

Aplicações específicas para ascensores

Ângelo Almeida

- Coordenador de Qualidade & ISO
- Membro da ANIEER (Associação Nacional das Indústrias de Elevadores e Escadas Rolantes)
- Membro da CT63



Regressemos ao artigo 7º do DL 58/2017...

Artigo 7.º

Edifícios ou construções em que são instalados ascensores

1 — A pessoa, singular ou coletiva, responsável pela execução do edifício ou pela sua construção e o instalador devem trocar as necessárias informações e tomar as medidas adequadas para garantir o bom funcionamento e a segurança de utilização do ascensor.



...e à definição de norma harmonizada

c) «Norma harmonizada», uma norma europeia aprovada com base num pedido apresentado pela Comissão tendo em vista a aplicação de legislação da União em matéria de harmonização;



E ainda...

Comunicação da Comissão no âmbito da execução da Diretiva 2014/33/UE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à harmonização da legislação dos Estados-Membros respeitante a ascensores e componentes de segurança para ascensores

(Publicação dos títulos e das referências das normas harmonizadas ao abrigo da legislação de harmonização da União)

(Texto relevante para efeitos do EEE)

(2016/C 293/05)



Normas Harmonizadas

Acessibilidade e vandalismo

CEN	EN 81-70:2003 Regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores — Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga — Parte 70: Acessibilidade dos ascensores a pessoas, incluindo pessoas com deficiência	20.4.2016
	EN 81-70:2003/A1:2004	20.4.2016
CEN	EN 81-71:2005+A1:2006 Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores — Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga — Parte 71: Ascensores resistentes ao vandalismo	20.4.2016



Normas Harmonizadas

Bombeiros e incêndio

CEN	EN 81-72:2015 Regras de segurança para o fabrico e instalação de elevadores — Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga — Parte 72: Ascensores de bombeiros	20.4.2016	EN 81-72:2003 Nota 2.1	31.8.2017
CEN	EN 81-73:2016 Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores — Aplicações particulares para ascensores e ascensores de carga — Parte 73: Comportamento dos ascensores em caso de incêndio	Esta é a primeira publicação	EN 81-73:2005 Nota 2.1	31.8.2018



Normas Harmonizadas

Condições sísmicas

CEN	EN 81-77:2013 Regras de segurança para o fabrico e instalação de ascensores — Aplicações particulares para ascensores de pessoas e bens — Parte 77: Ascensores sujeitos a condições sísmicas	20.4.2016	
-----	---	------------------	--





Norma 81-70

A norma EN 81-70

Contexto Nacional

Em termos de acessibilidade:

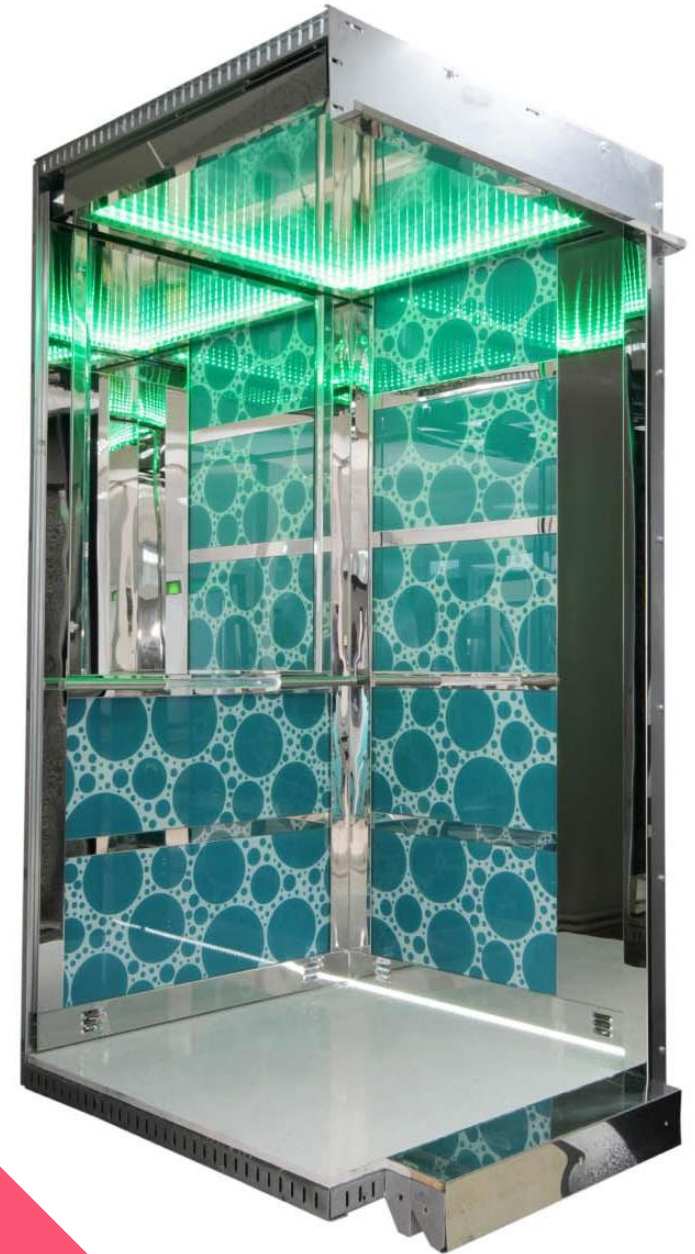
- Está em vigor o Decreto-Lei n.º 163/2006 que define as condições de acessibilidade a satisfazer em espaços públicos, equipamentos coletivos e edifícios públicos e habitacionais.
- Tem uma natureza abrangente e estabelece alguns requisitos no que respeita às soluções de acessibilidade
- Define as condições para a instalação de equipamentos de elevação (ascensores e plataformas elevatórias)
- As normas técnicas estabelecem alguns requisitos específicos para ascensores: dimensões de cabinas e portas, comandos, sinais visuais e táteis, corrimãos, cortina de luz



A norma EN 81-70

Objetivo

- Estabelece as exigências mínimas para o acesso independente e em segurança, e para a utilização dos ascensores pelas pessoas, compreendendo as pessoas com deficiências, mencionadas no anexo B, no Quadro B.1
- Cobre ascensores com as dimensões de cabina mínimas definidas no Quadro 1 e providas de porta de cabina e de patamar automáticas de correr horizontalmente.
- Considera a acessibilidade aos ascensores por pessoas em cadeira de rodas com o conjunto de dimensões máximas definidas nas EN 12183:1999 e EN 12184:1999.
- Contempla também as prescrições técnicas complementares para reduzir os riscos considerados no ponto 4 que se apresentam quando da utilização do ascensor acessível às pessoas com deficiência.



A norma EN 81-70

Quadro B.1 – Deficiências incluídas no âmbito desta Norma.

Categoria	Subcategoria	Características
Deficiência física	Mobilidade reduzida	Necessidade de utilização de: Cadeira de rodas; Bengala; Muletas; Andarilho; Deambulatório.
	Alteração de resistência, dificuldade de equilíbrio.	Movimentação lenta, falta de equilíbrio.
	Redução de destreza	Limitação ao nível dos membros superiores (braços, mãos, dedos).
Deficiência sensorial	Deficiência Visual	Cego (bengala, cão de guia), visão parcial, daltónico.
	Deficiência Auditiva	Surdo, dificuldade de ouvir.
	Alteração da fala	Mudo, dificuldade de comunicar por voz.
Deficiência mental	Dificuldade de aprendizagem	Entendimento reduzido dos comandos.



A norma EN 81-70

Lista de perigos

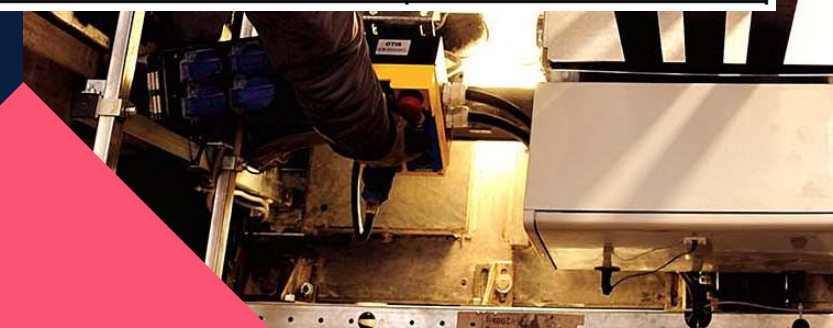
Quadro C.1 – Lista de fenómenos perigosos significativos

Fenómenos perigosos significativos ou situações perigosas	Secções no Anexo A da EN 292-2:1991/A1:1995	Secções relevantes nesta Norma
Perigos gerais para todos os ascensores	Todos	(EN 81-1, EN 81-2)
Perigos específicos para pessoas de capacidade reduzida		
1 Perigos mecânicos		
1.1 Esmagamento	1.3, 1.3.4, 1.3.7	5.2.4, 5.3.2.3, 5.4.4.3
1.2 Corte		
1.3 Encarceramento		
1.6 Choque		
1.11 Perda de equilíbrio	1.5.4	5.3.2.1, 5.3.2.2
1.12 Escorregamento, tropeção, queda	1.6.2, 4.2.3	5.3.3
2 Riscos gerais decorrentes da negligência por princípios ergonómicos na concepção de máquinas.		Ver Quadro C.2



Table 1 — List of significant hazards

No	Hazards listed in EN ISO 12100:2010, Annex B	Relevant clauses
1	Mechanical hazards due to:	
	Crushing	5.3.2.3
	Impact	5.3.2.3
	Slip, trip, fall	5.3.2.4
8	Ergonomic hazards due to:	
	Access	5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.2.3
	Design or location of indicators, visual and audible display units	5.1.3, 5.4.2.4, 5.4.2.5, 5.4.3.3, 5.4.3.4
	Design, location or identification of control devices	5.1.2, 5.4.2.1, 5.4.2.2, 5.4.2.3, 5.4.3.1, 5.4.3.2
	Effort	5.3.2.1, 5.3.2.2



A norma EN 81-70

Negociações

Negociações:

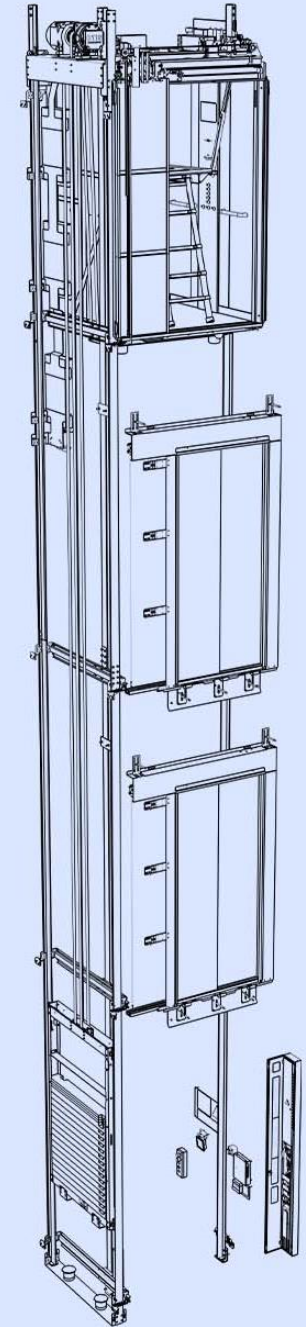
- Utilização prevista do ascensor, especialmente no que diz respeito ao tipo de passageiros esperados, o que pode ter impacto na seleção de soluções adequadas e opcionais desta norma
- Colocação em serviço temporário de certas funcionalidades do ascensor;
- Condições da envolvente;
- Problemas de engenharia civil;
- Outros aspetos relativos ao local da instalação, p.e. como garantir orientação aos passageiros sobre as características operacionais específicas do ascensor.



A norma EN 81-70

Pressupostos

- a) É da responsabilidade dos regulamentos nacionais de construção especificar em quais edifícios serão instalados ascensores a cumprir com os requisitos desta norma.
- b) Os regulamentos nacionais de construção não entrarão em conflito com os requisitos desta norma.
- c) A acessibilidade sem obstáculos nos patamares é assegurada em todos os pisos selecionados.
- d) Sistemas de orientação de piso visual e tátil para encontrar ascensores e os seus postos de comando de piso em um edifício são considerados por arquitetos e projetistas de edifícios.



A norma EN 81-70

Alguns requisitos

Geral

- Contraste luminoso entre superfícies adjacentes; Nível sonoro do anúncio

Portas de patamar

- Dimensões da largura; tempo de abertura

Dimensão das cabinas

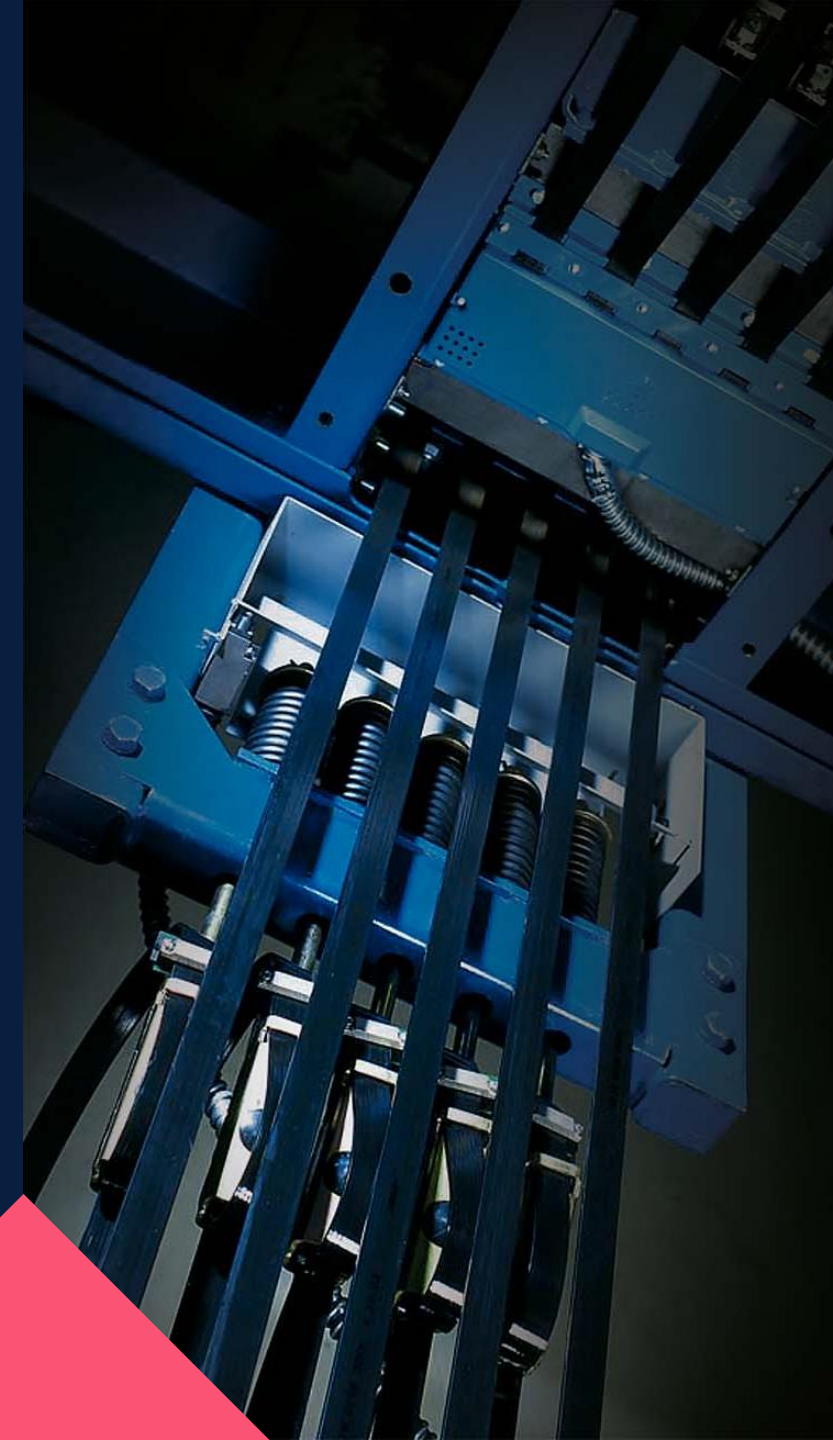
- Cabina tipo 1 – 6 pessoas 450 kg 1000 x 1300 (larg. x prof.)
- Cabina tipo 2 – 8 pessoas 630 kg 1100 x 1400
- Cabina tipo 3 – 13 pessoas 1000 kg 1100 x 2100
- Cabina tipo 4 – 21 pessoas 1600 kg 1100 x 2100

Cabina

- Dimensionamentos do corrimão; Assento basculante

Dispositivos de sinalização e comando

- Características, marcações (braille) e posicionamento (cabina e patamar)



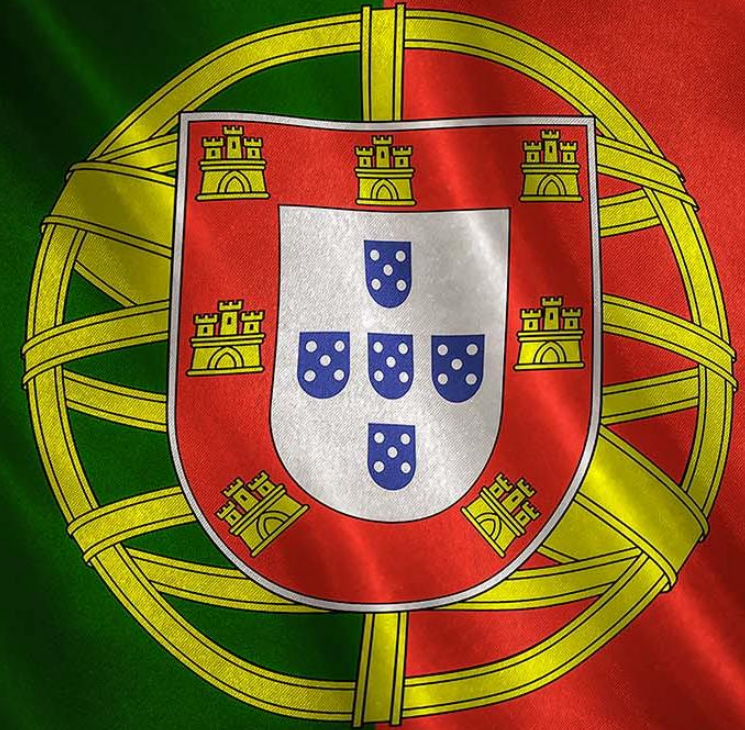


**Norma
81-71**

A norma EN 81-71

Contexto Nacional

- Não são conhecidas em Portugal referências legislativas relacionadas com os equipamentos ascensores e o vandalismo
- Projeto de Lei N.º 348/VIII aprovado em 2011 pela A.R. que estabelece medidas de proteção do património urbano



A norma EN 81-71

Objetivo

Define requisitos que abordam os perigos significativos relacionados com ascensores que estão sujeitos a diferentes níveis esperados de vandalismo.

Table A.1 — Category of lift

Type of lift user	Category of lift
Observed restricted user	-
Unobserved restricted user	-
Observed general public	-
Unobserved general public	1
Potential vandals	2



A norma EN 81-71

Objetivo

Outras considerações

- Em termos de vigilância ter em conta a utilização de câmaras ou painéis e portas com vidro; utilização de espelhos como uma distração útil; níveis elevados de iluminação associados a sistemas de vigilância

Desempenho do elevador

- Tempos de espera e viagem o mais curtos possível, a dimensão do elevador, tempo de fecho das portas.

Proteção contra corrosão e durabilidade dos acabamentos

- Deve-se ter em conta a seleção dos acabamentos da cabina e os patamares para garantir que resistam à corrosão causada por fluidos corporais e solventes de limpeza.
- Garantir a integridade estrutural das portas e da cabina

Proteção da alimentação elétrica

- Para evitar problemas associados ao vandalismo da alimentação elétrica do ascensor, quaisquer cabos elétricos e respetivas proteções não devem ser colocados em áreas acessíveis a pessoas que não sejam pessoas autorizadas.



A norma EN 81-71

Objetivo

Table E.1 — Typical items that may be used by vandals

Vandal items	Lift Category	
	1	2
Ball pen	x	x
Cord/string/wire	x	x
Keys	x	x
Walking stick	x	x
Chewing gum	x	x
Cigarette	x	x
Manual Effort excerpted by 1 person	x	x
Cigarette lighter	x	x
Pocket knife (100 mm blade)	x	x
Medium-sized screwdriver (200 mm long)	x	x
Bottle top	x	x
Hand cutter (medium size without multiplying action)	-	x

Caneta
Cordão/corda/arame
Chaves
Bengala
Chiclete
Cigarro
Esforço manual
Isqueiro
Navalha
Chave de parafusos
Gargalo de garrafa
Cortador manual



A norma EN 81-71

Lista de perigos

Table 1 — List of significant hazards

Hazards as listed in EN ISO 12100:2010, Annex B	Relevant clauses
Mechanical hazards due to:	
– Crushing	5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.3.5, 5.4.2.1, 5.4.2.4 and 5.5.2
– Shearing	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.4.1.2, 5.4.1.3, 5.4.1.4, 5.4.1.6, 5.4.2.1, 5.4.2.4, 5.5.1.1 and 5.5.2
– Cutting	5.4.1.2, 5.5.1.8, 5.5.4, 5.6.1.3 and 5.6.2.1
– Trapping	5.4.2.3, 5.4.2.4, 5.4.2.5, 5.4.5 and 5.7
– Impact hazard	5.4.4
– Slipping, tripping and falling	5.2.1.1, 5.2.2.2, 5.2.3, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.4.1.2, 5.4.1.3, 5.4.2.1, 5.4.2.3, 5.4.2.4, 5.4.6, 5.5.1.1, 5.5.1.6, 5.5.2 and 5.8
Electrical hazards due to live parts	5.5.1.9, 5.5.4, 5.6.1.1, 5.6.1.3, 5.6.1.4 and 5.6.2.1
Thermal hazards due to flame	5.2.1.1, 5.3.1, 5.3.7, 5.4.1.1, 5.5.1.4, 5.5.4, 5.6.1.1, 5.6.1.5 and 5.9
Hazards due to human behaviour	5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.3, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.4.1.5, 5.4.1.6, 5.4.1.7, 5.4.1.8, 5.4.2.1, 5.4.2.3, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.5.1.1, 5.5.1.2, 5.5.1.3, 5.5.1.5, 5.5.1.7, 5.5.1.8, 5.5.1.9, 5.5.2, 5.5.3, 5.5.4, 5.6.1.2, 5.6.1.3, 5.6.1.4, 5.6.2.1, 5.6.2.2, 5.7 and 5.9



A norma EN 81-71

Pressupostos

O potencial de vandalismo dos ascensores depende dos seguintes fatores:

- acesso à instalação do ascensor;
- a área circundante;
- observação do ascensor por outras pessoas nas proximidades;
- a extensão da segurança do edifício e da vigilância do ascensor;
- período de acesso ao edifício, incluindo o ascensor (24 horas);
- vulnerabilidade do ascensor.



A norma EN 81-71

Alguns requisitos

Requisitos gerais para a caixa e local de maquinaria/casa de máquinas

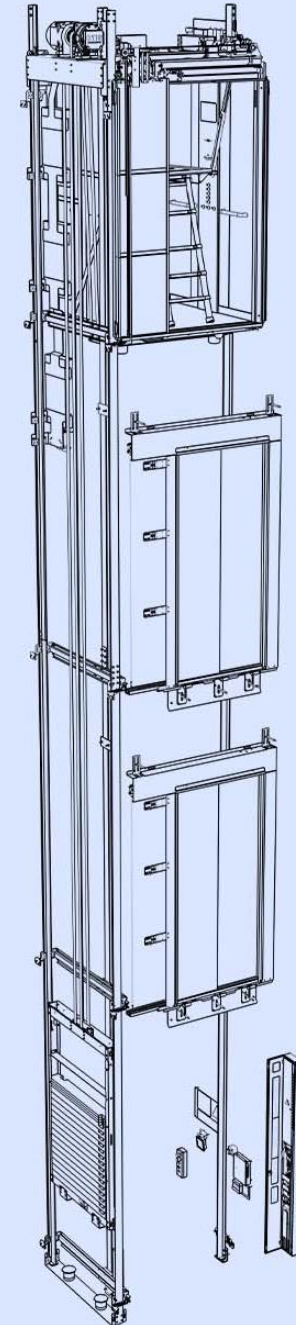
- Vedações da caixa devem ser cheias
- Paredes, pavimento e teto em materiais como aço, tijolo, betão
- Não combustíveis - conforme classe A1 da EN 13501-1:2018

Portas de patamar e de cabina

- Automáticas em material não combustível classe A1 ou A2
- Ascensores da categoria 2 não permitam a utilizam de painéis em vidro
- Porta de patamar com sistema de segurança que impeça abertura com chave de emergência
 - Este sistema é ativado e desativado a partir de locais determinados

Outros componentes com requisitos próprios

- Cabina: interiores, iluminação, comandos;
- Ventilações



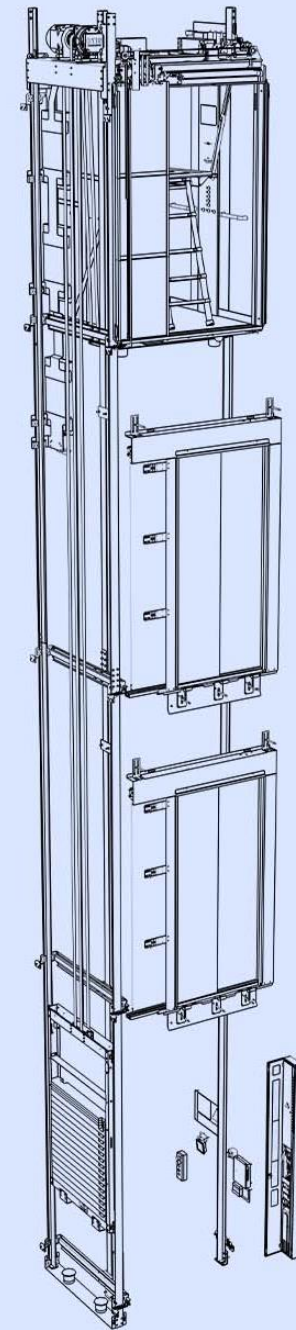
A norma EN 81-71

Alguns requisitos

Os materiais selecionados para o acabamento do pavimento da cabina, paredes e teto devem cumprir os requisitos da EN 13501-1 conforme se indica:

- Pavimento: C_{fl}-s2;
- Paredes: C-s2, d1;
- Teto: C-s2, d0.

Definition	Classification according to European Standard EN 13501-1				
	Construction products			Floorings	
non-combustile materials	A1			A _{fl} 1	
	A2 - s1 d0	A2 - s1 d1	A2 - s1 d2	A _{fl} 2 - s1	A _{fl} 2 - s2
	A2 - s2 d0	A2 - s2 d1	A2 - s2 d2		
A2 - s3 d0	A2 - s3 d1	A2 - s3 d2			
combustible materials - very limited contribution to fire	B - s1 d0	B - s1 d1	B - s1 d2	B _{fl} - s1	B _{fl} - s2
	B - s2 d0	B - s2 d1	B - s2 d2		
	B - s3 d0	B - s3 d1	B - s3 d2		
combustible materials - limited contribution to fire	C - s1 d0	C - s1 d1	C - s1 d2	C _{fl} - s1	C _{fl} - s1
	C - s2 d0	C - s2 d1	C - s2 d2		
	C - s3 d0	C - s3 d1	C - s3 d2		
combustible materials - medium contribution to fire	D - s1 d0	D - s1 d1	D - s1 d2	D _{fl} - s1	D _{fl} - s1
	D - s2 d0	D - s2 d1	D - s2 d2		
	D - s3 d0	D - s3 d1	D - s3 d2		
combustible materials - highly contribution to fire	E		E - d2	E _{fl}	
combustible materials - easily flammable	F			F _{fl}	



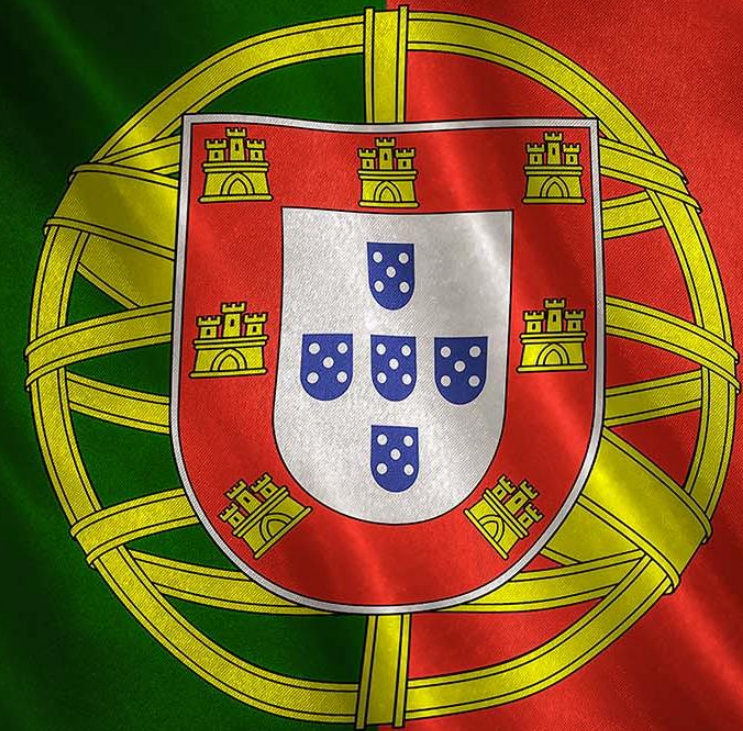


**Norma
81-72**

A norma EN 81-72

Contexto Nacional

- Em Portugal está em vigor o Decreto-Lei n.º 220/2008 (na sua versão em vigor) que através da Portaria n.º 1532/2008 estabelece o regulamento técnico de segurança contra incêndio em edifícios:
 - Definidos os requisitos a que devem obedecer os ascensores prioritários de bombeiros
- Apesar de estar em vigor desde 2008, só com a publicação da portaria n.º 135/2020 é possível aos edifícios ter condições para instalação de ascensores de bombeiros de acordo com EN 81-72:
 - Os ascensores prioritários de bombeiros **“devem ser servidos por uma câmara corta-fogo que contém os meios de combate a incêndio, podendo essa câmara ser comum à via vertical de evacuação”**
- As prescrições previstas no regulamento técnico de segurança contra incêndio em edifícios (Portaria n.º 1532/2008), têm como fonte alguns dos requisitos previstos na EN 81-72.



A norma EN 81-72

Objetivo

- A Norma contém os requisitos suplementares ou desvios aos requisitos da NP EN 81-20 para novos ascensores e ascensores de carga, que poderão ser aplicados aos ascensores destinados ao combate ao incêndio e à evacuação sob o controlo dos bombeiros..



A norma EN 81-72

Lista de perigos

Quadro 2 - Lista de perigos significativos e de situações perigosas - Ascensor de bombeiros

N.º	Perigos conforme a lista do Anexo B da EN ISO 12100:2010	Exigências e cláusulas na presente Norma
8	Perigos gerais para ascensores	5.1 / 5.2.1 / 5.8.3 / 5.8.4 / 5.9.1
1	Risco de encarceramento	5.2.2 / 5.4 / 5.6 / 5.7 / 5.8 / 5.9 / 5.10 / 5.11 / 5.12
8	> 2 min de atraso nas operações de combate a incêndio	5.2.3 / 5.2.4 / 5.6 / 5.8 / 5.9 / 5.10 / 5.11 / 5.12.3 / 6 / 7
10	Combinação de perigos	5.8.7 / 5.8.8 / 5.8.9
9	Falha ou mau funcionamento do ascensor	5.3 / 5.4 / 5.7 / 5.8.5 / 5.11.1 / 5.11.2 / 5.12.3
8	Falha humana, comportamento humano	5.12
8	Inadequada conceção, localização ou identificação dos comandos manuais.	5.8.1 / 5.8.2 / 5.11.3
8	Marcação inadequada	5.11.4
9	Falha de energia	5.9.1 / 5.9.2 / 5.10



A norma EN 81-72

Negociações

- a) Do uso pretendido do ascensor;
- b) Das condições da envolvente;
- c) De problemas de engenharia civil;
- d) Interligações entre o ascensor e o sistema integrado de gestão técnica de edifícios (SIGTE) ou sistema de deteção de incêndio;
- e) A estratégia de combate a incêndio;
- f) Gestão do fumo. p. ex.: Os impactos do sistema de pressurização no sistema do ascensor, tais como o balançar dos cabos de manobra e o funcionamento das portas de patamar;



A norma EN 81-72

Negociações

- g) Gestão da água, e quando aplicável, do nível máximo de água admissível no poço. p. ex.: 0,5 m;
- h) Outros aspetos relativos ao local da instalação e ao desencarceramento de pessoas na cabina;
- i) Fonte de alimentação com regeneração de energia durante o funcionamento da fonte de alimentação secundária;
- j) Dimensões da (s) área (s) de segurança;
- k) A necessidade de um interruptor de chave adicional, instalado na cabina para serviço dos bombeiros e a disponibilidade da chave respetiva..



A norma EN 81-72

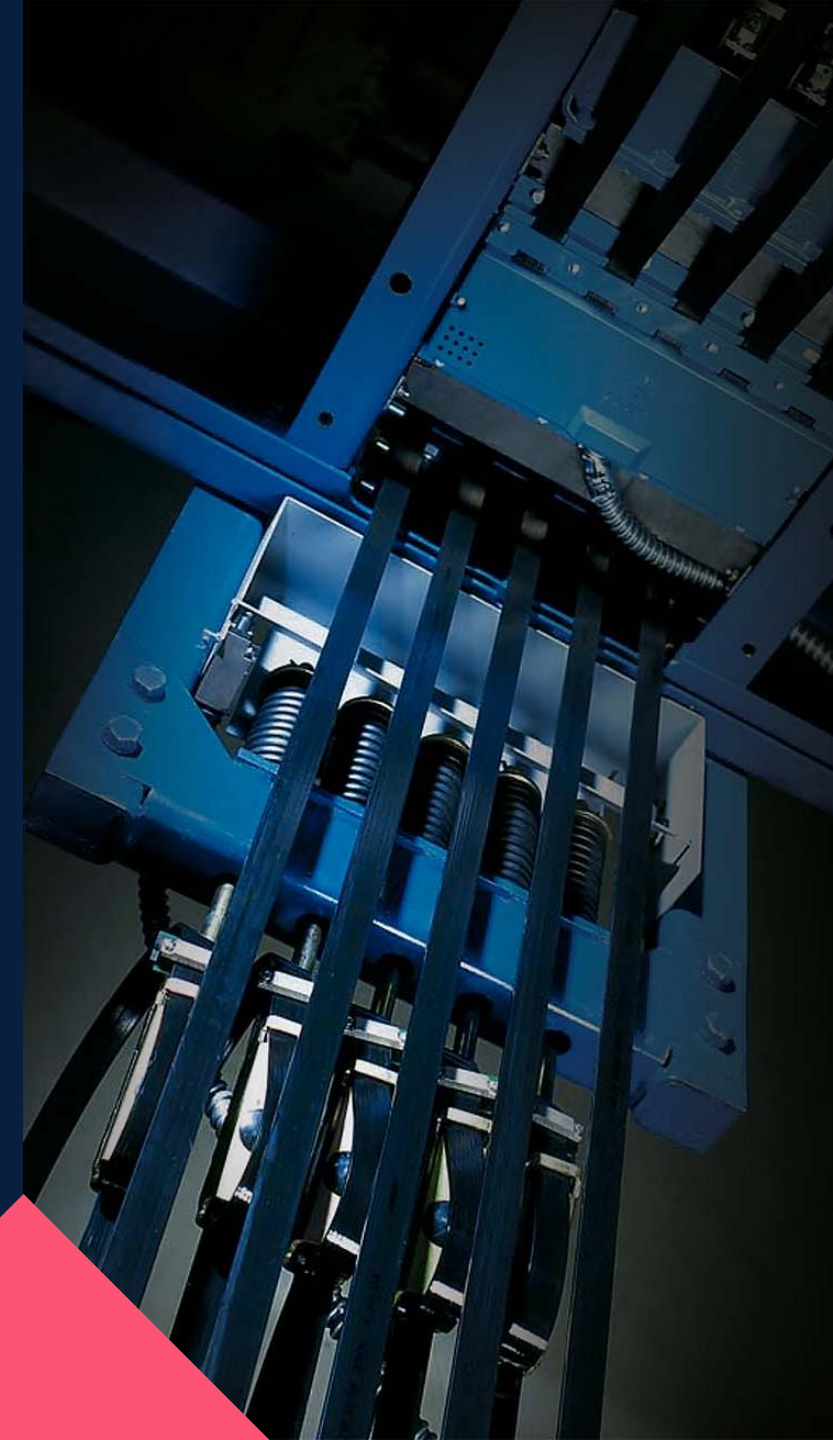
Alguns requisitos externos

O ascensor de bombeiros deve ser instalado **numa caixa com uma área de segurança em frente de cada porta de patamar**, que é utilizada para as operações de combate a incêndio.

É responsabilidade dos regulamentos Nacionais ou locais, determinar quais os níveis requeridos de resistência ao fogo, e de outras exigências do edifício, que têm que ser previstas para garantir um ascensor de bombeiros seguro

O ascensor de bombeiros deve ter uma fonte de alimentação secundária disponível. Esta fonte e o comutador automático devem estar localizados numa zona protegida contra o fogo

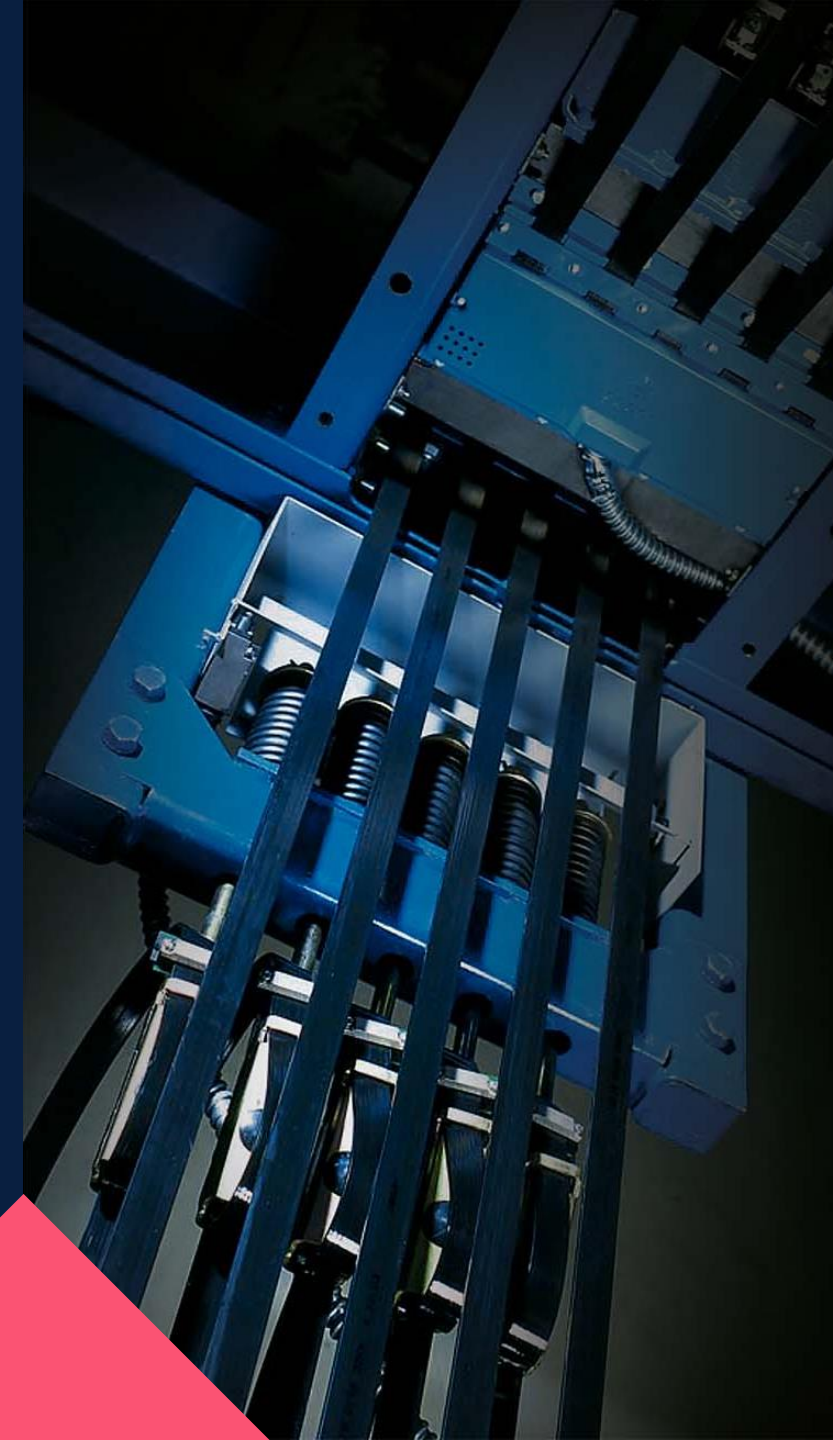
Os cabos da fonte de alimentação de energia elétrica do ascensor de bombeiros devem ser protegidos contra o fogo.



A norma EN 81-72

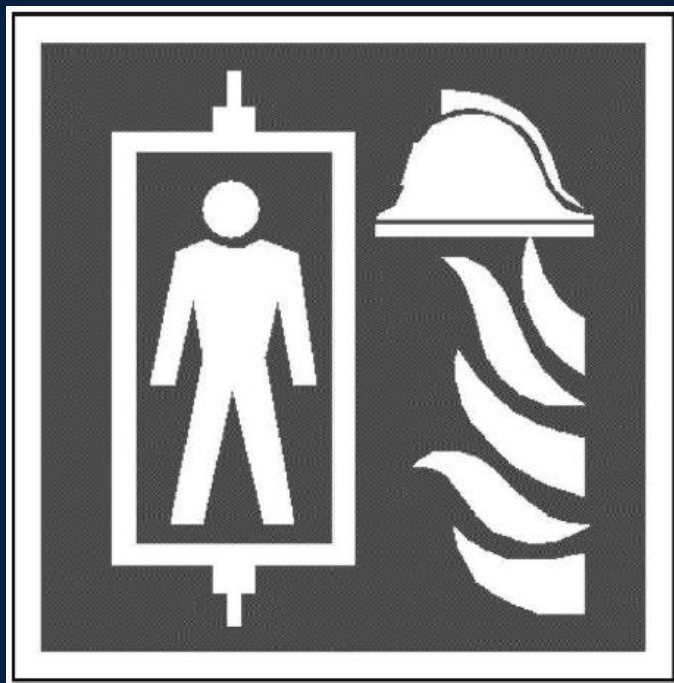
Alguns requisitos internos

- Requisitos respeitantes à envolvente e ao edifício
- Proteção do equipamento elétrico contra a água
- Desencarceramento de bombeiros encarcerados na cabina do ascensor
 - Alçapão de Emergência; Escadas;
 - Desencarceramento a partir do exterior da cabina
 - Auto desencarceramento a partir do interior da cabina
- Alimentações elétricas para os ascensores de bombeiros
- Comutação e interrupção das alimentações elétricas
- Comandos na cabina e nos patamares
- Sistema de comunicação para os bombeiros



A norma EN 81-72

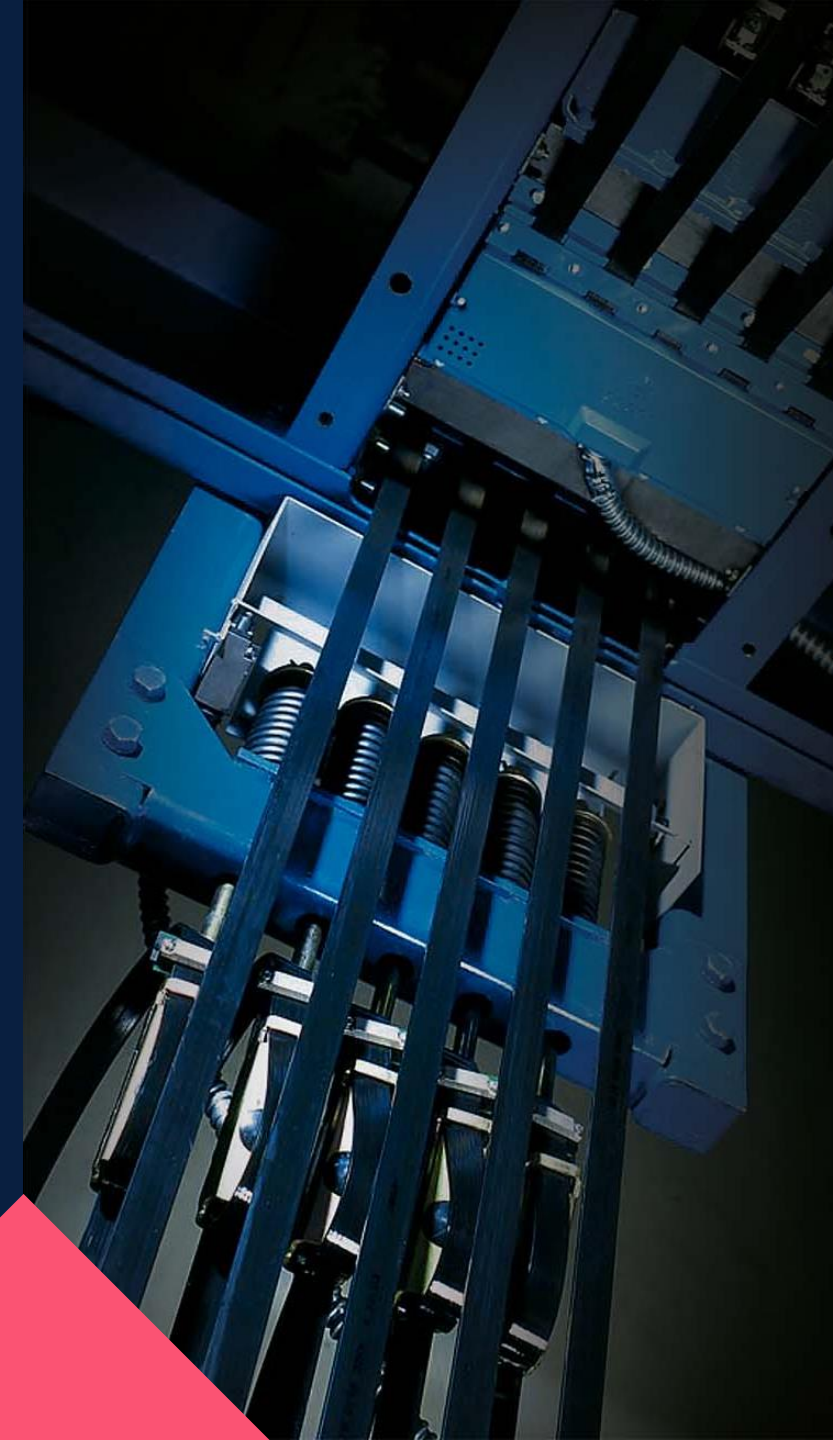
Requisitos internos



Pictograma para um ascensor de bombeiros

Fundo em vermelho

- 20 x 20 mm para um símbolo no painel de comando
- Um mínimo de 100 mm x 100 mm num patamar



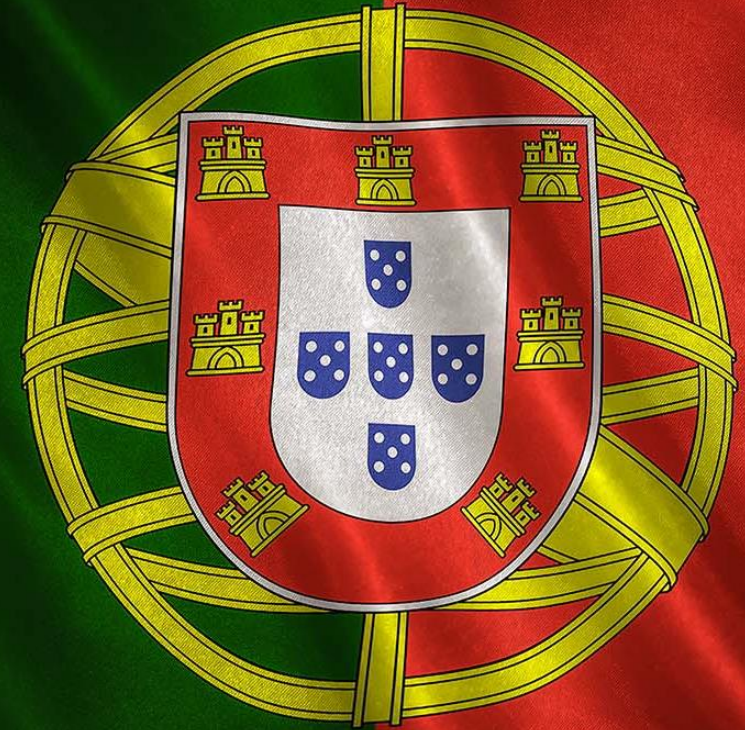
A photograph of a modern building's glass facade. The building features curved balconies with metal railings. The glass reflects the sky and surrounding environment. A dark blue semi-transparent box is overlaid on the left side of the image, containing the text 'Norma 81-73' in a red, serif font.

Norma 81-73

A norma EN 81-73

Contexto Nacional

- O regulamento técnico de segurança contra incêndio também define requisitos para o comportamento dos ascensores em caso de incêndio.
- As prescrições previstas têm como fonte alguns dos requisitos previstos na EN 81-73.



A norma EN 81-73

Objetivo

- Reduzir o risco de os passageiros ficarem presos na cabina um em caso de incêndio num edifício;
- Ajudar os bombeiros/equipas de resgate a verificar se o ascensor não contém pessoas encarceradas já que será finalmente estacionado num patamar designado;
- Reduzir o risco de os passageiros na cabina ficarem expostos ao fogo e ao fumo.



A norma EN 81-73

Lista de perigos

Table 1 — Significant hazards dealt with in this document

No	Hazards as listed in EN ISO 12100:2010, Annex B	Requirements and clauses in this document
1	Mechanical hazards	5.1.4, 5.1.5, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7
1	Trapping hazard	5.1, 5.2, 5.3
1	Impact hazard	5.3.2
3	Thermal hazard (Contamination by heat or smoke)	5.1, 5.2, 5.3
8	Inadequate design or location of displaying units	5.1.4, 5.1.6, 5.3.5, 5.3.6



A norma EN 81-73

Negociações

- Fornecimento e tipo de sistema de chamada de incêndio e respetiva interface (ver EN 81-20:2014, 0.4.2);
- Tipo e proteção do interruptor no caso de dispositivo de chamada manual;
- Número e localização do plano de referência/piso designado;
- É implementado um plano adequado de manutenção e verificação; e
- Se o ascensor estaciona com as portas abertas ou fechadas no piso designado.



A norma EN 81-73

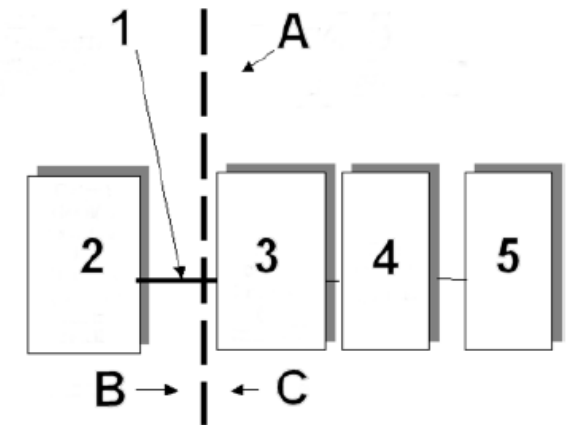
Alguns requisitos

O ascensor dotado de sistema de chamada de incêndio deve ser retirado de serviço normal em caso de incêndio, enviando-o para um dos pisos designados.

Sistemas de chamada de incêndio: manual por dispositivo de chave ou automático (Sistema de Alarme de Incêndio).

Comportamento do ascensor ao receber um sinal do sistema de chamada de incêndio

Figure A.2 illustrates the interface between recall means and lift control(s).



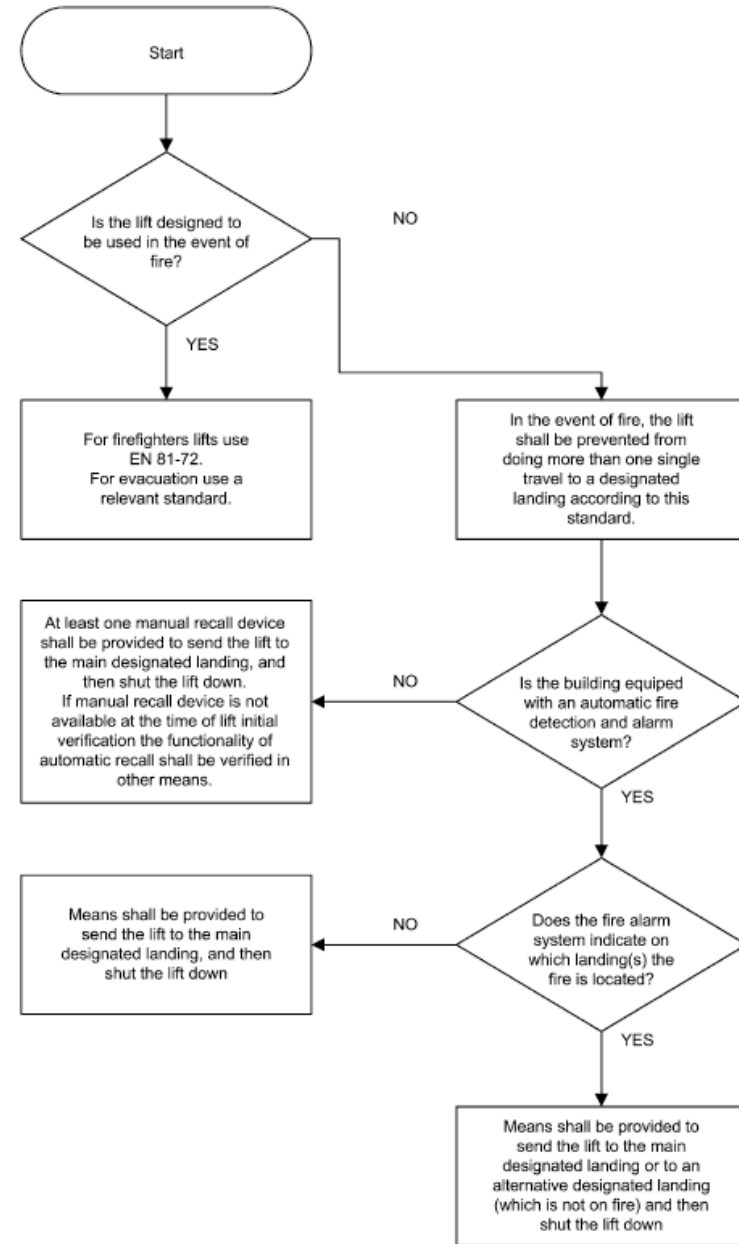
Key

- A boundary
- B building
- C lift
- 1 interface wiring
- 2 recall means
- 3 lift control interface (via terminals)
- 4 lift control systems
- 5 lifts

A norma EN 81-73

Alguns requisitos

A.1 Lift scenarios forming a basis for the application of EN 81-73



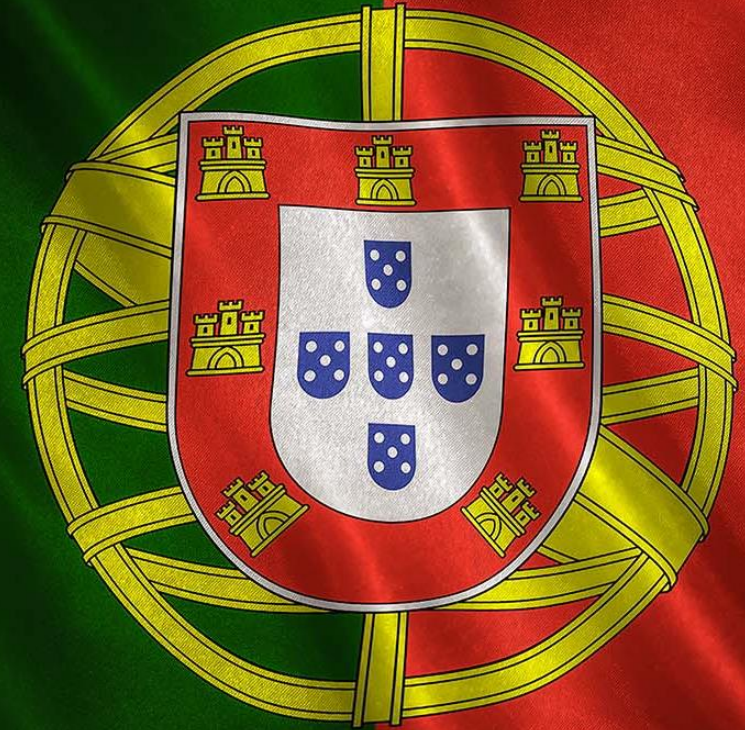


Norma 81-77

A norma EN 81-77

Contexto Nacional

- Foi publicada a legislação que aprova os Eurocódigos como Regulamentos da Construção a utilizar nos novos projetos de construção em Portugal.
- A publicação das normas que constituem os Eurocódigos criou as condições para aplicação da norma EN 81-77.



A norma EN 81-77

Objetivo

- evitar a perda de vidas e reduzir a gravidade das lesões;
- evitar o encarceramento de utilizadores no ascensor;
- evitar danos;
- evitar problemas ambientais relacionados com fugas de óleo;
- reduzir o número de ascensores fora de serviço.



A norma EN 81-77

Negociações

Assume-se que para cada contrato se efetuaram negociações entre o cliente e o fornecedor / instalador, relativamente:

- à **aceleração de projeto** (ad) a considerar e
- a posição mais eficaz para o sistema de deteção sísmica e para o sistema de deteção da onda primária, caso existam.

O projetista do edifício ou o proprietário do ascensor devem de informar qual é a aceleração de projeto (ad) que será indicada na documentação de informação a entregar ao proprietário pelo instalador.



A norma EN 81-77

Lista de perigos

Quadro 1 – Lista de perigos significativos

N.º	Perigos conforme a lista do Anexo B da EN ISO 12100:2010	Secções relevantes
1	Aceleração, desaceleração	5.4.1, 5.5, 5.8.2
	Peças com ângulos	5.2
	Aproximação de um elemento móvel a uma peça fixa	5.4.2, 5.5
	Mobilidade da maquinaria	5.3, 5.9
	Elementos móveis	5.4.1, 5.4.3
	Elementos rotativos	5.6.1, 5.6.2, 5.9
2	Falha de energia	5.10.2, 5.10.3.5
8	Comportamento humano	Secção 6, Secção 7
9	Poluição	5.7, 5.9
	Falha do circuito de controlo	5.10.3.4, 5.10.3.5



A norma EN 81-77

Requisitos gerais

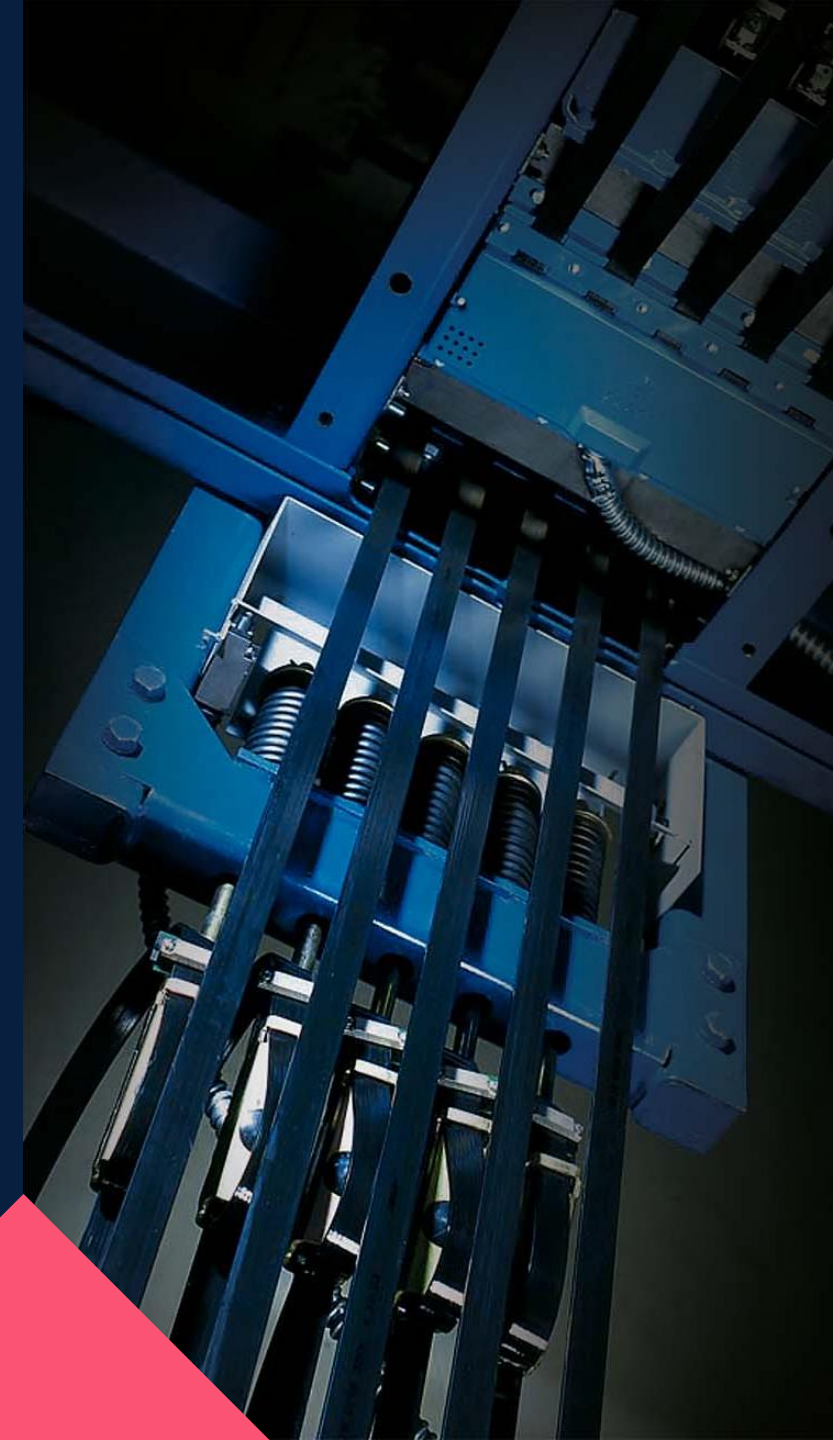
Comportamento do ascensor em caso de falha da alimentação principal de energia

No caso de eventos sísmicos, **para as categorias sísmicas de ascensor, 2 e 3**, com o objetivo de evitar que possam ficar pessoas encarceradas na cabina por avaria da fonte de alimentação principal, **o ascensor tem que ser capaz de movimentar automaticamente a cabina até ao patamar seguinte** e em direção ascendente ou descendente.

Maquinaria e rodas

Quando os edifícios são projetados com juntas de dilatação, subdividindo a estrutura em unidades dinamicamente independentes, toda a maquinaria do ascensor incluindo as entradas de patamar e a caixa do ascensor **devem colocar-se no mesmo lado de uma junta de dilatação**.

Toda a maquinaria do ascensor deve ser projetada e fixada para evitar o seu capotamento e a sua deslocação como resultado das forças que se lhes impõem, incluindo as forças geradas pela aceleração de projeto (ad).



A norma EN 81-77

Requisitos gerais

Dispositivos de retenção na cabina

Dispositivos de encravamento da(s) porta (s) de cabina

Dispositivos de retenção do contrapeso ou da massa de equilíbrio

Proteção para as rodas de tração, rodas e carretos

Guiamento dos meios de compensação

Precauções contra danos ambientais

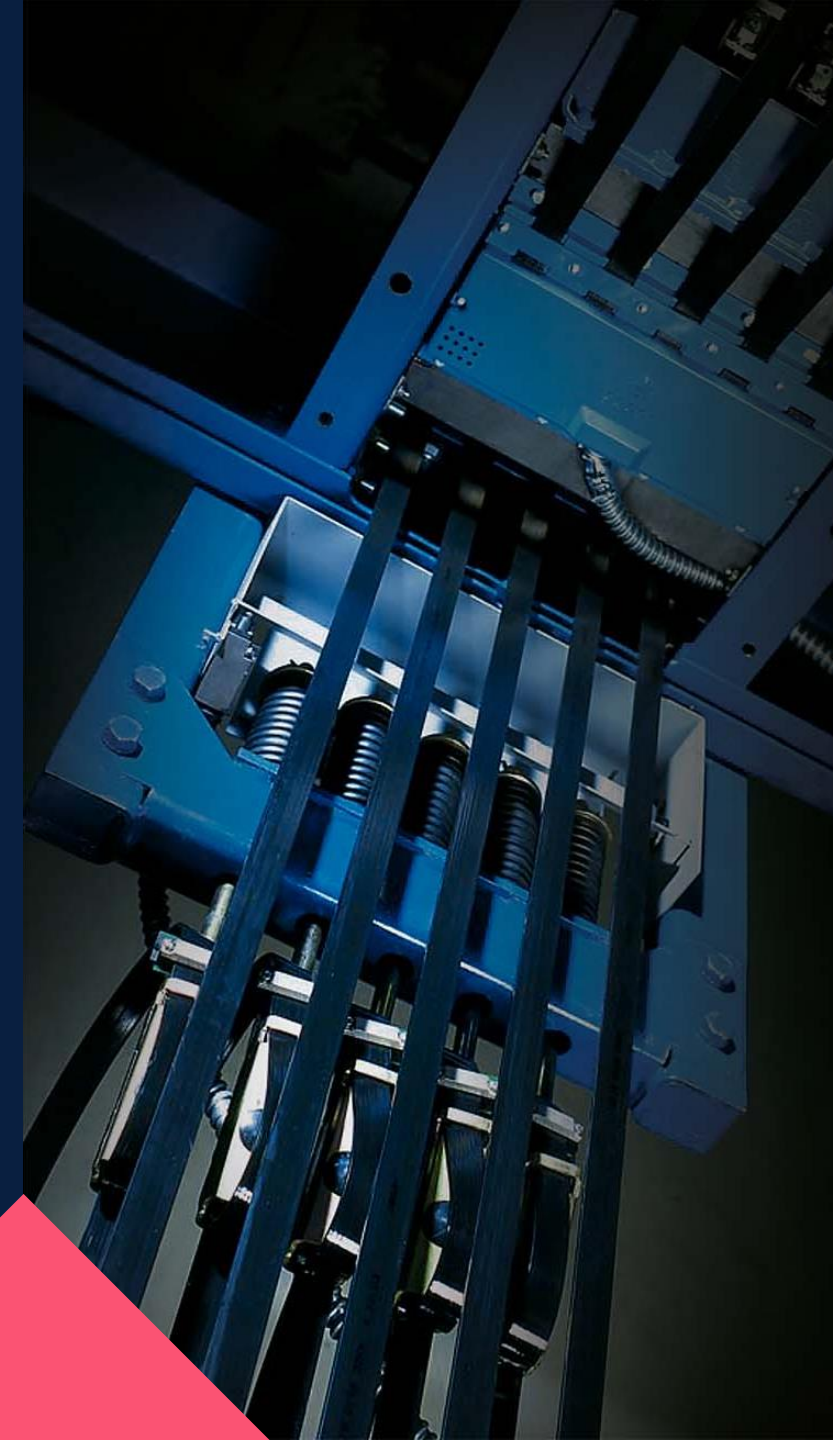
Sistema de guiamento

Maquinaria

Instalações elétricas na caixa do ascensor

Comportamento do ascensor em caso de falha da alimentação principal de energia

Sistema de deteção sísmica



A norma EN 81-77

Aceleração de projeto

A aceleração de projeto é determinada considerando:

- A **sismicidade** do local da construção;
- A **importância** da construção (classe de importância I a IV);
- O **tipo de terreno**, superficial/profundo;
- A **altura do edifício** ou do ponto mais alto sensível.

$$a_d = S_a \cdot \left(\frac{\gamma_a}{q_a} \right) \cdot g \quad S_a = \alpha \cdot S \cdot \left\{ \frac{3 \cdot \left(1 + \frac{z}{H} \right)}{1 + \left(1 - \frac{T_a}{T_1} \right)^2} - 0,5 \right\}$$

Estes parâmetros encontram-se indicados na norma NP EN 1998-1 – fórmulas 4.24 e 4.25



A norma EN 81-77

Aceleração de projeto

É a **aceleração de projeto** (design acceleration, a_d), que define a categoria sísmica do elevador.

Aceleração de projeto a_d (m/s ²)	Categoria sísmica do elevador	Comentários
$a_d < 1$	0	Os requisitos da EN 81-20 são adequados. Não são requeridas ações adicionais.
$1 \leq a_d < 2,5$	1	São requeridas ações corretivas de baixa expressão
$2,5 \leq a_d < 4$	2	São requeridas ações corretivas de média expressão.
$a_d \geq 4$	3	São requeridas ações corretivas importantes

A norma EN 81-77

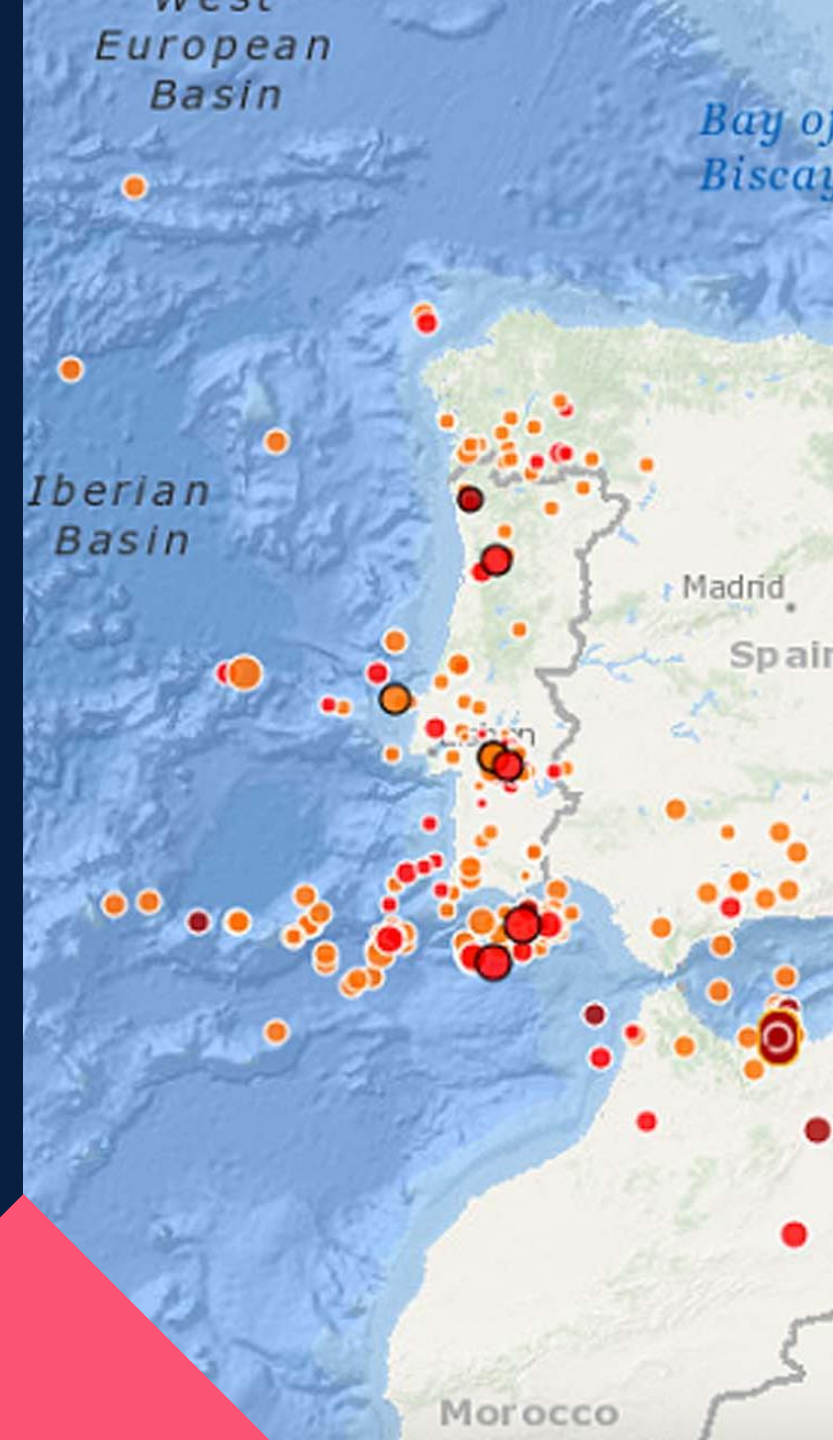
Ação sísmica em Portugal

No dimensionamento das estruturas em Portugal Continental devem ser considerados dois tipos de ação sísmica (NA-3.2.2.1(4) da EN 1998-1):

- Ação sísmica Tipo 1
- Ação sísmica Tipo 2

No arquipélago da Madeira apenas é necessário considerar a **Ação Sísmica Tipo 1**.

No arquipélago dos Açores apenas é necessário considerar a **Ação Sísmica Tipo 2**.



A norma EN 81-77

Ação sísmica em Portugal

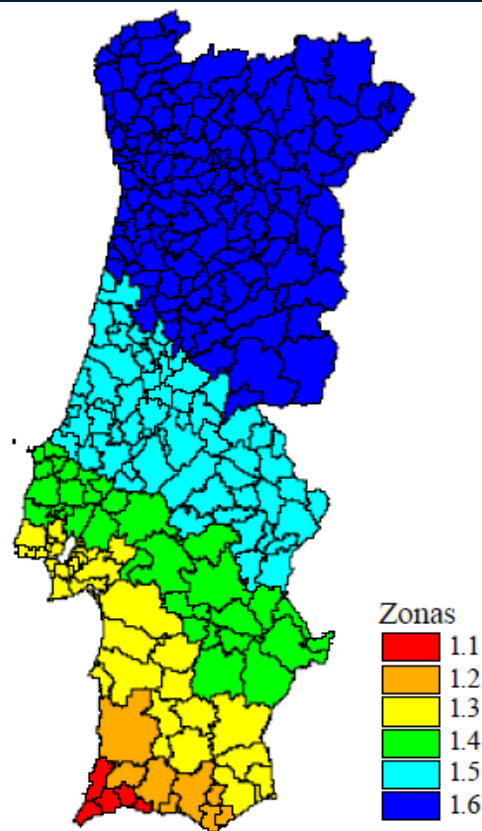
Zonas sísmicas

Acção Sísmica Tipo 1

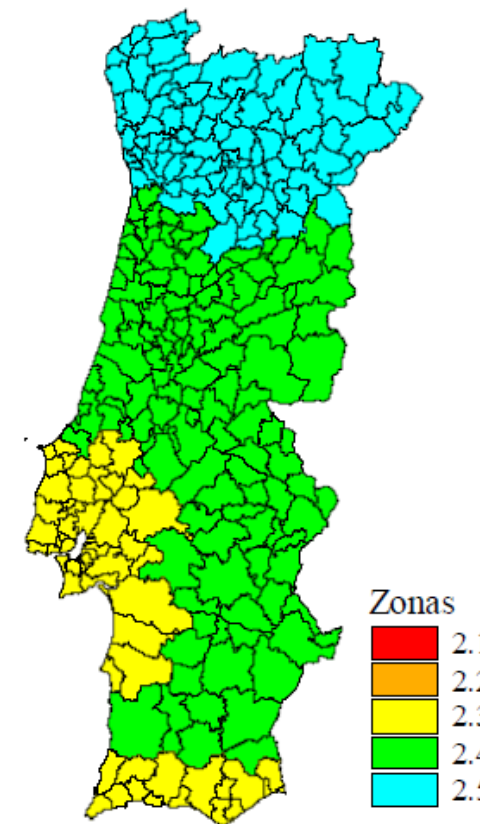
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
1.1	2,5
1.2	2,5
1.3	1,5
1.4	1,0
1.5	0,6
1.6	0,35

Acção Sísmica Tipo 2

Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
2.1	2,5
2.2	2,0
2.3	1,7
2.4	1,1
2.5	0,8



Acção sísmica Tipo 1



Acção sísmica Tipo 2

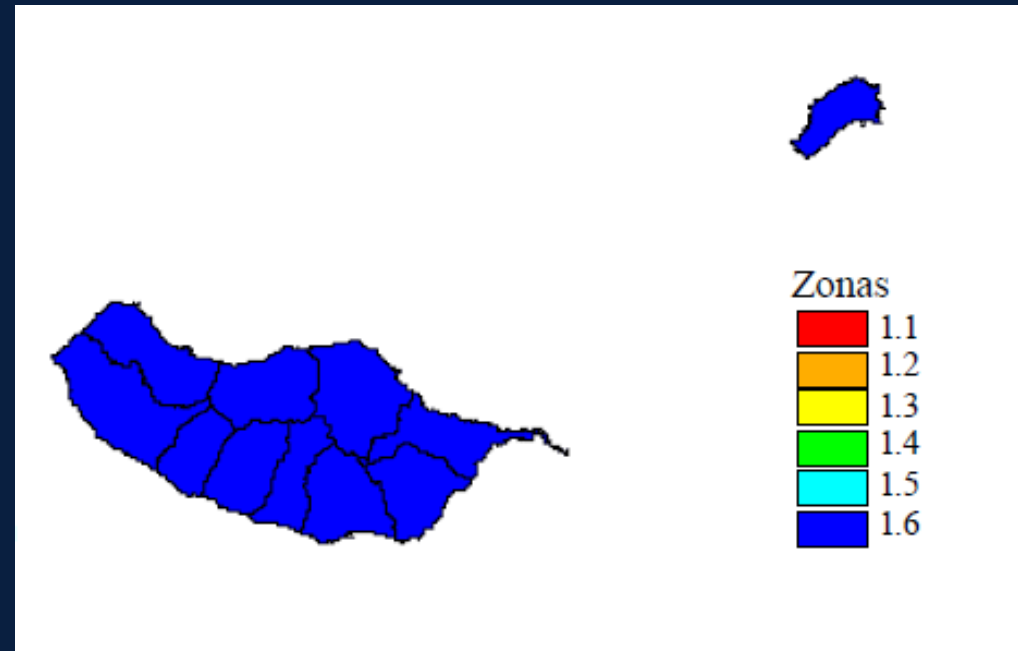
A norma EN 81-77

Ação sísmica em Portugal

Zonas sísmicas

Ação Sísmica Tipo 1	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
1.1	2,5
1.2	2,5
1.3	1,5
1.4	1,0
1.5	0,6
1.6	0,35

Ação Sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
2.1	2,5
2.2	2,0
2.3	1,7
2.4	1,1
2.5	0,8



Zonamento sísmico no Arquipélago da Madeira (Ação sísmica Tipo 1)

A norma EN 81-77

Ação sísmica em Portugal

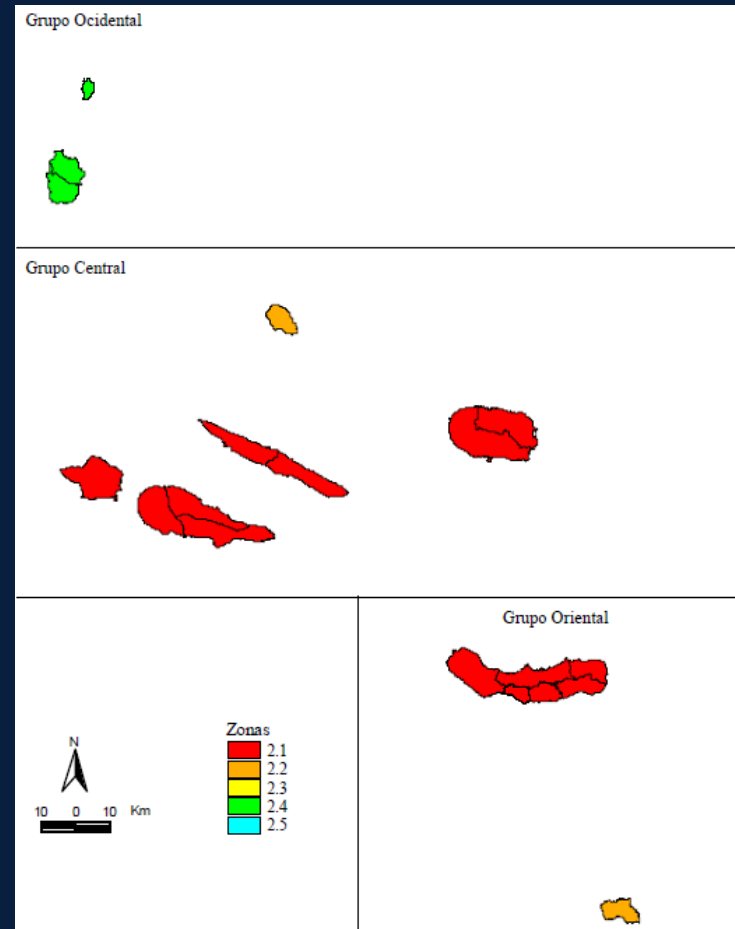
Zonas sísmicas

Acção Sísmica Tipo 1

Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
1.1	2,5
1.2	2,5
1.3	1,5
1.4	1,0
1.5	0,6
1.6	0,35

Acção Sísmica Tipo 2

Zona Sísmica	a_{gR} (m/s ²)
2.1	2,5
2.2	2,0
2.3	1,7
2.4	1,1
2.5	0,8



Zonamento sísmico no
Arquipélago dos Açores
(Acção sísmica Tipo 2)

A norma EN 81-77

Ação sísmica em Portugal

Zonas sísmicas

Classe de importância	Edifícios
I	Edifícios de importância menor para a segurança pública, como por exemplo edifícios agrícolas, etc.
II	Edifícios correntes, não pertencentes às outras categorias.
III	Edifícios cuja resistência sísmica é importante tendo em vista as consequências associadas ao colapso, como por exemplo escolas, salas de reunião, instituições culturais, etc.
IV	Edifícios cuja integridade em caso de sismo é de importância vital para a proteção civil, como por exemplo hospitais, quartéis de bombeiros, centrais elétricas, etc...

A norma EN 81-77

Especificações Técnicas

Especificações Técnicas para o Dimensionamento de Edifícios Hospitalares Sujeitos a Condições Sísmicas

- A utilidade deste documento é de suprema importância quer pelos esclarecimentos que proporciona quanto ao cálculo do valor da aceleração de projeto (que nas ET é chamado de aceleração de cálculo) mas em especial pelas tabelas do Anexo 1.
- As tabelas do Anexo 1 foram realizadas para as variáveis que existem na fórmula da aceleração de projeto nomeadamente a importância do edifício/equipamento, o tipo de terreno (de A a E), o respetivo município, tendo já em conta a situação mais desfavorável de um sismo afastado - Tipo 1 ou próximo - Tipo 2 e fornecem o valor da aceleração de projeto para qualquer tipo de edifício a construir em Portugal

O ficheiro pode ser encontrado em :

https://www.acss.min-saude.pt/wp-content/uploads/2023/01/ET_11_2020_vf.pdf



A norma EN 81-77

Especificações Técnicas

Valor de aceleração de cálculo, a_d (m/s^2), e da Categoria Sísmica do Ascensor

Município	Designação	Classe de Importância IV					Classe de Importância III					Classe de Importância II				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
0409	Torre de Moncorvo	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
1419	Torres Novas	2,06	2,63	3,03	3,68	3,36	1,72	2,25	2,62	3,22	2,92	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
1113	Torres Vedras	3,19	3,73	4,11	4,73	4,42	2,66	3,24	3,65	4,32	3,98	2,13	2,70	3,10	3,75	3,43
0913	Trancoso	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
1318	Trofa	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
0118	Vagos	2,06	2,63	3,03	3,68	3,36	1,72	2,25	2,62	3,22	2,92	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
0119	Vale de Cambra	2,06	2,63	3,03	3,68	3,36	1,72	2,25	2,62	3,22	2,92	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
1608	Valença	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
1315	Valongo	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
1712	Valpaços	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
0712	Vendas Novas	3,19	3,73	4,11	4,73	4,42	2,66	3,24	3,65	4,32	3,98	2,13	2,70	3,10	3,75	3,43
0713	Viana do Alentejo	2,44	3,02	3,44	4,10	3,77	1,81	2,35	2,74	3,35	3,05	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
1609	Viana do Castelo	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
0214	Vidigueira	2,44	3,02	3,44	4,10	3,77	1,81	2,35	2,74	3,35	3,05	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
0311	Vieira do Minho	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
0510	Vila de Rei	2,06	2,63	3,03	3,68	3,36	1,72	2,25	2,62	3,22	2,92	1,38	1,84	2,17	2,70	2,44
0815	Vila do Bispo	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	4,53	4,73	4,87	5,10	4,98	3,13	3,67	4,06	4,69	4,38
1316	Vila do Conde	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80
0410	Vila Flor	1,50	1,99	2,34	2,90	2,62	1,25	1,69	2,00	2,50	2,25	1,00	1,35	1,60	2,00	1,80

Legenda

Categoria sísmica do ascensor 0

Categoria sísmica do ascensor 1

Categoria sísmica do ascensor 2

Categoria sísmica do ascensor 3



Até já...

OTIS
Made to move you™