensor deve permanecer sob controlo dos dispositivos de segurança.

O dispositivo de comando pode igualmente incluir interruptores especiais, protegidos contra qualquer acção involuntária, permitindo o comando do mecanismo das portas a partir da cobertura da cabina.

#### 14.2.1.4. Manobra de colocação no piso

No caso particular previsto na alínea b) de 7.7.2.2, a deslocação da cabina com as portas de patamar e da cabina abertas para permitir a carga ou descarga dos ascensores pelos utentes credenciados (Introdução geral 0.6.2) é permitida nas seguintes condições:

a) a deslocação da cabina deve ser limitada numa zona máxima de 1,65 m acima do nível de serviço correspondente;

b) a deslocação da cabina deve ser limitada por um dispositivo eléctrico de segurança direccional, de acordo com 14.1.2;

c) a velocidade de deslocação não deve ultrapassar 0,3 m/s;

d) a porta de patamar e a porta da cabina (se existir) só devem ser abertas do lado do patamar onde se está a efectuar a manobra;

NP

EN 81-2

1990

p. 92 de 141

- e) a zona de deslocação deve poder ser bem observada do local de comando da manobra de colocação no piso;
- f) a manobra de colocação no piso só deve ser possível depois de accionado um contacto de segurança de chave que só deve poder ser retirada na posição de corte da manobra de colocação no piso;
- g) a ligação do contacto de segurança de chave tem os seguintes efeitos:
- 1) deve neutralizar os efeitos dos comandos normais.
- Se os órgãos de corte utilizados para este efeito não forem contactos de segurança solidários com a ligação do contacto de chave, deverão ser tomadas medidas para impedir qualquer deslocação involuntária da cabina, quando do aparecimento no circuito de um dos defeitos previstos em 14.1.1.1;
- 2) só deve permitir a deslocação da cabina carregando num botão que necessite de pressão permanente. O sentido de marcha deve estar claramente indicado;
  - 3) pode tornar inoperante por si só ou por outro dispositivo eléctrico de segurança, de acordo com 14.1.2, o seguinte:
    - o dispositivo eléctrico de segurança do encravamento da porta de patamar considerada;
    - o dispositivo eléctrico de segurança para controlo de fecho da porta de patamar considerada;
    - o dispositivo eléctrico de segurança para controlo de fecho da porta de cabina do lado do patamar considerado;
- h) os efeitos da manobra de colocação no piso devem ser neutralizados pela ligação da manobra de inspecção;
- j) na cabina deve existir um dispositivo de paragem.

#### 14.2.1.5. Sistema eléctrico antideslize

Conforme se exige em 9.5 deve-se prever um sistema eléctrico antideslize por forma a satisfazer as condições indicadas a seguir.

- 14.2.1.5.1. A máquina deve entrar em funcionamento de subida, qualquer que seja a posição das portas (fechadas ou abertas), desde que a cabina esteja numa zona entre 0,12 m abaixo do nível do piso e o limite inferior da zona de desencravamento.
- 14.2.1.5.2. Desde que o ascensor fique inoperativo por um período que não exceda 15 minutos, após o último deslocamento normal, a cabina deve ser enviada automaticamente ao piso extremo inferior.
- 14.2.1.5.3. Os ascensores que tenham um dispositivo de paragem na cabina (14.2.2.2 e alínea j) de 14.2.1.4) devem possuir um sinal acústico na cabina. Este sinal deve funcionar logo que o dispositivo de paragem esteja na posição de parado. O sinal deve ser alimentado pela fonte da iluminação de emergência prevista em 8.17.3 ou por outra fonte equivalente.
- 14.2.1.5.4. Devem-se prever as inscrições prescritas em 15.2.5 e 15.4.6.

#### 14.2.2. Dispositivos de paragem

Os dispositivos de paragem devem ser constituídos por dispositivos eléctricos de segurança, de acordo com 14.1.2. Devem ser bi-estáveis e de modo que o reentrar em serviço não possa resultar de uma acção involuntária.

##### 14.2.2.1. Cabinas com portas cheias em todos os acessos

Os dispositivos de paragem na cabina são proibidos com excepção do previsto na

alínea j) de 14.2.1.4.

Se as portas forem de fecho mecânico deve-se prever um dispositivo que permita inverter o movimento de fecho.

#### 14.2.2.2. Cabinas sem portas cheias em todos os acessos

Os passageiros devem ter à sua disposição a 1 metro no máximo das entradas um dispositivo de comando que permita parar e manter parado o ascensor.

Aquele dispositivo deve obedecer ao seguinte:

a) ser de carregar com encravamento ou de alavanca, ficando a alavanca para baixo na posição de parado;

b) estar claramente identificado (15.2.3.1).

#### 14.2.2.3. Outros dispositivos de paragem

Um dispositivo de paragem, que pare e mantenha parado o ascensor e as portas de funcionamento automático, deve existir nos seguintes locais:

a) sobre a cobertura da cabina a 1 metro, no máximo, do acesso ao pessoal de inspecção ou de conservação (este dispositivo pode estar perto do comando da manobra de inspecção se não estiver colocado a mais de 1 metro do acesso)(8.15);

b) no local das rodas (6.4.5);

c) no poço (5.7.2.5).

#### 14.2.3. Dispositivos de pedido de socorro

14.2.3.1. A fim de poderem obter em caso de necessidade uma ajuda exterior, os passageiros devem ter à sua disposição na cabina um dispositivo facilmente identificável e acessível, que permita chamar por socorro.

14.2.3.2. Aquele dispositivo deve ser alimentado pela fonte da iluminação de emergência prevista em 8.17.3 ou por outra fonte com características equivalentes.

14.2.3.3. Aquele dispositivo deve ser constituído por campainha, intercomunicador, telefone ou dispositivos análogos.

NOTA: No caso de o telefone estar ligado à rede pública, o prescrito em 14.2.3.2 não se aplica.

14.2.3.4. O responsável pelo edifício deverá providenciar para que se responda eficazmente e sem demoras às chamadas de socorro.

14.2.3.5. Um intercomunicador ou um dispositivo análogo alimentado pela fonte de socorro previsto em 8.17.3 deve estar instalado entre a cabina e a casa das máquinas se não for possível comunicar directamente entre a casa das máquinas e a caixa.

14.2.4. Prioridades - Sinalização

14.2.4.1. Para os ascensores com portas de abertura manual um dispositivo deve impedir a partida da cabina durante, pelo menos, 2 segundos após uma paragem.

14.2.4.2. O utente que entrou na cabina deve dispor para carregar no botão da sua escolha de, pelo menos, 2 segundos após o fecho das portas antes que um comando feito do exterior possa ser executado.

Exceptuam-se a esta regra os casos de manobra colectiva com registo nos ascensores de cabina com portas.

14.2.4.3. No caso de manobra colectiva com registo, uma sinalização luminosa perfeitamente visível no patamar deve indicar claramente aos utentes o sentido da

NP

EN 81-2

1990

p. 94 de 141

próxima deslocação da cabina.

14.2.4.4. Para as baterias de ascensores os indicadores de posição nos patamares são desaconselhados. Contudo, recomenda-se que a chegada da cabina seja precedida de um sinal sonoro.

## 15. Avisos e instruções de manobra

### 15.1. Disposições gerais

As placas, avisos e instruções de manobra devem ser perfeitamente legíveis e compreensíveis (se for necessário acompanhados de sinais ou símbolos). Devem ser inquebráveis, de materiais duráveis, colocados bem à vista e redigidos na língua do país onde se encontra o ascensor (ou, se necessário, em várias línguas).

### 15.2. Na cabina

15.2.1. A indicação da carga nominal do ascensor, expressa em quilogramas, e o número de pessoas devem estar afixados.

O número de pessoas deve ser determinado conforme 8.2.5.

O aviso deve estar redigido do seguinte modo:

\_\_\_\_\_ kg \_\_\_\_\_ Pessoas.

A altura mínima dos caracteres utilizados para o aviso deve ser a seguinte:

- a) 10 mm, para as maiúsculas e os algarismos;
- b) 7 mm, para as minúsculas.

No entanto, para os monta-automóveis, a altura mínima dos caracteres será a seguinte:

- a.1) 100 mm, para as maiúsculas e os algarismos;
- b.1) 70 mm, para as minúsculas.

15.2.2. Deverão estar afixados o nome do instalador e o número de identificação do ascensor.

### 15.2.3. Outras indicações

15.2.3.1. O órgão de comando do dispositivo (eventual) de paragem deve ser de cor vermelha e estar identificado com a palavra «STOP» colocado de tal modo que não haja possibilidade de erro sobre a posição correspondente à paragem.

O eventual botão do dispositivo de alarme deve ser de cor amarela e marcado com o símbolo ▲

É proibido utilizar as cores vermelha e amarela para os outros botões. No entanto, estas cores podem ser utilizadas para a sinalização luminosa que indica o registo de chamada ou envio.

15.2.3.2. Os dispositivos de comando devem estar claramente identificados em função da sua aplicação.

Para aquele efeito recomenda-se a utilização do seguinte:

- a) para os botões de comando na cabina, as indicações: -2, -1, 0, 1, 2, 3, etc.;
- b) para os botões de reabertura da porta, se houver, a indicação <D>.

15.2.4. Para permitir a utilização do ascensor com toda a segurança, as instruções devem ser afixadas sempre que se faça sentir a sua necessidade.

Em especial, é obrigatório indicar o seguinte:

- a) no caso do ascensor de cabina sem porta:

- 1) que não devem aproximar-se da parede da caixa;
  - 2) que não devem ficar à frente ou atrás das cargas;
  - 3) que devem afastar as cargas da parede da caixa;
  - 4) que devem imobilizar-se as cargas móveis a fim de que fiquem afastadas da parede da caixa:
- b) as indicações especiais para o caso de o ascensor ser com manobra de colocação no piso;
  - c) no caso de ascensor com telefone ou intercomunicador, o modo de emprego se não for evidente a sua utilização;
  - d) que depois da utilização do ascensor é preciso fechar as portas de manobra manual e as portas de manobra mecânica cujo fecho se efectua por controlo permanente dos utentes.

15.2.5. No caso de um ascensor com sistema eléctrico antideslize e com portas de patamar de manobra manual ou automática onde o fecho se efectue sob controlo permanente dos utentes, deve figurar na cabina a seguinte inscrição:  
«FECHAR AS PORTAS»

A altura mínima das letras deve ser de 50 mm.

### 15.3. Sobre a cobertura da cabina

Devem figurar as seguintes indicações:

- a) a palavra «STOP», sobre ou junto do dispositivo de paragem, colocada de modo que não haja perigo de engano sobre a posição correspondente à paragem;
- b) a palavra «NORMAL» e «INSPECÇÃO», sobre ou junto do comutador de ligação da manobra de inspecção;
- c) o sentido de marcha, sobre ou junto dos botões de inspecção.

### 15.4. Casa das máquinas e local das rodas

15.4.1. Uma placa que tenha, pelo menos, a indicação:

«MÁQUINA DE ASCENSOR - PERIGO - ACESSO INTERDITO A PESSOAS ESTRANHAS AO SERVIÇO»

deve ser afixada na face exterior das portas ou dos alçapões de acesso às casas das máquinas e aos locais das rodas.

Para os alçapões uma placa sempre visível para quem os utiliza deve indicar:

«PERIGO DE QUEDA - FECHAR O ALÇAPÃO»

**15.4.2.** Inscrições devem permitir identificar facilmente (o)s interruptor(es) principal(is) e os interruptores de iluminação.

Se existirem máquinas de vários ascensores na mesma casa, as inscrições devem permitir identificar os interruptores de cada ascensor.

Quando se desliga um interruptor principal, se houver peças que fiquem em tensão (interligação entre ascensores, iluminação...) devem ser assinaladas por meio de uma inscrição.

15.4.3. Devem ser afixadas na casa das máquinas instruções pormenorizadas a ter em atenção no caso de paragem intempestiva, assim como instruções para a utilização do(s) dispositivo(s) de manobra de socorro manual e da chave de desencravamento das portas de patamar.

15.4.4. Nos locais das rodas deve figurar, sobre ou junto do interruptor de paragem, a palavra «STOP» colocada de modo que não possa haver erro sobre a posição correspondente à paragem.

NP

EN 81-2

1990

p. 96 de 141

15.4.5. A carga máxima admissível deve estar indicada sobre os suportes ou ganchos previstos em 6.3.7.

15.4.6. No caso de um ascensor com sistema eléctrico antideslize, deve ser colocada sobre ou junto ao interruptor principal uma inscrição com o seguinte: «NÃO COLOCAR FORA DE SERVIÇO SEM QUE A CABINA ESTEJA NO PISO EXTREMO INFERIOR»

15.5. Sobre a face exterior da caixa

15.5.1. Perto das portas de visita da caixa deve afixar-se uma placa com a seguinte indicação:

«CAIXA DE ASCENSOR - PERIGO - ACESSO INTERDITO A PESSOAS ESTRANHAS AO SERVIÇO»

15.5.2. As portas de patamar de abertura manual, se se puderem confundir com outras portas, devem ter a indicação seguinte:

«ASCENSOR»

15.5.3. As portas de patamar do ascensor cuja utilização é exclusivamente reservada a utentes credenciados (Introdução geral 0.6.2) devem ter do lado do patamar a seguinte indicação:

«ASCENSOR INTERDITO A PESSOAS NÃO AUTORIZADAS»

15.5.4. As portas de patamar dos ascensores de carga e dos monta-automóveis devem ter a indicação da carga nominal.

15.6. Sobre o limitador de velocidade

Deve ser afixada uma placa mencionando o seguinte:

- a) o nome do construtor do dispositivo;
- b) o sinal de exame de tipo e as suas referências (\*);
- c) a velocidade máxima de actuação para a qual foi regulado.

15.7. No poço

Deve figurar sobre ou junto do interruptor de paragem no poço a indicação «STOP» colocada de modo que não haja risco de erro sobre a posição correspondente à paragem.

15.8. Sobre os amortecedores

Deve afixar-se no corpo dos amortecedores, excepto nos de molas, uma placa que mencione:

- a) o nome do construtor do dispositivo;
- b) o sinal de exame de tipo e as suas referências (\*).

15.9. Indicação dos pisos de paragem

Inscrições ou sinalizações, suficientemente visíveis, devem permitir às pessoas que se encontram na cabina saberem em que piso ela parou.

15.10. Identificação eléctrica

Os contactores, os relés, os fusíveis e os bornes de ligação dos circuitos limitrofes aos quadros de comando devem estar marcados de acordo com os esquemas. No caso de utilização de conectores de vários fios, somente o conector (e não os fios) tem obrigação de estar marcado.

---

(\*) Se os ensaios de tipo forem exigidos.

**15.11. Chave de desencravamento das portas de patamar**

Junto à chave de desencravamento deve estar uma indicação que chame a atenção para o perigo da utilização dessa chave e para a necessidade de se assegurar o encravamento da porta depois de fechada.

**15.12. Dispositivo de pedido de socorro**

A campainha ou o dispositivo accionado durante o período de socorro, na cabina, deve estar claramente identificado como:

«ALARME DO ASCENSOR»

No caso de a instalação incluir vários ascensores, deve poder identificar-se a cabina de onde vem o pedido de socorro.

**15.13. Dispositivo de encravamento**

Deve-lhe ser aposta uma placa que mencione:

- a) o nome do construtor do dispositivo;
- b) o sinal de exame de tipo e as suas referências (\*).

**15.14. Pára-quedas**

Deve-lhe ser aposta uma placa que mencione:

- a) o nome do construtor do dispositivo;
- b) o sinal de exame de tipo e as suas referências (\*).

**15.15. Válvula manual de descida**

Perto da válvula de funcionamento manual utilizada para a manobra de socorro em descida, deve ser aposta uma placa que mencione:

«ATENÇÃO, - MANOBRA DE SOCORRO EM DESCIDA».

**15.16. Bomba manual**

Perto da bomba manual utilizada para a manobra de socorro em subida, deve ser aposta uma placa que mencione:

«ATENÇÃO - MANOBRA DE SOCORRO EM SUBIDA».

**16. Exames, ensaios, registos e conservação****16.1. Exames e ensaios****16.1.1. O processo técnico, a entregar quando há pedido de autorização preliminar**

- (N) (N.a, b), deve conter as indicações necessárias para assegurar que os elementos construtivos foram correctamente elaborados e o projecto está de acordo com a presente Norma.

Esta verificação apenas tem por objecto todos ou alguns dos elementos que devem ser susceptíveis de exame ou ensaios antes da sua entrada em serviço (ver anexo C).

O anexo C pode servir utilmente de base aos interessados que queiram fazer ou mandar fazer o estudo de uma instalação antes da sua execução.

**16.1.2. Os ascensores devem ser objecto, antes da sua entrada em serviço, de exame e ensaios para verificar se estão de acordo com a presente Norma.**

Os exames e os ensaios devem ser executados, segundo o anexo D da presente Norma,

- (N) por uma pessoa ou organismo autorizados pelos Serviços Oficiais (N.b).

(\*) Se os ensaios de tipo forem exigidos.

NP

EN 81-2

1990

p. 98 de 141

**16.1.2.1.** No caso de ascensores para os quais não se tenha requerido autorização prévia, poder-se-á pedir todos ou alguns dos elementos técnicos e cálculos constantes do anexo C.

**16.1.2.2.** Se são exigidos os ensaios de tipo, é necessário anexar uma cópia do certificado de exame de tipo apropriado, emitido por um laboratório autorizado, para os seguintes órgãos:

- a) dispositivos de encravamento;
- b) portas de patamar;
- c) limitadores de velocidade;
- d) pára-quedas;
- e) amortecedores de dissipação de energia (ou amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno).

**16.1.3.** Exames e ensaios periódicos devem ser feitos aos ascensores depois de (N) entrarem em serviço (N.a, b) para verificar se se encontram em bom estado. Estes exames e ensaios periódicos devem ser efectuados segundo o anexo E.1 da presente Norma.

Devem ser efectuados os exames e ensaios depois de transformações importantes ou (N) depois de acidente (N.a, b) para se assegurar que os ascensores continuam de acordo com a presente Norma.

Estes exames e ensaios devem ser efectuados segundo o anexo E.2 da presente Norma.

#### **16.2. Registos**

**16.2.1.** As características do ascensor devem ser inscritas num registo ou cadastro, feito, o mais tardar, quando da entrada em serviço da instalação. Este registo ou cadastro deve estar em dia e conter o seguinte:

- a) uma parte técnica onde figure a data de entrada em serviço, as características do ascensor, a pressão à carga nominal, as características ou o tipo de fluido hidráulico, as características dos cabos ou cadeias e dos cinco elementos para os quais pode ser exigido certificado de exame de tipo (16.1.2.2), a substituição de cabos ou de cadeias ou de peças importantes, as modificações importantes do ascensor e os acidentes.

Devem ser anexados os planos de instalação no edifício e os esquemas eléctricos (utilizando os símbolos CEI) e o esquema hidráulico (utilizando os símbolos segundo a norma ISO 1219). Os esquemas eléctricos podem ser limitados aos circuitos necessários para o plano de conjunto das condições de segurança. Uma legenda deve explicitar os símbolos utilizados;

- b) uma parte onde figurem cópias datadas dos relatórios, dos exames, das visitas e suas observações.

**16.2.2.** Aquele registo ou cadastro deve estar sempre em dia e à disposição da entidade que tem a seu cargo a conservação e da pessoa ou organismo que efectue os exames e ensaios periódicos. (Pertence às Comissões Técnicas indicar, em função - (N) dos seus regulamentos, quem tem a responsabilidade do registo (N.b).)

#### **16.3. Conservação**

O ascensor e os seus acessórios devem ser mantidos em bom estado de funcionamento.

- (N) Para isso deve fazer-se uma conservação regular por pessoal qualificado (N.a, b).

## ANEXO A Condições de emprego dos dispositivos eléctricos de segurança

Tipos de dispositivos eléctricos de segurança:

a) contactos de segurança (14.1.2.2);

b) circuitos de segurança (14.1.2.3) para qualquer tipo de instalação;

c) circuitos de segurança (14.1.2.3) autorizados no caso de instalações com necessidade de protecção contra os riscos de humidade ou de explosão.

O x indica o tipo de dispositivo autorizado. Se houver vários x admite-se a possibilidade de escolha entre os tipos de dispositivos.

Quadro 4

Secções	Dispositivos controlados	Dispositivos eléctricos de segurança		
		a	b	c
5.2.2.2.2	Controlo de fecho de portas de visita e de socorro e postigos de visita	x		
5.4.3.2.2	Controlo de encravamento da porta da cabina	x		x
7.7.3.1	Controlo de encravamento das portas de patamar	x		x
7.7.4	Controlo de fecho das portas de patamar	x		x
7.7.6.2	Controlo de fecho do(s) painel(éis) não encravado(s)	x		x
8.9.2	Controlo de fecho da porta de cabina	x		x
8.12.5.2	Controlo de encravamento de alçapões e portas de socorro da cabina	x		
9.3.3	Controlo de alongamento relativo anormal num cabo ou numa cadeia	x		
9.10.2.10.1	Controlo de actuação do limitador de velocidade	x	x	x
9.10.2.10.2	Controlo de retorno à posição normal do limitador de velocidade	x		
9.10.2.10.3	Controlo da tensão do cabo do limitador de velocidade	x		
9.10.4.4	Controlo de afrouxamento do cabo de segurança	x		

NP

EN 81-2

1990

p. 100 de 141

Quadro 4

Secções	Dispositivos controlados	Dispositivos eléctricos de segurança		
		a	b	c
10.4.3.3	Controlo de retorno à posição normal dos amortecedores	x		
10.5.2.2 b)	Controlo da tensão do órgão de transmissão da posição da cabina no caso de ascensor de acção directa (dispositivos de fim de curso)	x		
10.5.2.3 b)	Controlo da tensão do órgão de transmissão da posição da haste no caso de ascensor de acção indirecta (dispositivos de fim de curso)	x		
10.5.3.1	Dispositivo de fim de curso de segurança	x		
10.6	Controlo do afrouxamento de cabos ou de cadeias	x		
13.4.2 Nota	Comando do interruptor principal	x		
14.2.1.2a) 2)	Controlo de nivelamento, renivelamento e antideslize eléctrico	x	x	x
14.2.1.2a) 3)	Controlo da tensão do órgão de transmissão da posição da cabina (nivelamento, renivelamento e antideslize eléctrico)	x		
14.2.1.3	Comutador de manobra de inspecção	x		
14.2.1.4	Manobra de colocação ao patamar:			
	b) - dispositivo de limitação de curso	x	x	x
g) 3)	- posição de contacto de chave	x		
14.2.2	Dispositivo de paragem	x		

ANEXO B

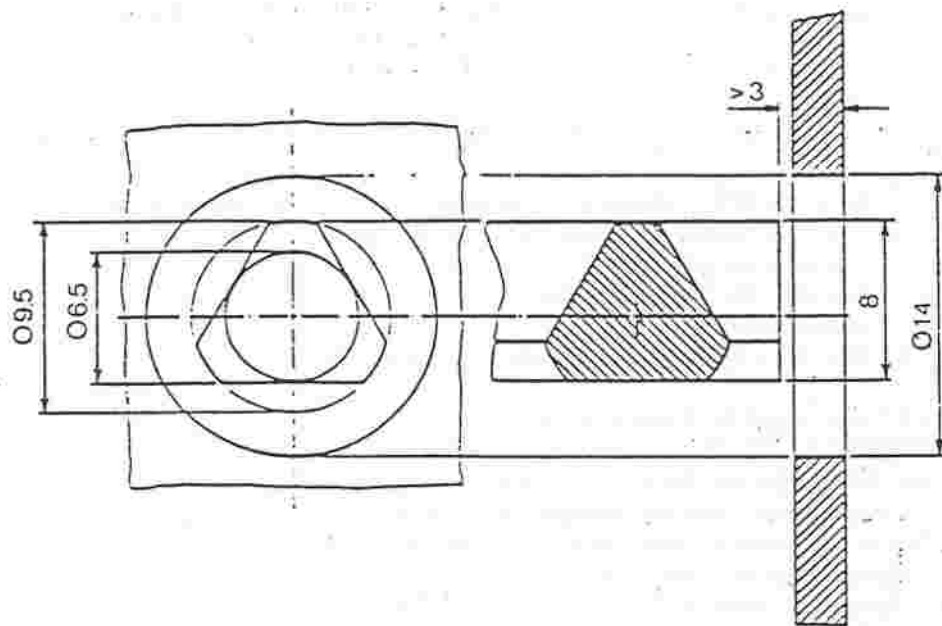


FIGURA 9 Triângulo de desencravamento (as cotas são em milímetros)

NP

EN 81-2

1990

p. 102 de 141

ANEXO C Processo técnico

- (N) O processo técnico a apresentar com o pedido de autorização prévia (N.a. b) pode compreender todas ou algumas das informações e documentos que constam da lista seguinte:

### C.1. Generalidades

- Nomes e moradas do construtor do ascensor, do proprietário e/ou do utilizador.
- Morada do local da instalação.
- Tipo do aparelho - Carga nominal - Velocidade nominal - Número de passageiros -
- Categoria de utentes (para os países que admitem regras menos severas para utentes credenciados - (Introdução geral 0.6.2).
- Curso do ascensor - Número de pisos servidos.
- Massa da cabina e do contrapeso.
- Meios de acesso à casa das máquinas e ao local das rodas, se houver (6.2).

### C.2. Indicações técnicas e peças desenhadas

Planos e cortes necessários para se poder ter a noção da instalação do ascensor incluindo os da casa das máquinas, local das rodas e aparelhagem.

Estes desenhos não têm necessidade de representar os pormenores de construção mas devem conter os dados necessários para permitir verificar a conformidade com a presente Norma e particularmente o seguinte:

- dimensionamento vertical da caixa e do poço (5.7.1, 5.7.2.3);
- espaços eventuais acessíveis sob a caixa (5.5);
- acesso ao poço (5.7.2.2);
- protecção dos cilindros, quando exigida (12.2.4.1);
- protecções entre os ascensores se houver vários na mesma caixa (5.6);
- indicação de furos para fixações;
- posição e dimensões principais da casa das máquinas com a implantação da máquina e dos principais dispositivos. Orifícios de ventilação. Reacções nos apoios sobre o edifício e no fundo do poço;
- acesso à casa das máquinas (6.3.3);
- eventualmente, posição e principais dimensões do local das rodas. Posição e dimensões das rodas. Posição de outros dispositivos localizados neste local;
- acesso ao local das rodas (6.4.3);
- disposição e dimensões principais das portas de patamar (7.3). Não é necessário representar todas as portas se estas forem idênticas e se as distâncias entre os pisos estiverem indicadas;
- disposição e dimensões das portas de visita e de socorro (5.2.2);
- dimensões da cabina e dos seus acessos (8.1, 8.2);
- distâncias da soleira e da porta da cabina à parede da caixa em frente do acesso da cabina (11.2.1);
- distância horizontal entre a porta da cabina e a porta de patamar fechadas medidas como indicado em 11.2.3;
- principais características da suspensão: coeficiente de segurança, cabos (número, diâmetro, composição, carga de rotura), cadeias (tipo, composição, passo, carga de rotura);

- declaração do sistema escolhido para a protecção: contra a queda-livre e o excesso da velocidade em descida: contra o deslize;
- esquema de funcionamento do dispositivo de cunha (se existir) (9.11);
- cálculo da força de reacção de um dispositivo de cunha, eventual, sobre os suportes fixos:
- principais características do cabo do limitador de velocidade ou do cabo de segurança: diâmetro, composição, carga de rotura, coeficiente de segurança;
- dimensões e cálculo das guias, estado e dimensões das superfícies de atrito (estirado, fresado, rectificadas);
- dimensões e cálculo dos amortecedores de acumulação de energia, compreendendo a sua curva característica;
- cálculo da pressão à carga nominal;
- cálculo do cilindro e das tubagens, segundo as notas da secção 12;
- características do tipo do fluido hidráulico.

### C.3. Esquemas eléctricos e hidráulicos

- Esquemas eléctricos de princípio dos circuitos de potência e dos circuitos de segurança. Estes esquemas devem ser bem claros e utilizar os símbolos CEI.
- Esquema hidráulico. O esquema deve ser claro e usar os símbolos da ISO 1219.

### C.4. Certificados

- Cópia dos certificados dos exames de tipo, se os ensaios de tipo forem exigidos, para os dispositivos de encravamento, portas de patamar, limitadores de velocidade, pára-queda e amortecedores.
- Cópia de certificados para outros elementos (cabos, cadeias, canalizações flexíveis, material antideflagrante) se for necessário.
- Certificado de regulação do pára-queda, segundo as instruções fornecidas pelo fabricante, e o cálculo da compressão das molas no caso de pára-queda de acção progressiva.
- Certificado de regulação da válvula de rotura, segundo as instruções fornecidas pelo fabricante das válvulas de rotura. As curvas de regulação devem ser igualmente fornecidas.

NP

EN 81-2

1990

p. 104 de 141

ANEXO D Exames e ensaios antes da entrada em serviço

Antes da entrada em serviço do ascensor devem fazer-se os seguintes exames e ensaios:

#### D.1. Exames

Devem incidir especialmente nos seguintes pontos:

- a) se tiver havido autorização prévia, comparação dos documentos enviados nessa ocasião (Anexo C) com a instalação tal como foi realizada;
- b) em qualquer caso, verificação da conformidade com a presente Norma;
- c) exame visual da aplicação das regras de boa construção dos elementos para os quais a presente Norma não faz exigências particulares;
- d) comparação das condições indicadas nos certificados de exame de tipo para os componentes para os quais são exigidos ensaios de tipo, com as características do ascensor.

#### D.2. Ensaios e verificações

Os ensaios e verificações devem incidir nos seguintes pontos:

- a) dispositivos de encravamento (7.7);
- b) dispositivos eléctricos de segurança (Anexo A);
- c) elementos de suspensão e suas amarrações. Verificar-se-á se as suas características são exactamente as indicadas no processo técnico ou registo (alínea a) de 16.2.1);
- d) medições da intensidade de corrente ou da potência e (se necessário, indirectamente) medição da velocidade;
- e) 1) medição da resistência de isolamento dos diferentes circuitos (13.1.3) (para esta medição os elementos electrónicos serão desligados);  
2) verificação da continuidade eléctrica da ligação entre o borne de terra da casa das máquinas e os diferentes órgãos do ascensor susceptíveis de ficarem acidentalmente sob tensão;
- f) dispositivos de fim de curso de segurança (10.5);
- g) limitador de velocidade:
  - 1) a velocidade de actuação do limitador de velocidade será verificada no sentido de descida da cabina (9.10.2.1 - 9.10.2.2) ou do contrapeso (9.10.2.3);
  - 2) será verificado o funcionamento do comando de paragem previsto em 9.10.2.10.1 e 9.10.2.10.2;
- h) pára-quedas da cabina (9.8)  
A energia que o pára-quedas é capaz de absorver no momento da actuação foi verificada no decurso do exame de tipo. O objectivo do ensaio antes da entrada em serviço é verificar a montagem correcta, boa regulação e a solidez do conjunto cabina-pára-quedas-guias e sua fixação ao edifício.  
O ensaio faz-se durante a descida da cabina com a carga uniformemente repartida; os dispositivos eléctricos montados sobre o pára-quedas e o limitador de velocidade são curto-circuitados para evitar o fecho das válvulas de descida e nas seguintes condições:
  - 1) pára-quedas de acção instantânea ou de acção instantânea com efeito amortecido;

1.1) se a carga nominal corresponde ao quadro 1.1 (8.2.1), a cabina deve ser carregada com a carga nominal;

1.2) se a carga nominal é inferior ao valor dado pelo quadro 1.1 (8.2.1), a cabina será carregada com 125% da carga nominal, sem todavia exceder os valores correspondentes ao quadro 1.1.

A actuação do pára-quedas deve fazer-se à velocidade efectiva de descida:

2) pára-quedas de acção progressiva:

2.1) se a carga nominal corresponde ao quadro 1.1 (8.2.1), a cabina será carregada com 125% da carga nominal;

2.2) se a carga nominal é inferior ao valor dado pelo quadro 1.1 (8.2.1), a cabina será carregada com 150% da carga nominal, sem todavia exceder os 125% da carga correspondente ao quadro 1.1.

A actuação do pára-quedas deve fazer-se a velocidade reduzida (por exemplo: velocidade do renivelamento ou velocidade de inspecção).

No entanto, os regulamentos nacionais podem determinar uma velocidade de ensaio superior mas que não ultrapasse a velocidade nominal de descida ( $v_c$ ).

Recomenda-se, para facilitar o rearme do pára-quedas, executar o ensaio em frente a uma porta a fim de se poder descarregar a cabina.

Caso particular- Para os monta-automóveis (8.2.4), a cabina será carregada com 150% da carga nominal.

Depois do ensaio verificar-se-á se houve alguma deterioração que possa comprometer a utilização normal do ascensor. Poder-se-á contudo e excepcionalmente, se necessário, substituir os órgãos de travagem;

i) pára-quedas de contrapeso

1) o pára-quedas do contrapeso accionado por um limitador de velocidade será ensaiado nas mesmas condições que o pára-quedas da cabina (sem qualquer sobrecarga na cabina);

2) o pára-quedas do contrapeso, que não é accionado por um limitador de velocidade, será ensaiado dinamicamente.

Depois do ensaio verificar-se-á se houve alguma deterioração que possa comprometer a utilização normal do ascensor. Poder-se-á contudo e excepcionalmente, se necessário, substituir os órgãos de travagem.

j) dispositivo de bloqueio (9.9)

O ensaio faz-se durante a descida da cabina à velocidade efectiva de descida e com a carga uniformemente repartida, os contactos sobre o dispositivos de bloqueio e o dispositivo de actuação são curto-circuitados para evitar o fecho das válvulas de descida e nas condições seguintes:

1) dispositivo de bloqueio de acção instantânea ou de acção instantânea com efeito amortecido.

A cabina será carregada com 125% da carga nominal.

Desde que o pára-quedas tenha sido verificado no decurso do exame de tipo e seja utilizado como dispositivo de bloqueio, o ensaio pode efectuar-se como o indicado em D.2 h).1);

2) dispositivo de bloqueio de acção progressiva.

2.1) Se a carga nominal corresponde ao quadro 1.1\* (8.2.1), a cabina será carregada com 125% da carga nominal;

NP

EN 81-2

1990

p. 106 de 141

2.2) Se a carga nominal é inferior ao valor dado pelo quadro 1.1 (8.2.1), a cabina será carregada com 125% da sua carga nominal.

Em complemento ao ensaio, juntar-se-ão os cálculos demonstrativos de que a exigência de 8.2.2.3 está satisfeita.

Caso particular- Para os monta-automóveis (8.2.4), a cabina será carregada com 150% da carga nominal.

Depois do ensaio, verificar-se-á se houve alguma deterioração que possa comprometer a utilização normal do ascensor;

k) actuação do pára-quedas da cabina (ou do contrapeso) por rotura dos órgãos de suspensão (9.10.3) ou pelo cabo de segurança (9.10.4):

verificação do correcto funcionamento;

l) actuação do pára-quedas da cabina ou do dispositivo de bloqueio por alavanca (9.10.5.2):

exame visual do jogo da alavanca com todos os batentes fixos e o espaço livre, medido horizontalmente, entre a alavanca e os batentes fixos, estando o ascensor em funcionamento;

m) dispositivo de cunha (9.11):

1) ensaio dinâmico

O ensaio faz-se durante a descida da cabina à velocidade efectiva de descida com a carga uniformemente repartida, os contactos sobre o dispositivo de bloqueio e sobre os amortecedores de dissipação de energia neles incorporados (9.11.7), se existirem, serão curto-circuitados para evitar o fecho das válvulas de descida.

A cabina será carregada com 125% da carga nominal e deve ser parada em cada andar pelo dispositivo de cunha.

Depois do ensaio, verificar-se-á se houve alguma deterioração que possa comprometer a utilização normal do ascensor;

2) exame visual da ligação da(s) cunha(s) com os suportes e do espaço livre, medido horizontalmente, entre a(s) cunha(s) e os seus suportes no momento da passagem da cabina;

3) verificação do curso dos amortecedores.

Caso particular - Para os monta-automóveis (8.2.4), a cabina será carregada com 150% da carga nominal.

n) Amortecedores de cabina (10.3)

1) amortecedores de acumulação de energia.

O ensaio é feito do seguinte modo: a cabina com a carga nominal é colocada sobre o(s) amortecedor(es) e verifica-se se a flecha corresponde à curva característica pedida no anexo C;

2) amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno e amortecedores de dissipação de energia.

O ensaio é feito do seguinte modo: a cabina com a carga nominal será levada ao contacto com os amortecedores à velocidade efectiva de descida.

Depois do ensaio verificar-se-á se houve alguma deterioração que poderá comprometer a utilização normal do ascensor;

o) limitação do curso da haste (12.2.3)

Verificar que a haste é parada com efeito amortecido;

p) pressão à carga nominal

Medir a pressão à carga nominal;

q) limitador de pressão (12.5.3)

Verificar se a regulação está correcta;

r) válvula de rotura (12.5.5)-

O ensaio de funcionamento é efectuado com a cabina na descida e com a carga nominal uniformemente distribuída. A regulação correcta da velocidade de actuação pode, por exemplo, ser verificada por comparação com as curvas de regulação fornecidas pelo fabricante.

Para os ascensores equipados com várias válvulas de rotura interligadas entre si: verificação do seu fecho simultâneo e medir a inclinação do pavimento da cabina (12.5.5.4);

s) válvula de estrangulamento bidireccional (12.5.6)

Verificar se a velocidade máxima ( $v_{max}$ ) não excede  $v_d + 0,3$  m/s

$v_{max}$  pode ser avaliada pela seguinte fórmula:

$$v_{max} = v_t \sqrt{\frac{p}{p - p_i}}$$

sendo:

$p$  - pressão à carga nominal (MPa = N/mm<sup>2</sup>)

$p_i$  - pressão medida na descida, estando a cabina carregada com a carga nominal (MPa = N/mm<sup>2</sup>).

Se for necessário, ter-se-á em consideração as perdas de carga devidas ao atrito

$v_{max}$  - velocidade máxima em caso de rotura do sistema hidráulico (m/s)

$v_t$  - velocidade medida na descida quando a cabina desce carregada com a carga nominal (m/s)

t) ensaio de pressão

Uma pressão de 200% da pressão à carga nominal é exercida no sistema hidráulico entre a válvula de retenção e o cilindro inclusive. Observar-se-á então o sistema para verificar a queda de pressão e as fugas durante 5 minutos (deve ter-se em conta os efeitos da variação de temperatura no fluido hidráulico).

Após este ensaio, deve-se verificar visualmente que a integridade do sistema hidráulico está assegurada.

NOTA: Este ensaio deve efectuar-se após o ensaio dos dispositivos de protecção contra a queda livre (9.5);

u) ensaio de deslize

Verificar-se-á que a cabina, carregada com a carga nominal e estando colocada no piso extremo superior, não desce mais de 10 mm em 10 minutos (deve ter-se em conta os efeitos da variação da temperatura no fluido hidráulico);

v) manobra de socorro na descida (12.9.1.5) (somente no caso de ascensores de acção indirecta)

Far-se-á descer a cabina manualmente sobre um suporte (ou acciona-se o pára-quadras ou o dispositivo de bloqueio). Verificar-se-á que o afrouxamento de cabos (ou cadeias) não se efectua;

NP

EN 81-2

1990

p. 108 de 141

w) limitador de tempo de funcionamento do motor eléctrico (12.12.1)

Verificação do tempo de disparo (simulando o funcionamento da máquina);

x) dispositivo eléctrico de detecção de temperatura (12.13)

Verificação da regulação de temperatura;

y) sistema eléctrico antideslize (14.2.1.5)

Ensaio de funcionamento estando a cabina carregada com a carga nominal;

z) dispositivo de pedido de socorro (14.2.3)

Ensaio de funcionamento.

ANEXO E Exames e ensaios periódicos. Exames e ensaios depois de uma transformação importante ou de um acidente.

### E.1. Exames e ensaios periódicos

- (N) Se os regulamentos nacionais prescreverem exames e ensaios periódicos (N.a,b), estes não podem ser mais exigentes do que os pedidos antes da entrada em serviço. Os ensaios não devem, pela sua repetição, provocar desgastes excessivos ou impor limitações que possam diminuir a segurança do ascensor. É, especialmente, o caso para o ensaio de órgãos como o pára-quedas e os amortecedores. Estes se são ensaiados, devem sê-lo com a cabina vazia e a velocidade reduzida. A capacidade destes elementos foi verificada quando do exame de tipo e a sua montagem e operacionalidade quando do ensaio antes da entrada em serviço. A pessoa encarregada do ensaio periódico deve assegurar-se que estes elementos (que não funcionam em serviço normal) estão sempre em estado de operacionalidade.

Os exames e ensaios podem incidir sobre:

- os dispositivos de encravamento;
- os cabos ou cadeias;
- o limitador de velocidade;
- o pára-quedas, ensaiado com a cabina vazia e a velocidade reduzida;
- o dispositivo de bloqueio, ensaiado com a cabina vazia e a velocidade reduzida;
- o dispositivo de actuação do pára-quedas por rotura dos órgãos de suspensão ou pelo cabo de segurança;
- os dispositivos de actuação do pára-quedas de cabina ou do dispositivo de bloqueio por alavanca;
- o dispositivo de cunha, ensaiado com a cabina vazia e a velocidade reduzida;
- os amortecedores, ensaiados com a cabina vazia e a velocidade reduzida;
- a válvula limitadora de pressão;
- a válvula de rotura;

\* verificar que a cabina vazia e colocada no piso extremo superior, não desce mais de 10 mm em 10 minutos (deve-se ter em conta os efeitos da variação de temperatura no fluido hidráulico);

- o sistema eléctrico antideslize;
- o dispositivo de pedido de socorro.

Um duplicado do relatório deverá ser anexado ao registo ou cadastro, conforme a alínea b) de 16.2.1.

### E.2. Exames e ensaios depois de uma transformação importante ou de um acidente

- (N) (N.a,b)

As transformações importantes e os acidentes devem estar registados na parte técnica do registo ou cadastro, conforme alínea a) de 16.2.1.

Em particular, são consideradas como transformações importantes as seguintes:

a) mudança de:

- velocidade nominal;
- carga nominal;
- massa da cabina;
- curso;

NP

EN 81-2

1990

p. 110 de 141

- tipo dos dispositivos de encravamento (a substituição de um dispositivo de encravamento por um dispositivo do mesmo tipo não é considerado como uma alteração importante).

b) mudança ou substituição de:

- manobra;

- guias ou de tipo de guias;

- tipo de portas (ou aumento de uma ou várias portas de patamar ou de cabina);

- pára-quedas;

- dispositivo de bloqueio;

- limitador de velocidade;

- dispositivo de cunha;

- amortecedores;

- máquina;

- cilindro;

- válvula limitadora de pressão;

- válvula de rotura;

- válvula de estrangulamento bidireccional (ou válvula unidireccional).

Se os regulamentos nacionais prescreverem exames e ensaios depois de uma transformação importante ou de um acidente, os documentos relativos à transformação e as informações necessárias devem ser enviadas à pessoa ou organismo encarregado do exame ou ensaio. Esta pessoa ou organismo julgará da oportunidade de mandar proceder ao ensaio dos elementos alterados ou substituídos. Estes ensaios serão, no máximo, os exigidos para os elementos de origem antes da entrada em serviço do ascensor.

## ANEXO F Procedimentos de ensaio para os exames de tipo

**F.0. Introdução****F.0.1. Disposições gerais****F.0.1.1. Procedimentos**

A aplicação dos procedimentos de aprovação, que constam nas secções seguintes, não podem ser dissociados do texto da presente Norma. Particularmente, todos os elementos que devem ser objecto de certificação devem responder às prescrições da presente Norma e às regras de boa construção.

**F.0.1.2.** No âmbito da presente Norma é suposto que o laboratório realiza os ensaios e emite os certificados de conformidade como organismo certificador. Em certos países o laboratório de ensaio e o organismo certificador para a emissão dos certificados de exame de tipo podem não ser o mesmo. Neste caso os procedimentos administrativos podem diferir dos descritos no presente anexo.

**F.0.1.3.** O pedido de exame de tipo deve ser feito pelo fabricante do componente ou seu mandatário e deve ser dirigido a um dos laboratórios de ensaio que constam - (N) da lista estabelecida pelas Entidades Oficiais (N.b).

**F.0.1.4.** O envio de amostras a examinar deverá ser feito de comum acordo entre o laboratório e o requerente.

**F.0.1.5.** O requerente pode assistir aos ensaios.

**F.0.1.6.** Se o laboratório encarregado do conjunto de exames de um dos componentes, que dão lugar a emissão do certificado de exame de tipo, não dispõe de meios apropriados para algum dos ensaios ou exames pode, sob a sua responsabilidade, mandá-los executar a outros laboratórios.

**F.0.1.7.** A precisão dos instrumentos deve permitir, salvo especificação especial, que se façam as medidas com as seguintes tolerâncias:

- a)  $\pm 1\%$  - Massas - Forças - Distâncias - Tempo - Velocidades;
- b)  $\pm 2\%$  - Acelerações - Desacelerações;
- c)  $\pm 5\%$  - Tensões - Intensidades;
- d)  $\pm 5^\circ$  - Temperaturas.

**F.0.2. Modelo de certificado de exame de tipo**

O certificado de exame de tipo deve conter as informações seguintes:

## Modelo de certificado de exame de tipo

Nome do organismo certificador: \_\_\_\_\_

N.º do exame de tipo: \_\_\_\_\_

1 - Categoria, tipo e marca de fabrico ou comercial: \_\_\_\_\_

2 - Nome e morada do fabricante: \_\_\_\_\_

3 - Nome e morada do detentor da certificação: \_\_\_\_\_

4 - Apresentado ao exame de tipo o: \_\_\_\_\_

5 - Certificação efectuada de acordo com a seguinte prescrição: \_\_\_\_\_

6 - Laboratório de ensaio: \_\_\_\_\_

7 - Data e n.º do relatório do laboratório: \_\_\_\_\_

NP

EN 81-2

1990

p. 112 de 141

8 - Data do exame de tipo: \_\_\_\_\_

9 - São anexadas à presente certificação as peças seguintes que levam o n.º de exame de tipo: \_\_\_\_\_

10 - Informações complementares: \_\_\_\_\_

Local \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura

## F.1. Dispositivos de encravamento das portas de patamar

### F.1.1. Disposições gerais

#### F.1.1.1. Campo de aplicação

Estes procedimentos são aplicáveis aos dispositivos de encravamento das portas de patamar dos ascensores. Entende-se que todas as peças constituintes do encravamento das portas de patamar e do controlo deste encravamento fazem parte deste dispositivo.

#### F.1.1.2. Objectivo e extensão do ensaio

O dispositivo do encravamento é submetido a um procedimento de ensaio para verificar que, tanto do ponto de vista de construção como de execução, corresponde às exigências que lhe são impostas pela presente Norma.

- Verificar-se-á, especialmente, se as peças mecânicas e eléctricas do dispositivo têm dimensões suficientes e se, com o tempo, o dispositivo não perde a sua eficácia particularmente pelo desgaste.

Se o dispositivo de encravamento tiver que satisfazer exigências especiais (construção estanque ou antideflagrante), o pedido deve especificá-las para que se façam ensaios suplementares sobre os critérios apropriados.

O ensaio descrito a seguir diz respeito aos dispositivos de encravamento correntes. No caso da construção apresentar características especiais ou não previstas neste anexo podem efectuar-se ensaios apropriados.

#### F.1.1.3. Documentos a apresentar

Os documentos a seguir indicados devem ser anexados ao pedido de exame de tipo.

##### F.1.1.3.1. Plano geral com a descrição de funcionamento

Este plano deve apresentar todos os detalhes ligados ao funcionamento e à segurança do dispositivo de encravamento, tais como:

- a) o funcionamento do dispositivo em serviço normal, mostrando a ligação efectiva dos elementos de encravamento e a posição onde o contacto eléctrico de segurança actua;
- b) o funcionamento do dispositivo de controlo mecânico do encravamento, no caso de existir;
- c) o comando e o funcionamento do desencravamento de socorro.

#### F.1.1.3.2. Desenho de conjunto e legenda

Este desenho deve mostrar o conjunto de elementos que são importantes para o funcionamento do dispositivo de encravamento, especialmente para os que estão previstos para responder às prescrições da presente Norma. Uma legenda deve indicar a lista das peças principais, a natureza dos materiais empregues e as características dos elementos de fixação.

**F.1.1.3.3.** O tipo de corrente (AC e/ou DC) assim como os valores de tensão e de intensidade estímuladas.

#### F.1.1.4. Amostra para ensaio

Dois exemplares, pelo menos, do dispositivo de encravamento devem ser fornecidos, um para ensaio e outro para ficar no laboratório e permitir eventuais comparações posteriormente. Se o ensaio for realizado num protótipo, deverá ser posteriormente repetido numa das peças de série.

Se o ensaio do dispositivo de encravamento não for possível senão com ele montado no conjunto da porta respectiva (por exemplo, portas de correr com vários painéis ou portas de batente com vários painéis) deve sê-lo numa porta completa e pronta a funcionar. Contudo as dimensões podem ser reduzidas relativamente à fabricação em série, com a condição de que isso não falseie os resultados do ensaio.

#### F.1.2. Exames e ensaios

##### F.1.2.1. Exame de funcionamento

Este exame tem a finalidade de verificar o funcionamento impecável, do ponto de vista de segurança, do conjunto dos elementos mecânicos e eléctricos do dispositivo de encravamento, em conformidade com as prescrições da presente Norma e a correspondência entre a construção do dispositivo e dos dados apresentados no pedido.

Verificar-se-á especialmente o seguinte:

**F.1.2.1.1.** A introdução de, pelo menos, 7 mm dos elementos que asseguram o encravamento antes que o dispositivo eléctrico de segurança seja estabelecido (7.7.3.1.1).

#### Exemplos

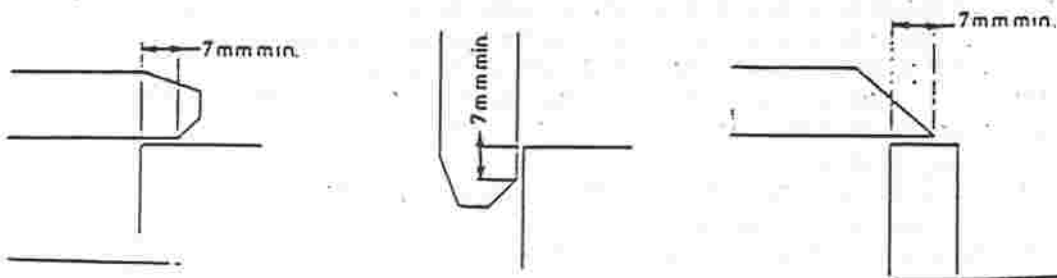


FIGURA 10

NP

EN 81-2

1990

p. 114 de 141

**F.1.2.1.2.** Que não seja possível dos locais normalmente acessíveis às pessoas, fazer funcionar o ascensor com a porta aberta ou não encravada no seguimento de uma única manobra que não faça parte do funcionamento normal (7.7.5.1).

**F.1.2.2. Ensaios mecânicos**

Estes ensaios têm por objectivo verificar a robustez dos elementos mecânicos do encravamento e dos elementos eléctricos.

A amostra do dispositivo de encravamento, em posição de serviço, é comandada pelos órgãos normalmente utilizados para esse efeito.

A amostra será lubrificada de acordo com as prescrições do fabricante do componente.

Sempre que hajam diversas possibilidades de comando e várias posições, o ensaio de resistência será realizado na circunstância que aparente ser a mais desfavorável do ponto de vista dos esforços exercidos nos elementos.

O número de ciclos completos e o curso dos órgãos de encravamento serão registados por contadores mecânicos ou eléctricos.

**F.1.2.2.1. Ensaios de resistência**

**F.1.2.2.1.1.** O dispositivo de encravamento é submetido a um milhão de ciclos ( $\pm 10\%$ ) completos (por ciclo completo entende-se um movimento de ida e retorno em todo o percurso possível, nos dois sentidos).

O accionamento do dispositivo deve ser suave, sem choques, a uma cadência de 60 ciclos por minuto ( $\pm 10\%$ ).

Durante o tempo de ensaio de resistência, o contacto eléctrico de encravamento deverá fechar um circuito resistivo, com a tensão estipulada para a qual o dispositivo de encravamento foi previsto e uma intensidade dupla da intensidade estipulada.

**F.1.2.2.1.2.** No caso do dispositivo de encravamento possuir um dispositivo de controlo mecânico do linguete ou da posição do elemento a encravar, aquele dispositivo será submetido a um ensaio de resistência de 100 000 ciclos ( $\pm 10\%$ ).

O accionamento do dispositivo deve ser suave, sem choques, a uma cadência de 60 ciclos por minuto ( $\pm 10\%$ ).

**F.1.2.2.2. Ensaio estático**

No caso do dispositivo de encravamento, destinado a portas de batente, será feito um ensaio compreendendo a aplicação, por um período total de 300 s, de uma força estática aumentando progressivamente até um valor de 3 000 N. Esta força deve ser aplicada no sentido de abertura da porta e numa posição correspondendo, o mais possível, à que poderá ser exercida quando um utente tenta abrir a porta.

A força aplicada será de 1 000 N, se se tratar de dispositivo de encravamento destinado a portas de correr.

**F.1.2.2.3. Ensaio dinâmico**

O dispositivo de encravamento, em posição de encravado, será submetido a um ensaio de choque no sentido de abertura da porta.

O choque deverá corresponder ao impacte de uma massa rígida de 4 kg caindo em queda livre de uma altura de 0,5 m.

**F.1.2.3. Critérios para os ensaios mecânicos**

Depois dos ensaios de resistência (F.1.2.2.1), estático (F.1.2.2.2) e dinâmico

(F.1.2.2.3) não deverá verificar-se desgaste, deformação ou rotura prejudicial à segurança.

#### **F.1.2.4. Ensaio eléctrico**

##### **F.1.2.4.1. Ensaio de resistência de contactos**

Este ensaio insere-se no ensaio de resistência previsto em F.1.2.2.1.1.

##### **F.1.2.4.2. Ensaio de poder de corte**

Este ensaio, a efectuar após o ensaio de resistência, deve provar que o poder de corte estipulado em carga é suficiente. Ele deverá ser efectuado segundo o procedimento da publicação CENELEC HD 419 (CEI 158-1 mod) e CENELEC HD 420 (CEI 337-1 mod.). As tensões e as intensidades estipuladas, que servem de base aos ensaios, serão as indicadas pelo fabricante do componente.

Se não houver nada especificado os valores estipulados de ensaio serão os seguintes:

a) corrente alternada: 220 V, 2 A;

b) corrente contínua: 180 V, 2 A.

Salvo a indicação em contrário, a capacidade de corte será examinada para a corrente alternada e para a corrente contínua.

Os ensaios serão realizados na posição de utilização do dispositivo de encravamento. Se houverem várias posições possíveis, o ensaio será feito na posição em que o laboratório julgue mais desfavorável. A amostra deve ser testada com as protecções e as canalizações eléctricas utilizadas como em serviço normal.

**F.1.2.4.2.1.** Os dispositivos de encravamento, para corrente alternada, devem abrir e fechar 50 vezes, à velocidade nominal e a intervalos de 5 a 10 s; um circuito eléctrico com uma tensão igual a 110% da tensão estipulada. O contacto deve permanecer fechado, pelo menos, 0,5 s.

O circuito deve compreender uma bobina e uma resistência em série, sendo o seu factor de potência de  $0,7 \pm 0,05$  e a intensidade da corrente de ensaio deve ser de 11 vezes o valor da intensidade estipulada indicada pelo fabricante do componente.

**F.1.2.4.2.2.** Os dispositivos de encravamento para corrente contínua devem abrir e fechar 20 vezes, à velocidade normal e a intervalos de 5 a 10 s, um circuito eléctrico com uma tensão igual a 110% da tensão estipulada. O contacto deve permanecer fechado, pelo menos, 0,5 s.

O circuito deve compreender uma bobina e uma resistência em série, de valores tais, que a corrente atinja 95% do valor da corrente de ensaio em regime estabelecido em 300 ms.

A intensidade da corrente de ensaio deve ser 110% da corrente estipulada indicada pelo fabricante do componente.

**F.1.2.4.2.3.** Consideram-se os ensaios como satisfatórios se não se produzirem irregularidades de superfície ou arcos eléctricos e se não resultarem deteriorações que prejudiquem a segurança.

##### **F.1.2.4.3. Ensaio de resistência às correntes de escoamento**

Este ensaio será efectuado segundo o procedimento da publicação CENELEC HD 214.S2 (CEI 112). Os eléctrodos serão ligados a uma fonte de corrente que forneça uma tensão alternada praticamente sinusoidal de 175 V, 50 Hz.

NP

EN 81-2

1990

p. 116 de 141

**F.1.2.4.4. Exame das linhas de fuga e das distâncias no ar**

As linhas de fuga e as distâncias no ar devem estar de acordo com o descrito em 14.1.2.2.2 e 14.1.2.2.3 da presente Norma e o controlo da sua eficácia será efectuado segundo o procedimento da Norma em preparação pelo subcomité 28 A da CEI (actualmente Anexo B da publicação CEI 158-1).

**F.1.2.4.5. Exame das prescrições apropriadas para os contactos de segurança e a sua acessibilidade (14.1.2.2)**

Este exame efectuar-se-á tendo em conta a posição de montagem e a colocação do dispositivo de encravamento, conforme os casos.

**F.1.3. Ensaio particulares para certos tipos de dispositivos de encravamento**

**F.1.3.1. Dispositivo de encravamento para portas de vários painéis de correr horizontal ou verticalmente**

Os dispositivos que servem de ligação mecânica directa entre painéis, de acordo com 7.7.6.1, ou de ligação mecânica indirecta, de acordo com 7.7.6.2, são considerados como fazendo parte do dispositivo de encravamento.

Estes dispositivos devem estar sujeitos, de uma forma razoável, aos ensaios mencionados em F.1.2. A cadência de ciclos por minuto, no decurso dos ensaios de resistência, deve ser adaptada às dimensões da construção.

**F.1.3.2. Dispositivo de encravamento de dobradiça para porta do batente**

**F.1.3.2.1.** Se este dispositivo tiver um dispositivo eléctrico de segurança, com o fim de controlar a deformação eventual da dobradiça, e se depois do ensaio estático, previsto em F.1.2.2.2, existirem dúvidas sobre a solidez do dispositivo, aumentar-se-á progressivamente a carga, até que, em seguimento de uma deformação permanente da dobradiça, o dispositivo de segurança comece a abrir. Os outros elementos do dispositivo de encravamento ou da porta de patamar, não devem ser danificados nem deformados pela carga aplicada.

**F.1.3.2.2.** Se, depois do ensaio estático, as dimensões e a construção não deixarem qualquer espécie de dúvida quanto à sua solidez, não será necessário proceder ao ensaio de resistência da dobradiça.

**F.1.4. Certificado de exame de tipo**

**F.1.4.1.** O certificado deve ser elaborado em triplicado, sendo:

- a) 2 exemplares para o requerendo;
- b) 1 exemplar para o laboratório.

**F.1.4.2.** O certificado deve indicar o seguinte:

- a) as informações de F.0.2;
- b) o tipo e utilização do dispositivo de encravamento;
- c) o tipo de corrente (AC e/ou DC) assim como os valores da tensão e da intensidade estipuladas.

- **Ⓝ F.2. Portas de patamar (N.a)**

NOTA: O estudo de um novo procedimento de ensaio e a escolha de novos critérios foram confiados a um grupo de nível europeu que compreende, em particular, representantes dos serviços de protecção contra incêndio de edifícios e representantes de laboratórios de ensaio ao fogo.

### F.2.1. Disposições gerais

As presentes prescrições têm por finalidade definir os métodos de ensaio e fixar os critérios adequados às portas de patamar de ascensores tendo em conta factores que lhe são próprios e em especial o seguinte:

- a) que elas devem, depois da instalação, satisfazer as exigências da presente Norma (secção 7);
- b) que a caixa seja construída de acordo com as prescrições da presente Norma (secção 5);
- c) que é apenas a face do lado do patamar que corre o risco de ficar directamente exposta ao fogo;
- d) que estão normalmente fechadas e encravadas e que em nenhum caso as portas de patamares diferentes podem ser abertas simultaneamente.

### F.2.2. Aparelhagem

#### F.2.2.1. Forno

O forno deve permitir que se submeta a face da amostra, do lado do patamar, às condições de aquecimento especificadas na ISO 834.

Verificar-se-á que as temperaturas se mantêm dentro dos limites fixados pela ISO 834.

Deve dispor dos meios necessários para manter as condições de pressão especificadas em F.2.5.1.

#### F.2.2.2. Resguardo

Utiliza-se um resguardo, com a forma e as dimensões indicadas na figura 12, de maneira que a sua face interior esteja a 500 mm ( $\pm 1\%$ ) da extremidade superior do vão destinado, na parede de ensaio, a receber o conjunto das portas.

O resguardo é constituído por uma estrutura de aço e por painéis de isolamento apropriado de 20 mm ( $\pm 5\%$ ) de espessura (com massa volumétrica de cerca de 600 kg/m<sup>3</sup>) sobre a parte superior e sobre os lados.

O resguardo é montado contra a face da parede na qual está colocada a amostra de porta. Todos os espaços entre a parede e o resguardo devem ser calafetados.

Utilizar-se-ão 6 pares termoeléctricos constituídos por fios, de diâmetro que não exceda 1 mm, cujos pontos quentes serão dispostos conforme a figura 14.

Os tubos de porcelana, de diâmetro que não exceda 8 mm, serão colocados nos locais onde os pares termoeléctricos passam através do resguardo. Os pontos quentes dos pares termoeléctricos, serão colocados a 25 mm ( $\pm 5\%$ ) abaixo da superfície inferior, acima do resguardo, não fazendo os tubos de porcelana uma saliência superior a 10 mm ( $\pm 10\%$ ) abaixo dessa superfície.

Os orifícios destinados a receber os tubos de porcelana estarão sobre um eixo paralelo à face frontal do resguardo.

### F.2.3. Amostra de ensaio

#### F.2.3.1. Dimensões

A amostra de ensaio deve ser de tamanho natural.

F.2.3.1.1. A certificação obtida é válida automaticamente para o conjunto das portas (F.2.3.2) de dimensões inferiores à do conjunto das portas ensaiadas e para as de dimensões superiores, dentro dos limites seguintes:

- a) largura +15%
- b) altura +10%.

**F.2.3.1.2.** No caso do conjunto de portas, com dimensões superiores às do forno, a amostra de ensaio deve ser a maior possível compatível com o forno. Em função do resultado dos ensaios e da construção da porta, o organismo responsável apreciará se a certificação pode ser dada ao conjunto da porta em tamanho natural.

**F.2.3.2. Construção**

O ensaio deve ser feito sobre o conjunto de portas completo, tal como está previsto utilizar na prática. O conjunto deve possuir o(s) painel(is), o aro e os seus elementos de fixação, em obra; o eventual lintel ou qualquer outra parte fixa além do aro (ver anotação no fim deste anexo), as ligações cobre-juntas, os elementos de isolamento (térmico e acústico), os órgãos de suspensão dos painéis, de fecho, de encravamento ou de desencravamento, de manobra (trinco, punho e chapa) e o máximo das canalizações eléctricas normalmente utilizadas.

Os revestimentos metálicos podem ser ensaiados. Os revestimentos não metálicos, da face exposta, podem não ser ensaiados se a sua espessura não exceder 3 mm.

**F.2.4. Procedimento de ensaio**

A amostra de ensaio terá a face, do lado do patamar, exposta às condições de aquecimento especificadas na ISO 834.

As medidas e as observações indicadas em F.2.5 serão efectuadas ao longo do ensaio.

O ensaio parará logo que os critérios fixados em F.2.6 forem satisfeitos ou, numa fase diferente do ensaio, por acordo prévio entre o requerente e o laboratório.

**F.2.5. Medidas e observações**

**F.2.5.1. Pressão do forno**

A pressão estática no forno deve ser medida utilizando, por exemplo, uma sonda cujo pormenor está representado na figura 13.

As medidas da pressão estática serão efectuadas, pelo menos, para três posições situadas ao longo de um eixo vertical, sobre um dos lados e junto do conjunto da porta, no alinhamento das arestas superiores e inferiores do vão e a um terço da altura acima do nível da soleira, como indicado na figura 12.

A pressão será controlada por forma a manter-se positiva sobre os dois terços superiores da porta.

A pressão máxima, na parte superior da porta, será mantida o mais próximo possível de 10 Pa.

**F.2.5.2. Temperatura sob o resguardo**

A temperatura dos gases, situados sob o resguardo, será medida por meio de 6 pares termoelectrónicos, cujas junções nuas serão dispostas e fixadas como está indicado nas figuras 12 e 14.

Serão tomadas todas as disposições para limitar, perto do resguardo, as turbulências susceptíveis de falsear os resultados.

**F.2.5.3. Irradiação da face não exposta**

**F.2.5.3.1. Instrumentos de medição**

a) Deve proceder-se à medição da irradiação utilizando um instrumento de medição sem lente tendo um ângulo de medida de cerca de 180°;

- b) a superfície de medição não pode ultrapassar 5 cm<sup>2</sup>. O instrumento de medição deve ser mantido à temperatura ambiente por meio de arrefecimento a água;
- c) a temperatura do corpo do instrumento deve ser igual à temperatura ambiente  $\pm 5^\circ\text{C}$ , com um mínimo de 5<sup>o</sup> C e um máximo de 30<sup>o</sup> C;
- d) os condutores eléctricos utilizados para diferentes cabos devem ser do mesmo metal para evitar termo-tensões parasitárias;
- e) o instrumento deve possuir um diagrama de aferição, traçado numa escala em w/cm<sup>2</sup>, de irradiação absorvida;
- f) o coeficiente de absorção deve ser conhecido e será expresso em percentagem;
- g) o instrumento deve ser regularmente aferido;
- h) nenhum objecto deve estar em contacto com a superfície sensível à irradiação que deve estar protegida quando não é utilizada;
- i) a medição da irradiação deve ser contínua;
- j) a velocidade da folha de registo deve ser conhecida com precisão e no mínimo de 10 mm/min.

#### F.2.5.3.2. Instalação do instrumento de medição de irradiação

O instrumento deve ser instalado com a superfície receptora paralela à peça de ensaio e situada perpendicularmente ao centro do vão, a uma distância igual à semidiagonal desta.

Esta distância é medida perpendicularmente entre a superfície activa do instrumento e o painel da porta mais afastado.

#### F.2.5.3.3. Medição de irradiação

O valor da intensidade da irradiação, à distância de um metro, é calculado partindo da intensidade da irradiação medida, utilizando a seguinte fórmula:

$$w_1 = \frac{100}{a} \cdot F \cdot w_2$$

em que:

$w_1$  - é a intensidade de irradiação à distância de 1 m (w/cm<sup>2</sup>);

$a$  - é o coeficiente de absorção do aparelho (%);

$w_2$  - é a intensidade da irradiação medida a uma distância igual à semidiagonal (w/cm<sup>2</sup>);

$F$  - é o factor de conversão derivado do gráfico da figura 11.

Naquele gráfico,  $L$  representa a relação entre a menor e a maior dimensão do vão e  $Z$  o comprimento da diagonal (m).

#### F.2.6. Critério de comportamento

As portas de patamar (e os conjuntos que lhe estão ligados) devem responder aos critérios seguintes, durante um ensaio de ... minutos, pelo menos (\*).

##### F.2.6.1. Estanqueidade

###### F.2.6.1.1. Defeito inicial da estanqueidade

A temperatura média dos 6 termopares do resguardo não deve ultrapassar em mais de ... °C (\*) a temperatura inicial e nenhum termopar deve ultrapassá-la em mais de ... °C (\*).

(\*) Valores em estudo

NP

EN 81-2

1990

p. 120 de 141

#### F.2.6.1.2. Deterioração

A porta não deve ser deteriorada e os seus elementos constituintes devem continuar a assegurar a sua função de protecção contra as quedas na caixa.

O encravamento mecânico da porta deve ser mantido. Ela deverá resistir, depois do ensaio, à aplicação duma força horizontal de 300 N em qualquer local das superfícies metálicas, sendo esta força sensivelmente perpendicular à face exposta e repartida por uma superfície de 5 cm<sup>2</sup> de forma redonda ou quadrada.

#### F.2.6.2. Isolamento

Irradiação da face não exposta da amostra.

A irradiação média recebida pelo aparelho a um metro de distância da face não exposta nunca deve ultrapassar ... w/cm<sup>2</sup> (\*) ao longo do ensaio.

#### F.2.7. Certificado

F.2.7.1. O certificado deve ser feito em triplicado, sendo:

- a) 2 exemplares para o requerente;
- b) 1 exemplar para o laboratório.

F.2.7.2. O certificado deve indicar o seguinte:

- a) o nome do fabricante da porta;
- b) o tipo de porta e a sua denominação, se houver;
- c) a marca do laboratório e o número de ensaio;
- d) as dimensões da porta, pormenores sobre a sua construção, materiais empregues, folgas e intervalos entre painéis e entre painéis e aros;
- e) o modo de fixação do elemento ensaiado na parede da caixa;
- f) a descrição dos visores, se houver;
- g) a descrição das canalizações eléctricas incorporadas no elemento ensaiado;
- h) o resultado dos ensaios;
- i) qualquer outra indicação sobre o comportamento da amostra ao longo do ensaio;
- j) o tipo dos instrumentos utilizados para medir a irradiação.

NOTA relativa a F.2.3.2

É considerado como fazendo parte do conjunto da porta o seguinte:

a) o lintel até uma altura máxima correspondente à altura livre da porta de patamar aumentada em 0,3 m (\*);

b) as partes laterais até uma largura máxima ( $l_{max}$ ) de:

1) porta de correr de abertura central com vários painéis:

$$l_{max} = E + (2 E/n_v) + 0,2 \text{ m (*)}$$

2) portas de correr de abertura lateral com um ou com vários painéis:

$$l_{max} = E + (E/n_v) + 0,4 \text{ m (*)}$$

em que:

E - a largura de passagem livre da porta (m),

$n_v$  - o número total dos painéis da porta.

(\*) É boa prática considerar como devendo ter o mesmo comportamento perante o fogo, além do conjunto da porta, os materiais ou elementos de ligação com o vão do patamar, num limite máximo de 50 mm à volta do conjunto da porta, para considerar as tolerâncias da construção civil.

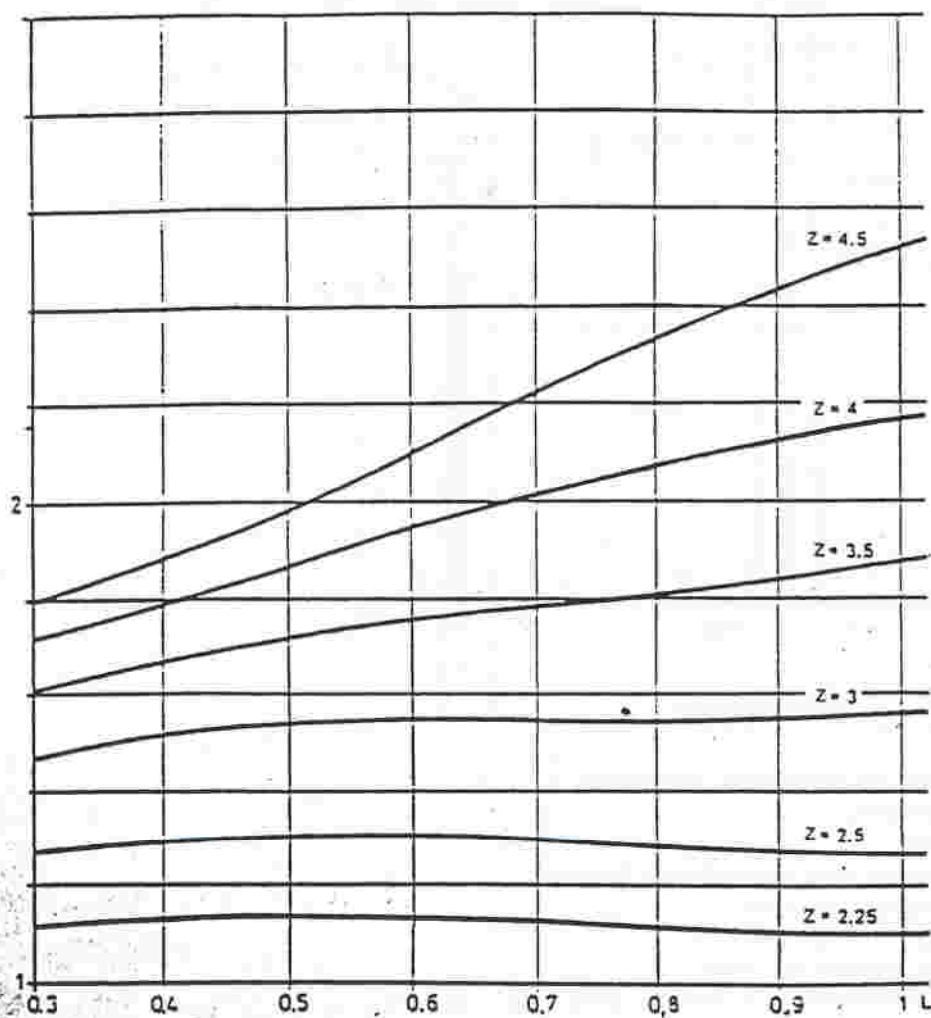


FIGURA 11 Gráfico que dá o factor F de conversão da irradiação (F.2.5.3.3)

NP

EN 81-2

1990

p. 122 de 141

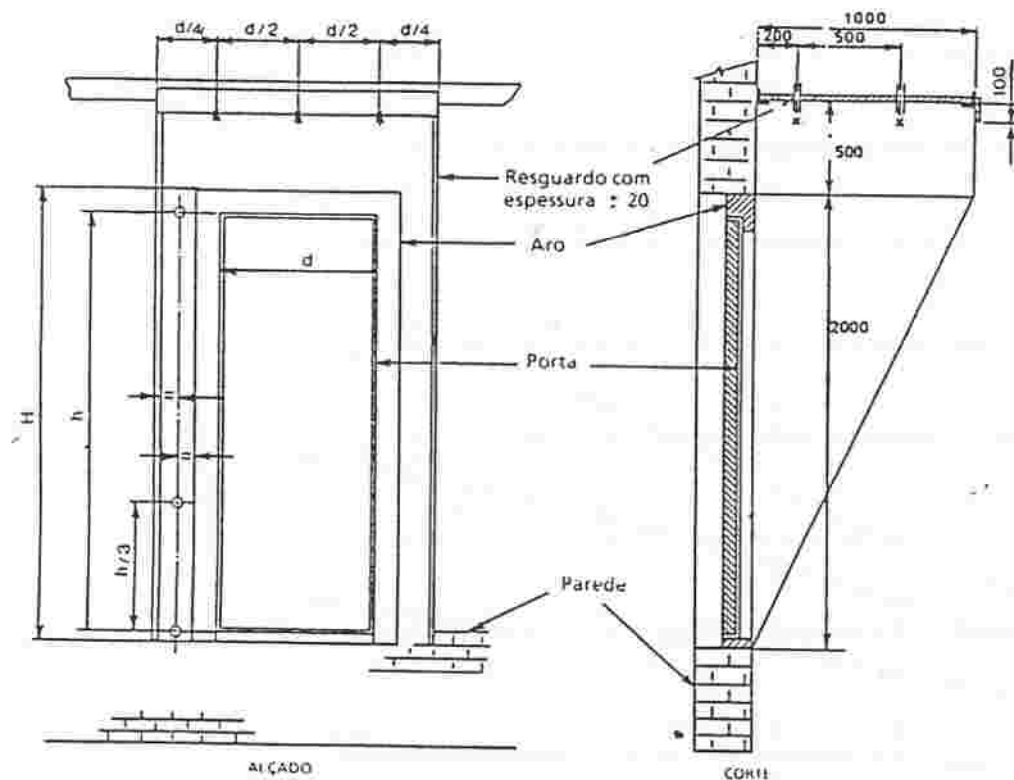


FIGURA 12 Pormenor do resguardo. Montagem da porta.

(Dimensões em milímetros)

X - par termoelétrico

O - posição das sondas para medição de pressão

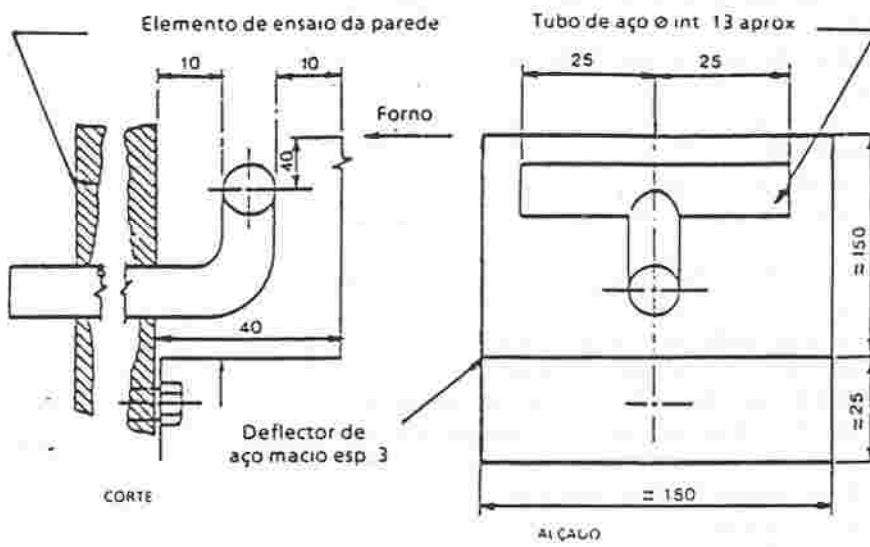
d - largura da passagem da porta

h - altura da passagem da porta

H - altura do vão na parede de tijolo

Tolerâncias para as dimensões dos painéis laterais do resguardo: + 5%

0



(Dimensões em milímetros)

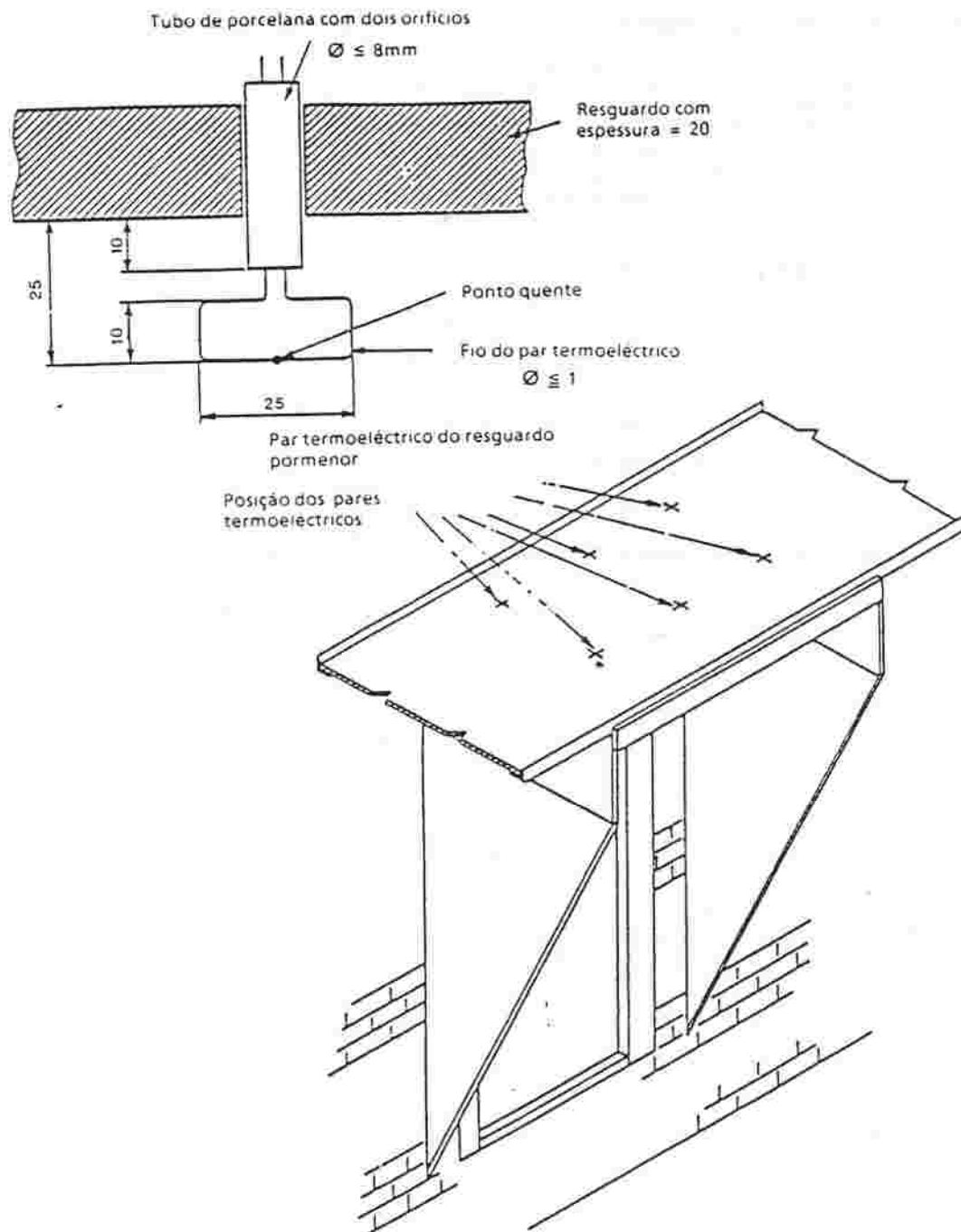
FIGURA 13 Dispositivo para medição da pressão estática.

NP

EN 81-2

1990

p. 124 de 141



(Dimensões em milímetros)

FIGURA 14 Vista em perspectiva do resguardo

### F.3. Pára-queda

#### F.3.1. Disposições gerais

O pedido deve mencionar o campo de aplicação previsto e o seguinte:

- massas totais, mínima e máxima;
- velocidade nominal máxima e velocidade de actuação máxima do limitador de velocidade.

Será ainda indicado, com precisão, os materiais utilizados, o tipo de guias e o acabamento da superfície da guia (estirado, fresado, rectificado).

Deve anexar-se ao pedido o seguinte:

- a) os desenhos pormenorizados e o conjunto com as indicações sobre a construção, o funcionamento, os materiais utilizados, as medidas e as tolerâncias dos elementos de construção;
- b) no caso de pára-quadras de acção progressiva, será fornecido o diagrama de carga dos elementos elásticos.

A pedido do laboratório, aqueles documentos podem ser exigidos em triplicado. O laboratório pode igualmente pedir informações suplementares que lhe sejam necessárias para o exame e ensaio.

#### F.3.2. Pára-quadras de acção instantânea

##### F.3.2.1. Amostra de ensaio

Serão postos à disposição do laboratório dois conjuntos de órgãos de prisão com base de apoio e dois elementos de guias.

A disposição e os pormenores de fixação das amostras serão determinados pelo laboratório, em função do equipamento que utiliza.

Se os mesmos conjuntos de órgãos de prisão puderem ser utilizados com tipos diferentes de guias, não será exigido um novo ensaio se a espessura das guias, a largura do órgão de prisão necessário para o pára-quadras e o acabamento da superfície (estirado, fresado ou rectificado) forem os mesmos.

##### F.3.2.2. Ensaio

###### F.3.2.2.1. Modo de ensaio

O ensaio será efectuado com a ajuda de uma prensa ou dispositivo análogo que se desloca a uma velocidade regular.

Medir-se-á o seguinte:

- a) a distância percorrida em função do esforço;
- b) a deformação do bloco pára-quadras em função quer do esforço quer da distância percorrida.

###### F.3.2.2.2. Procedimento do ensaio

A guia será deslocada através do pára-quadras.

Traçar-se-ão sinais sobre os blocos pára-quadras para medir a sua deformação.

- a) Anotar-se-á a distância percorrida em função do esforço;

b) depois do ensaio tem-se os seguintes procedimentos:

- 1) compara-se a dureza do bloco e dos órgãos de prisão com os valores de origem comunicados pelo requerente.

Podem ser efectuadas outras análises em casos especiais;

- 2) no caso de não se dar a rotura, verificar-se-ão todas as deformações e

modificações (por exemplo: fendas, deformação e deterioração dos órgãos de prisão e aspecto das superfícies de fricção);

3) fotografar-se-á eventualmente o bloco, os órgãos de prisão e a guia para pôr em evidência as deformações ou roturas.

#### F.3.2.3. Documentos

F.3.2.3.1. Serão elaborados dois diagramas:

a) um dará a distância percorrida em função do esforço;

b) o outro dará a deformação do bloco. Será executado de modo a que se possa unir ao anterior.

F.3.2.3.2. A capacidade do pára-quedas será estabelecida por integração da superfície do diagrama distância/força.

A superfície do diagrama a ter em consideração será a seguinte:

a) a superfície total, se não tiver havido deformação permanente;

b) se tiver havido deformação permanente ou rotura será uma das seguintes:

1) a superfície limitada ao seu valor no momento em que o limite de elasticidade foi atingido;

2) a superfície limitada ao valor correspondente à força máxima.

#### F.3.2.4. Determinação da massa total admissível

##### F.3.2.4.1. Energia absorvida pelo pára-quedas

Os símbolos seguintes designam:

$(P+Q)_1$  - massa total admissível (kg) (ver as definições de P e Q na secção 4);

$v_1$  - velocidade de actuação do limitador de velocidade (m/s);

$g_n$  - aceleração da gravidade ( $m/s^2$ );

$K, K_1, K_2$  - energia absorvida por um bloco de pára-quedas (J) (Valores obtidos através do diagrama).

Adopta-se uma altura de queda livre calculada segundo a velocidade máxima de actuação do limitador de velocidade, fixada em 9.10.2.1.

Admite-se como altura de queda livre:

$$h = (v_1^2/2g_n) + 0,10 + 0,03 \text{ (m)};$$

0,10 m - corresponde ao espaço percorrido durante o tempo de resposta;

0,03 m - é o espaço percorrido correspondente às folgas de ligação dos órgãos de prisão.

A energia total que pode ser absorvida pelo pára-quedas é a seguinte:

$$2 K = (P+Q)_1 \times g_n \times h;$$

logo:

$$(P+Q)_1 = 2 K/(g_n \times h);$$

##### F.3.2.4.2. Massa total admissível

a) O limite de elasticidade não foi ultrapassado:

adopta-se 2 como coeficiente de segurança, sendo a massa total (kg) admissível:

$$(P+Q)_1 = K/(g_n \times h);$$

K - é calculado pela integração da superfície definida na alínea a) de F.3.2.3.2.

b) O limite de elasticidade foi ultrapassado:

efectuam-se dois cálculos e escolhe-se o que é mais favorável ao requerente.

1) Calcula-se  $K_1$  pela integração de superfície definida em 1) da alínea b) de F.3.2.3.2.

Adopta-se 2 como coeficiente de segurança e daí resulta que a massa total admissível (kg) será:

$$(P+Q)_1 = K_1(g_n \times h);$$

2) Calcula-se  $K_2$  pela integração da superfície definida em 2) da alínea b) de F.3.2.3.2, mas adopta-se 3,5 como coeficiente de segurança. A massa total admissível (kg) será:

$$(P+Q)_2 = 2 K_2/(3,5 \times g_n \times h);$$

#### F.3.2.5. Verificação da deformação do bloco e da guia

Se uma deformação muito profunda do órgão de prisão, no bloco ou na guia, ameaçar tornar difícil o desbloqueamento do pára-quedas a massa total admissível será reduzida.

#### F.3.3. Pára-quedas de acção amortecida

##### F.3.3.1. Declaração e amostra de ensaio

F.3.3.1.1. O requerente declarará para que massa (kg) e velocidade de actuação (m/s) do limitador de velocidade deve o ensaio ser feito. Se o pára-quedas deve ser certificado para diferentes massas, o requerente precisa-las-á e indicará, além disso, se a regulação se faz por patamar ou de modo contínuo.

NOTA: O requerente deverá escolher a massa suspensa (kg), dividindo o esforço de travagem que espera (N) por 16; isto visando uma desaceleração média de  $0,6 g_n$ .

F.3.3.1.2. Será posto à disposição do laboratório um conjunto de pára-quedas completo montado sobre uma travessa de dimensões fixadas pelo laboratório. Será anexado o número de jogos de sapatas de travagem necessários para a totalidade dos ensaios. Será igualmente fornecido o comprimento, determinado pelo laboratório, do tipo de guias utilizado.

##### F.3.3.2. Ensaio

###### F.3.3.2.1. Modo de ensaio

O ensaio será efectuado em queda livre.

Medir-se-á directa ou indirectamente o seguinte:

- a) a altura total da queda;
- b) a distância de travagem nas guias;
- c) a distância de patinagem do cabo do limitador de velocidade ou a do dispositivo utilizado em seu lugar;
- d) o curso total dos elementos elásticos.

As medidas a) e b) deverão ser feitas em função do tempo.

Determinar-se-á o seguinte:

- e) o esforço de travagem médio;
- f) o esforço de travagem máximo, instantâneo;
- g) o esforço de travagem mínimo, instantâneo.

###### F.3.3.2.2. Procedimento de ensaio

###### F.3.3.2.2.1. Pára-quedas certificado para uma única massa total

O laboratório efectuará 4 ensaios com a massa total  $(P+Q)_1$ . Esperar-se-á, entre cada ensaio, que as sapatas de travagem voltem à sua temperatura normal.

Podem utilizar-se no decurso do ensaio vários jogos de sapatas de travagem. No entanto, um jogo de sapatas deve permitir assegurar o seguinte:

- a) 3 ensaios, se a velocidade nominal não exceder 4 m/s;
- b) 2 ensaios, se a velocidade nominal exceder 4 m/s.

NP

EN 81-2

1990

p. 128 de 141

A altura da queda livre será calculada para corresponder à velocidade máxima de actuação do limitador de velocidade para a qual o pára-quebras poderá ser utilizado.

A actuação do pára-quebras será efectuada por um processo que permita a determinação precisa da velocidade.

NOTA: Por exemplo, poder-se-á utilizar um cabo, cujo afrouxamento será criteriosamente calculado, fixado a uma manga, podendo deslizar por fricção sobre um cabo liso e fixo. O esforço de fricção será o mesmo que o esforço aplicado sobre o cabo de comando pelo limitador de velocidade associado a este pára-quebras.

**F.3.3.2.2.2.** Pára-quebras certificado para diferentes massas totais - Regulação por patamares ou regulação contínua

Será efectuada uma série de ensaios para o valor máximo pedido e para o valor mínimo.

O requerente deverá definir uma fórmula ou um diagrama dando a variação do esforço de travagem em função de um parâmetro determinado.

O laboratório verificará, por um meio apropriado (na falta de melhor, para uma terceira série de ensaios para um ponto intermédio), a validade da fórmula proposta.

**F.3.3.2.3.** Determinação do esforço de travagem do pára-quebras

**F.3.3.2.3.1.** Pára-quebras certificado para uma única massa total

O esforço da travagem, do qual é capaz o pára-quebras para a regulação dada e o tipo de guia utilizado, é igual à média dos esforços de travagem médios verificados no decurso dos ensaios. Cada ensaio será feito numa secção da guia virgem.

Controlar-se-á que os valores médios determinados no decurso dos ensaios estão compreendidos num intervalo de  $\pm 25\%$  em relação ao valor do esforço de travagem, atrás referido.

NOTA: Os ensaios mostram que o coeficiente de atrito pode diminuir consideravelmente se se fizerem vários ensaios sucessivos no mesmo troço de uma guia trabalhada. Isto é atribuído a uma modificação do estado da superfície quando de travagens sucessivas.

Admite-se que, numa instalação, uma actuação do pára-quebras não provocada terá todas as possibilidades de se dar num local virgem.

Se, por acaso não for essa a situação será necessário admitir que o esforço de travagem será menor até se encontrar uma superfície virgem, portanto, um deslizeamento superior ao normal.

Isto é mais uma razão para não se admitir uma regulação que dê origem a uma desaceleração muito fraca à partida.

**F.3.3.2.3.2.** Pára-quebras certificado para diferentes massas totais

Regulação por patamares ou regulação contínua.

O esforço de travagem admissível de que é capaz o pára-quebras será calculado, como em F.3.3.2.3.1, para o valor máximo e o valor mínimo pedidos.

**F.3.3.2.4.** Controlo depois dos ensaios

a) Comparar-se-á a dureza do bloco e dos órgãos de actuação com os valores de

origem comunicados pelo requerente. Outras análises podem efectuar-se em casos especiais:

- b) verificar-se-ão as deformações e modificações (por exemplo fendas, deformações ou desgastes dos elementos de prisão e aspecto das superfícies de atrito);
- c) fotografar-se-á eventualmente o conjunto do pára-quedas, os elementos de prisão e as guias para pôr em destaque as deformações ou roturas.

#### **F.3.3.3. Cálculo da massa total admissível**

##### **F.3.3.3.1. Pára-quedas certificado para uma única massa total**

A massa total admissível é a seguinte:

$$(P+Q)_i \text{ (kg)} = \frac{\text{Esforço de travagem (F.3.3.2.3) (N)}}{16}$$

##### **F.3.3.3.2. Pára-quedas certificado para diferentes massas totais**

###### **F.3.3.3.2.1. Regulação por patamares**

A massa total admissível será calculada para cada regulação, como está indicada em F.3.3.3.1.

###### **F.3.3.3.2.2. Regulação contínua**

A massa total admissível será calculada, como está definido em F.3.3.3.1, para o valor máximo e o valor mínimo pedidos e segundo a fórmula apresentada para as regulações intermédias.

#### **F.3.3.4. Modificação eventual das regulações**

Se, no decurso dos ensaios, os valores encontrados se afastarem mais de 20% dos valores esperados pelo requerente, podem ser feitos outros ensaios com o seu acordo depois da eventual modificação das regulações.

NOTA: Se o esforço de travagem é nitidamente superior ao considerado pelo requerente, a massa total utilizada no decurso de ensaio será nitidamente inferior àquela que seria admitida pelo cálculo de F.3.3.3.1. Neste caso o ensaio não permitirá concluir que o pára-quedas está apto a dissipar a energia necessária com a massa total resultante do cálculo.

#### **F.3.4. Comentários**

a) 1) Quando é aplicada a um determinado ascensor, a massa total declarada pelo instalador não pode ultrapassar a massa total para o pára-quedas e a regulação considerados (se se tratar de um pára-quedas de acção instantânea ou de acção instantânea com efeito amortecido);

2) no caso de pára-quedas de acção amortecida, a massa total declarada pode diferir da massa total definida em F.3.3.3 de  $\pm 7,5\%$ . Admite-se nestas

circunstâncias que as prescrições de 9.8.4 são respeitadas na instalação, não obstante as tolerâncias usuais da espessura da guia, o estado da superfície, etc.;

b) para apreciar a conformidade das peças soldadas ter-se-ão em consideração as normas sobre a matéria;

c) verificar-se-á que o curso possível dos órgãos de prisão é suficiente, nas condições mais desfavoráveis (acumulação das tolerâncias de fabrico);

NP

EN 81-2

1990

p. 130 de 141

d) os órgãos de prisão serão convenientemente protegidos para que se esteja seguro da sua presença no momento de uma actuação;

e) no caso de pára-quedas de acção amortecida, verificar-se-á que o curso dos elementos elásticos é suficiente.

#### **F.3.5. Certificado de exame de tipo**

**F.3.5.1.** O certificado deve ser feito em triplicado, sendo:

a) dois exemplares para o requerente;

b) um exemplar para o laboratório.

**F.3.5.2.** O certificado deverá indicar o seguinte:

a) as informações de F.0.2;

b) o tipo e utilização do pára-quedas;

c) os limites das massas totais admissíveis (ver a alínea a) de F.3.4);

d) a velocidade nominal máxima e a velocidade de actuação do limitador de velocidade;

e) o tipo de guia;

f) a espessura admissível da espinha da guia;

g) a largura mínima das superfícies de atrito.

Além disto, para os pára-quedas de acção amortecida será indicado o seguinte:

h) o acabamento da superfície das guias;

i) o estado de lubrificação das guias. Se são lubrificadas, a categoria e características do lubrificante.

#### **F.4. Limitador de velocidade**

##### **F.4.1. Disposições gerais**

O requerente indicará ao laboratório o seguinte:

a) o(s) tipo(s) de pára-quedas que deve ser accionado pelo limitador de velocidade;

b) as velocidades nominais, máxima e mínima, dos ascensores para as quais o limitador de velocidade pode ser utilizado;

c) o esforço de tracção previsto que o limitador de velocidade provoca no cabo quando da sua actuação.

Devem ser anexados ao pedido os desenhos pormenorizados e de conjunto com as indicações sobre a construção, o funcionamento, os materiais utilizados, as medidas e tolerâncias dos elementos de construção.

A pedido do laboratório, estes documentos podem ser exigidos em triplicado.

O laboratório pode igualmente pedir informações suplementares que lhe sejam necessárias para o exame e o ensaio.

##### **F.4.2. Controlo das características do limitador de velocidade**

###### **F.4.2.1. Amostras de ensaio**

Será posto à disposição do laboratório o seguinte:

a) um limitador de velocidade;

b) um cabo do tipo utilizado para o limitador de velocidade em condições normais de utilização. O comprimento do cabo a fornecer é fixado pelo laboratório;

c) um conjunto roda tensora do tipo utilizado para o limitador de velocidade.

**F.4.2.2. Ensaio****F.4.2.2.1. Método de ensaio**

Controlar-se-á o seguinte:

- a) a velocidade de actuação;
- b) o funcionamento do dispositivo eléctrico de segurança, previsto em 9.10.2.10.1, que provoca a paragem da máquina, se estiver montado sobre o limitador de velocidade;
- c) o funcionamento do dispositivo eléctrico de segurança, previsto em 9.10.2.10.2, impedindo qualquer movimento do ascensor quando o limitador de velocidade está actuado;
- d) o esforço de tracção provocado no cabo pelo limitador de velocidade quando actua.

**F.4.2.2.2. Procedimentos de ensaio**

Efectuar-se-ão, pelo menos, 20 ensaios na gama de velocidades de actuação, correspondentes à gama de velocidades nominais do ascensor indicadas na alínea b) de F.4.1.

NOTA 1: Os ensaios podem ser efectuados pelo laboratório nas instalações do fabricante do componente.

NOTA 2: A maioria dos ensaios será efectuada às velocidades extremas da gama.

NOTA 3: A aceleração para atingir a velocidade de actuação do limitador de velocidade será tão fraca quanto possível, a fim de eliminar os efeitos da inércia.

**F.4.2.2.3. Interpretação dos resultados dos ensaios**

**F.4.2.2.3.1.** No decurso dos 20 ensaios a velocidade de actuação deve ficar nos limites previstos em 9.10.2.1.

NOTA: Se os limites previstos forem ultrapassados, pode ser efectuada uma regulação pelo fabricante do componente e de novo efectuados 20 ensaios.

**F.4.2.2.3.2.** No decurso dos 20 ensaios, o funcionamento dos dispositivos, cujo controlo está previsto nas alíneas b) e c) de F.4.2.2.1, deve efectuar-se nos limites previstos em 9.10.2.10.1 e 9.10.2.10.2.

**F.4.2.2.3.3.** O esforço de tracção susceptível de ser provocado no cabo, quando da actuação do limitador de velocidade, deve ser de, pelo menos, 300 N ou qualquer outro valor superior indicado pelo requerente.

NOTA 1: O arco de enrolamento será de 180°, a não ser que haja requerimento do fabricante que deverá constar no relatório.

NOTA 2: Verificar-se-á que não há deformação permanente do cabo no caso de o dispositivo actuar por aperto daquele.

**F.4.3. Certificado de exame de tipo**

**F.4.3.1.** O certificado deve ser feito em triplicado, sendo:

- a) dois exemplares para o requerente;
- b) um exemplar para o laboratório.

**F.4.3.2.** O certificado deve indicar o seguinte:

- a) as informações de F.0.2;
- b) o tipo e a utilização do limitador de velocidade;
- c) as velocidades nominais, máxima e mínima, do ascensor para as quais o limitador de velocidade pode ser utilizado;

NP

EN 81-2

1990

p. 132 de 141

- d) o diâmetro do cabo a utilizar e a sua composição;
- e) a força mínima de tracção no caso do limitador de velocidade com roda de aderência;
- f) o esforço de tracção que pode ser provocado no cabo pelo limitador de velocidade quando actua.

#### **F.5. Amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno e amortecedores de dissipação de energia**

##### **F.5.1. Disposições gerais**

O requerente deve mencionar o campo de aplicação previsto (velocidade máxima ao choque, massas totais mínima e máxima).

Deve-se anexar ao pedido o seguinte:

- a) desenhos pormenorizados e de conjunto, com indicações sobre a construção, o funcionamento, os materiais utilizados, as medidas e tolerâncias dos órgãos constituintes.

No caso de amortecedores hidráulicos, deve indicar-se, especialmente, a graduação (aberturas para passagem do líquido) em função do curso do amortecedor;

- b) especificações do líquido utilizado.

A pedido do laboratório, estes documentos podem ser exigidos em triplicado.

O laboratório pode, igualmente, pedir informações suplementares que lhe sejam necessárias para o exame e o ensaio.

##### **F.5.2. Amostra de ensaio**

Será posto à disposição do laboratório o seguinte:

- a) um amortecedor;
- b) líquido necessário, a enviar separadamente, no caso de amortecedor hidráulico.

##### **F.5.3. Ensaio**

#### **F.5.3.1. Amortecedores de acumulação de energia com amortecimento do movimento de retorno**

##### **F.5.3.1.1. Procedimento de ensaio**

**F.5.3.1.1.1.** Determina-se, por exemplo, com o auxílio de pesos colocados sobre o amortecedor, a massa necessária para comprimir totalmente a mola.

Em que:

$C_r$  - a massa necessária para comprimir totalmente a mola (kg);

$F_L$  - a flecha total da mola (m).

O amortecedor só pode ser utilizado para o seguinte:

- a) para as velocidades nominais na descida:

- para os ascensores que possuam válvula de estrangulamento bidireccional ou válvula de estrangulamento unidireccional:

$$v_d \leq \sqrt{\frac{F_L}{0,102}} - 0,3 \quad (\text{ver } 10.4.1.1.1)$$

- para os outros ascensores:

$$v_d \leq \sqrt{\frac{F_L}{0,135}} \quad (\text{ver } 10.4.1.1.2)$$

b) para as massas totais compreendidas entre o seguinte:

1) máximo  $C_r/2,5$

2) mínimo  $C_r/4$

**F.5.3.1.1.2.** O amortecedor é ensaiado com o auxílio de pesos, correspondendo às massas totais máxima e mínima, em queda livre duma altura acima do amortecedor na posição de repouso igual a  $0,5 F_L = 0,067 v_c^2$ .

A velocidade deve ser registada, a partir do momento do impacte sobre o amortecedor e durante todo o ensaio. Em nenhum caso a velocidade na subida dos pesos (quando do retorno) deve ultrapassar 1 m/s.

**F.5.3.1.2.** Equipamento a utilizar

O equipamento deve satisfazer as condições a seguir indicadas.

**F.5.3.1.2.1.** Pesos em queda livre

Os pesos devem corresponder a  $\pm 1\%$  das massas totais mínima e máxima. Devem ser guiados verticalmente com o menor atrito possível.

**F.5.3.1.2.2.** Aparelho registador

O aparelho registador deve permitir pôr em evidência os fenómenos que se passem num espaço de tempo de 0,01 s.

**F.5.3.1.2.3.** Medição da velocidade

A velocidade deve ser registada com uma tolerância de  $\pm 1\%$ .

**F.5.3.1.3.** Temperatura ambiente

A temperatura ambiente deve situar-se entre  $+15^\circ\text{C}$  e  $+25^\circ\text{C}$ .

**F.5.3.1.4.** Montagem do amortecedor

O amortecedor deve ser colocado e fixado do mesmo modo que em utilização normal.

**F.5.3.1.5.** Controlo do estado do amortecedor depois do ensaio

Depois de dois ensaios, com a massa máxima, nenhuma parte do amortecedor deve apresentar deformação permanente ou deterioração. O seu estado deve garantir um funcionamento normal.

**F.5.3.2.** Amortecedores de dissipação de energia

**F.5.3.2.1.** Procedimento de ensaio

O amortecedor é ensaiado com o auxílio de pesos correspondendo às massa totais, mínima e máxima, em queda livre a fim de atingir no momento do choque a velocidade máxima prevista.

A velocidade deve ser registada, pelo menos, a partir do momento do impacte dos pesos.

A aceleração e a desaceleração devem ser determinadas em função do tempo durante toda a deslocação dos pesos.

NOTA: O procedimento refere-se aos amortecedores hidráulicos; para os outros tipos proceder-se-á de modo idêntico.

**F.5.3.2.2.** Equipamento a utilizar

O equipamento deve satisfazer às seguintes condições.

**F.5.3.2.2.1.** Pesos em queda livre

Os pesos devem corresponder a  $\pm 1\%$  das massas totais, mínima e máxima. Devem ser guiados verticalmente com o menor atrito possível.

NP

EN 81-2

1990

p. 134 de 141

**F.5.3.2.2.2. Aparelho registador**

O aparelho registador deve permitir pôr em evidência os fenómenos que se passem num espaço de tempo de 0,01 s.

A cadeia de medição, compreendendo o aparelho registador para registar os valores medidos em função do tempo, deve ser concebida de tal modo que na sua frequência própria seja, pelo menos, de 1 000 Hz.

**F.5.3.2.2.3. Medição da velocidade**

A velocidade deve ser registada a partir do momento de impacte dos pesos sobre o amortecedor ou em toda a altura percorrida pelos pesos, com uma tolerância de  $\pm 1\%$ .

**F.5.3.2.2.4. Medição da desaceleração**

O dispositivo de medição (se existir) deve ser colocado o mais próximo possível do eixo amortecedor. A tolerância da medição é de  $\pm 2\%$ .

**F.5.3.2.2.5. Medição do tempo**

Devem ser registados os impulsos de tempo de uma duração de 0,01 s. A tolerância de medição é de  $\pm 1\%$ .

**F.5.3.2.3. Temperatura ambiente**

A temperatura ambiente deve situar-se entre  $+ 15^\circ \text{C}$  e  $+ 25^\circ \text{C}$ .

A temperatura do líquido será medida com uma tolerância de  $\pm 5^\circ \text{C}$ .

**F.5.3.2.4. Montagem do amortecedor**

O amortecedor deve estar colocado e fixado do mesmo modo que em utilização normal.

**F.5.3.2.5. Enchimento do amortecedor**

O amortecedor deve ser cheio até à marca indicada, segundo as instruções dadas pelo fabricante do componente.

**F.5.3.2.6. Controlos**

**F.5.3.2.6.1. Controlo da desaceleração**

A altura de queda dos pesos é escolhida de modo que a velocidade no momento do choque corresponda à velocidade máxima de choque indicada no pedido.

A desaceleração deve estar conforme as prescrições de 10.4.3.2 da presente Norma.

Um primeiro ensaio é efectuado para a massa máxima, com o controlo da desaceleração.

Um segundo ensaio é efectuado para a massa mínima, com o controlo da desaceleração.

**F.5.3.2.6.2. Controlo de retorno do amortecedor à posição de repouso normal**

Depois de cada ensaio o amortecedor deve ser mantido, durante 5 minutos, na posição de completamente comprimido. O amortecedor é seguidamente libertado a fim de permitir o seu retorno à posição de repouso normal.

Quando se trata de amortecedor com retorno por mola ou por gravidade, a posição de retorno completo deve ser atingida num máximo de 120 s.

Antes de se proceder a um outro controlo de desaceleração é necessário esperar 30 minutos a fim de permitir ao líquido voltar para o reservatório e as bolhas de ar libertarem-se.

**F.5.3.2.6.3. Controlo das perdas de líquido**

O nível do líquido deve ser controlado depois de terem sido efectuados os dois ensaios de desaceleração, previstos em F.5.3.2.6.1, e depois de uma interrupção de

30 minutos o nível do líquido deve ainda ser suficiente para assegurar um funcionamento normal do amortecedor.

**F.5.3.2.6.4.** Controlo do estado do amortecedor depois do ensaio

Depois dos dois ensaios de desaceleração, previstos em F.5.3.2.6.1, nenhuma parte do amortecedor deve apresentar deformação permanente ou estar deteriorado.

**F.5.3.2.7.** Procedimento a adoptar, no caso em que as exigências dos ensaios não são satisfeitas, para as massas totais mencionadas no pedido

Quando os resultados dos ensaios não são satisfatórios com as massas totais,

mínima e máxima, mencionadas no pedido, o laboratório pode, de acordo com o requerente, procurar os limites aceitáveis.

**F.5.4.** Certificado de exame de tipo

**F.5.4.1.** O certificado deve ser feito em triplicado, sendo:

- a) 2 exemplares para o requerente;
- b) 1 exemplar para o laboratório.

**F.5.4.2.** O certificado deve mencionar o seguinte:

- a) as informações de F.0.2;
- b) o tipo e utilização do amortecedor;
- c) a velocidade máxima de choque;
- d) a massa total máxima;
- e) a massa total mínima;
- f) as características do líquido e a sua temperatura nos ensaios, no caso de amortecedores hidráulicos.

NP

EN 81-2

1990

p. 136 de 141

- (N) ANEXO G Recomendações para a protecção contra o incêndio (N.a. b)

### G.1. Justificação

As regras de construção para a protecção contra incêndio variam de país para país. Estas regras não estão ainda, infelizmente, normalizadas nem no plano internacional nem mesmo no plano europeu.

Mesmo que à primeira vista estas não pareçam afectar a construção dos ascensores, no entanto, influem directamente no seguinte:

- a) na escolha das portas de patamar;
- b) na concepção e realização dos comandos eléctricos.

É portanto necessário indicar, a quem tem localmente a responsabilidade de elaborar estas regras de construção, as «combinações de ascensores» que correspondem a cada uma das disposições construtivas às quais a escolha parece actualmente limitar-se (ver 7.2.2.3).

### G.2. Generalidades

**G.2.1.** O funcionamento de um ascensor torna-se aleatório se a temperatura ultrapassar os seguintes valores:

- a) 40° C, na casa das máquinas ou no local das rodas se os quadros de aparelhagem estão aí instalados;
- b) 70° C, na superfície exterior das portas de patamar ou no local das rodas.

**G.2.2.** As manobras a seguir descritas têm em conta estes critérios e consideram que serão instalados dispositivos para detectar estes aumentos de temperatura ou, noutros casos, mais geralmente, o início de um incêndio. A responsabilidade da detecção não caberá ao instalador dos ascensores, mas deverá ser dado um sinal na entrada dos quadros da aparelhagem de manobra.

O sinal terá as seguintes características:

- a) 100 V;
- b) 1 A;
- c) duração mínima de 10 s.

Os detectores de fumo, devido à sua sensibilidade, nunca devem estar ligados à manobra dos ascensores.

**G.2.3.** Em consequência de certos acidentes, alguns países têm tendência para interditar a utilização dos ascensores em todos os casos em que o incêndio se declara no edifício.

Isto não parece realista e estes acidentes não teriam, sem dúvida, sido possíveis se a compartimentação dos volumes tivesse sido racional e se tivessem sido tomadas precauções semelhantes às a seguir propostas.

Parece ser útil considerar o seguinte:

- a) não é aconselhável interromper a actividade de toda uma «torre» devido a um incêndio localizado;
- b) o facto de obrigar, a cada alarme, toda a população de uma «torre» a utilizar as escadas de socorro pode conduzir ao pânico e engarrafamento, impedir a evacuação rápida dos andares sinistrados e dificultar a intervenção dos bombeiros;

c) é necessário pensar na evacuação dos deficientes motores ou simplesmente idosos, sobretudo quando os andares não são acessíveis pela escada dos bombeiros. Pode aliás, permitir-se a utilização dos ascensores sob o controlo de um responsável dos serviços de segurança do edifício.

### **G.3. Manobras associadas às disposições construtivas usuais**

**G.3.1.** Os exemplos considerados de disposições construtivas são os da figura 1.

**G.3.2.** Em todos os casos, após a detecção de uma temperatura de 70° C na face exterior das portas de patamar ou de 40° C na casa das máquinas, local das rodas ou quadros de manobra os ascensores serão conduzidos ao piso de evacuação para deixar sair os eventuais passageiros. Os dispositivos de reabertura tornar-se-ão inoperantes, salvo o botão de cabina e o dispositivo eventual de limitação do esforço a 150 N (ver 7.5.2.1.1.1 e 8.7.2.1.1.1).

**G.3.3.** Deverão ser tomadas precauções especiais a fim de evitar, praticamente, todas as possibilidades de incêndio no piso de evacuação (ausência ou limitação de materiais combustíveis).

**G.3.4.** Esta secção não diz respeito aos «ascensores-bombeiro», que serão tratados em G.4.

**G.3.5.** Manobras particulares dependentes da disposição construtiva considerada

**G.3.5.1.** Disposição (1) da figura 1

- As caixas formam chaminé de tiragem de ar;
- os patamares não estão isolados por portas resistentes ao fogo.

Neste caso, a manobra prevista em G.3.2 será igualmente accionada pela detecção de um incêndio em qualquer local de edifício.

Os ascensores não poderão ser utilizados para evacuação do edifício.

**G.3.5.2.** Disposição (2) da figura 1

- As caixas formam chaminé de tiragem de ar;
- os patamares estão isolados por portas resistentes ao fogo.

**G.3.5.2.1.** Após detecção de um incêndio num compartimento, não o formado pelas caixas dos ascensores e seus patamares:

- a) as portas «resistentes ao fogo» dos pisos correspondentes fechar-se-ão automaticamente se não estiverem normalmente na posição fechada;
- b) os envios dos ascensores para estes pisos serão anulados e os botões correspondentes na cabina tornar-se-ão inoperantes;
- c) os ocupantes dos pisos sinistrados deverão utilizar as escadas de socorro. Os botões de chamada de patamar tornar-se-ão inoperantes.

**G.3.5.2.2.** Se a evacuação do edifício for decidida pelo responsável da sua segurança e se os ascensores puderem ser utilizados para este efeito, a informação deve ser transmitida para a casa das máquinas sob a forma de um sinal (G.2.2).

Então, segundo as exigências locais, uma das seguintes condições será cumprida;

- a) os ascensores serão levados ao piso de evacuação e não poderão ser utilizados senão sob a condução do responsável dos serviços de segurança que tem uma chave especial;
- b) apenas os botões de patamar, correspondentes ao sentido de evacuação, e o botão da cabina, correspondente ao nível de evacuação, ficarão operantes.

NP

EN 81-2

1990

p. 138 de 141

Evidentemente G.3.2 é sempre aplicável.

**G.3.5.3.** Disposição (3) da figura 1

É uma variante da disposição (2).

As pessoas surpreendidas num piso, servido pelos ascensores, poderão utilizar a escada de socorro no caso do funcionamento dos ascensores ter que ser interrompido.

**G.3.5.4.** Disposição (4) da figura 1

- As caixas dos ascensores formam chaminé de tiragem de ar:

- as portas dos ascensores estão duplicadas por portas resistentes ao fogo.

Esta disposição é um caso particular da disposição (2). Por isso, são aplicáveis as manobras previstas em G.3.5.2 e cumprir-se-á uma das alíneas seguintes:

a) as botoneiras de patamar e as sinalizações estão protegidas pelas portas resistentes ao fogo;

b) todos os circuitos conduzidos a estas botoneiras e sinalizações devem estar concebidas de modo a não comprometer o funcionamento do ascensor, se estas forem atingidas pelo incêndio.

É necessário notar que a disposição (2) é preferível à disposição (4) porque, neste último caso, atinge-se rapidamente 70°C na face exterior das portas de patamar e os ascensores deverão ser imobilizados.

**G.3.5.5.** Disposições (5), (6), (7) e (8) da figura 1

- As caixas não formam chaminé de tiragem de ar porque existe uma outra chaminé em paralelo (por exemplo: uma caixa de escada livre);

- os patamares não estão isolados por portas resistentes ao fogo.

Neste caso, são aplicáveis os comandos previstos em G.3.5.1.

No caso da disposição (7) (ascensor adjacente a um edifício), é necessário notar que se a caixa for completamente fechada, por materiais resistentes ao fogo, teremos de considerar que estamos perante um dos casos (1), (2), (3) ou (4), segundo a disposição dos patamares e das portas resistentes ao fogo.

Se as paredes exteriores de delimitação da caixa forem constituídas por materiais que se destroem perante temperaturas elevadas, sem alimentar o incêndio (ex.: vidro fino) pode-se, com o parecer favorável das autoridades locais, considerar que nos encontramos no caso (7) da caixa aberta.

**G.3.5.6.** Disposição (9) da figura 1

- As caixas não formam chaminé de tiragem de ar porque existe uma outra chaminé em paralelo (por ex.: uma caixa de escada livre);

- ascensores, escadas e patamares estão alojados juntamente na mesma célula protectora.

Neste caso, são aplicáveis os comandos previstos em G.3.5.2.

#### **G.4. «Ascensores-bombeiro»**

É necessário ter em atenção que os «ascensores bombeiro», mais do que quaisquer outros, não podem funcionar com segurança se a casa das máquinas, eventual local das rodas ou as portas de patamar estiverem expostas a temperaturas que ultrapassam os limites indicados em G.2.1. Acontece o mesmo se as portas de patamar e os patamares forem atingidos com água. Será apenas por uma disposição criteriosa do

edifício que se evitará, na maior parte dos casos, expor estes ascensores a temperaturas inaceitáveis e que as águas, utilizadas no combate ao incêndio, escorram nas caixas dos ascensores.

Parece que a disposição (9) ou, melhor ainda, a disposição (3) são as que convêm melhor para um «ascensor-bombeiro» porque, mesmo depois dos bombeiros terem utilizado o ascensor, se as temperaturas em qualquer local ultrapassarem os limites permitidos para o funcionamento do ascensor, os bombeiros podem ainda utilizar as escadas.

As manobras correspondentes às disposições (3) e (9) são aplicáveis, mas também será instalado no patamar do piso de evacuação, junto da porta de patamar, um interruptor reservado ao serviço de incêndio e destinado à chamada prioritária da cabina. Este interruptor será colocado numa caixa em que a frente é vidrada e contém a inscrição «Serviço de incêndio». O interruptor assegurará a chamada prioritária da cabina que, após a sua chegada ao piso de evacuação, funcionará sem responder às chamadas de patamar. A cabina depois de chegar ao piso de evacuação ficará com a porta aberta, enquanto um novo envio não for registado na cabina. A carga nominal, a velocidade nominal e as dimensões requeridas estão determinadas nos regulamentos locais. A prática corrente indica que é necessário que a área útil da cabina não seja inferior a 1.4 m<sup>2</sup>, que a carga nominal seja no mínimo 630 kg, que a velocidade nominal deve ser escolhida de modo que, um percurso completo, não exceda 60 s e que a largura de passagem livre seja de, pelo menos, 0.8 m. É necessário que o «ascensor-bombeiro» sirva o piso de evacuação e todos os pisos ou que vários «ascensores-bombeiro» (escolhidos nas baterias dos diferentes ascensores) sirvam o piso de evacuação e uma parte dos outros pisos, de modo que o conjunto dos «ascensores bombeiro» permita o acesso a todos os pisos de todos os compartimentos do edifício.

#### **G.5. Dispositivos automáticos de protecção contra incêndio**

É necessário interditar a instalação de «sprinklers» ou de qualquer outro dispositivo similar nas caixas dos ascensores (ver 5.8). Aliás, eles não serão necessários, porque as caixas contêm pouco material combustível. As caixas em si deveriam ser de materiais incombustíveis e ter a resistência ao fogo prescrita pelos regulamentos locais.

Em contrapartida, na casa das máquinas, podem ser admitidos dispositivos automáticos de combate ao incêndio, nas seguintes condições (6.1.2.3):

- a) serão previstos para fogos de origem eléctrica;
- b) serão de temperatura nominal de funcionamento elevada.

#### **G.6. Ventilação - Pressurização**

A presente Norma indica em 5.2.3 e 6.3.5 que a caixa e a casa das máquinas devem ser ventiladas. Ela prescreve que o ar usado, proveniente de locais estranhos aos ascensores, não possa ser evacuado para as casas das máquinas, mas à parte disto deixa a maior liberdade às regras locais que regem a construção dos edifícios. Teorias contraditórias são, infelizmente, defendidas pelos serviços nacionais de protecção contra o incêndio, em diferentes países, insistindo uns, por exemplo,

NP

EN 81-2

1990

p. 140 de 141

na necessidade de evacuar pela casa das máquinas, os gases e fumos que possam introduzir-se na caixa, preconizando outros a colocação em sobrepressão de toda a «célula» que contém os ascensores que se pretende manter em funcionamento. Qualquer que seja a solução escolhida é necessário ter em atenção que uma diferença de pressão importante não se pode criar entre a caixa e o patamar em resultado da qual o funcionamento automático das portas de patamar de correr não possa ser garantido.

### **G.7. Alimentação de energia eléctrica normal - Alimentação de energia eléctrica de emergência**

**G.7.1.** A presente Norma não obriga a ter uma fonte de emergência e não fornece nenhuma indicação sobre a constituição desta fonte de emergência, se existir.

É no entanto possível que os responsáveis dos serviços nacionais de protecção contra incêndio queiram que seja assegurado, mesmo em caso de deficiência da alimentação normal de energia, o seguinte:

- a) a iluminação mínima;
- b) a ventilação, a extracção de fumos ou a pressurização;
- c) a permanência de pressão nas condutas de incêndio;
- d) a permanência em serviço do(s) «ascensores(s)-bombeiro»;
- e) a permanência em serviço de todos ou alguns ascensores e a chamada ao piso de evacuação dos ascensores, que não estiverem em serviços;
- f) o dispositivo de pedido de socorro.

No entanto, é recomendado proteger, contra a acção do fogo, as canalizações de alimentação normal das casas das máquinas.

**G.7.2.** Se existirem duas fontes de alimentação exteriores, a segunda poderá ser considerada como «fonte de emergência».

Se existir uma fonte de emergência é necessário o seguinte:

- a) é recomendável que as canalizações de alimentação da energia eléctrica de emergência às máquinas estejam nitidamente separadas das de energia eléctrica normal;
- b) é necessário que a potência produzida pelos ascensores, quando os seus motores são susceptíveis de funcionar como geradores, possa ser absorvida;
- c) a potência disponível deve, pelo menos, poder assegurar o funcionamento de todos os «ascensores-bombeiro» e, seja sucessivamente ou simultaneamente, o funcionamento dos outros ascensores, segundo a solução escolhida, além da iluminação, das bombas e dos ventiladores.

### **G.8. Manobras eléctricas com alimentação de energia eléctrica de emergência no caso de incêndio**

As possibilidades de escolha deverão limitar-se a uma das suas seguintes soluções:

- a) a passagem automática à fonte de emergência, mantendo em funcionamento os «ascensores-bombeiro», e a chamada automática sequencial dos outros ascensores ao piso de evacuação;
- b) a passagem automática à fonte de emergência, mantendo em funcionamento os «ascensores-bombeiro», e a chamada automática sequencial dos outros ascensores ao piso de evacuação e da recolocação em serviço dos ascensores seleccionados.

NP

EN 81-2

1990

p. 141 de 141

#### **G.9. Sinalizações - Instruções**

Deverão ser afixadas na cabina ou em cada patamar instruções adequadas em função das disposições escolhidas.

Além disto, um sistema de intercomunicadores deverá permitir dar instruções complementares aos passageiros na cabina e eventualmente nos patamares.