
Acessibilidade — Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em veículo de transporte de passageiros de categorias M1, M2 e M3 — Requisitos

Accessibility – Lifting platforms and ramps for accessibility on vehicles for people with disabilities or reduced mobility in transportation passenger vehicles of categories M1, M2 and M3 – Requirements

ICS 43.080.20

ISBN 978-85-07-06017-8



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 15646:2016
47 páginas

© ABNT 2016

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio	vii
Introdução	viii
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Requisitos operacionais das PEV e RAV para acessibilidade	4
4.1 Embarque ou desembarque	4
4.2 Aceleração	5
4.3 Mecanismo de abertura e fechamento manual	6
4.4 Painel de comandos	6
5 Rampa de acesso veicular, manual ou motorizada, para acessibilidade	7
5.1 Categorias de RAV	7
5.2 Requisitos	7
5.2.1 Gerais	7
5.2.2 Dimensões	8
5.2.3 Capacidades	9
5.2.4 Segurança	10
6 Plataforma elevatória veicular para acessibilidade	10
6.1 Categorias de PEV	10
6.2 Requisitos	11
6.2.1 Gerais	11
6.2.2 Segurança	12
6.2.3 Específicos	13
7 Comunicação visual de segurança	20
8 Manutenção	21
8.1 Requisitos de manutenção preventiva das PEV e RAV	21
8.2 Responsabilidades do proprietário	22
8.3 Responsabilidades da empresa que realiza a manutenção	22
8.4 Responsabilidades do fornecedor	23
9 Avaliação periódica das PEV e RAV motorizadas	23
10 Manuais	23
10.1 Manual do instalador	23
10.2 Manual de operação	24
10.3 Manual de manutenção	24
11 Treinamento e habilitação	25
12 Responsabilidades do instalador	26
13 Garantia	26
Anexo A (normativo) Sistema de acionamento hidráulico ou pneumático	27
A.1 Generalidades	27
A.2 Características das mangueiras e tubulações	27
A.3 Limitador de pressão	27

A.4	Manômetro	27
A.5	Reservatório de fluido hidráulico	27
A.6	Sistemas pneumáticos	28
Anexo B	(normativo) Sistema de acionamento elétrico	29
B.1	Utilização de cabos elétricos	29
B.2	Isolamento das fontes de energia	29
Anexo C	(normativo) Sistema de suspensão mecânica por cabos de aço e correntes.....	30
C.1	Juntas e presilhas	30
C.2	Ilhoses	30
C.3	Grampos.....	30
C.4	Coeficiente de trabalho.....	30
C.5	Diâmetro mínimo das polias	30
C.6	Tambores	30
C.7	Retenção do cabo ou corrente.....	30
C.8	Ângulo de avanço/calagem (ângulo de desvio)	31
C.9	Dispositivo de ajuste	31
C.10	Suspensão do tipo cabo e tambor.....	31
C.11	Dispositivo de controle para diversos movimentos	31
C.12	Posições de controle	31
C.12.1	Múltiplas posições de controle.....	31
C.12.2	Localização das posições de controle.....	31
C.13	Especificações recomendadas para cabos de aço.....	32
C.14	Dimensões dos canais da polia	32
C.15	Ângulo aberto	32
C.16	Ângulos de desvio	32
C.17	Círculo divisório/primitivo.....	33
Anexo D	(normativo) Sistema de acionamento por porca e fuso	35
D.1	Fuso acionador.....	35
D.2	Porca acionadora	35
D.3	Conjunto porca/fuso	35
D.4	Proteção	35
D.5	Porca de segurança	35
Anexo E	(normativo) Ensaio de resistência	36
E.1	Geral	36
E.2	Princípio do ensaio	36
E.3	Aparelhagem.....	36
E.4	Procedimento	36
E.5	Relatório de ensaio	37
Anexo F	(normativo) Ensaio de durabilidade dinâmica	38
F.1	Geral	38
F.2	Princípio do ensaio	38
F.3	Aparelhagem.....	38
F.4	Condições ambientais para o ensaio	38

F.5	Procedimento	38
F.5.1	Ciclo de abertura e fechamento	39
F.5.2	Ciclo de elevação e descida	39
F.6	Relatório de ensaio	39
Anexo G (normativo)	Dispositivo aplicador de carga	40
Anexo H (normativo)	Ensaio e registro da avaliação periódica das PEV e RAV motorizadas	42
H.1	Registro da avaliação	42
H.2	Requisitos a serem avaliados	42
H.2.1	Exame visual	42
H.2.2	Verificações de segurança	43
Anexo I (normativo)	Ensaio após a instalação da plataforma elevatória veicular	44
I.1	Geral	44
I.2	Ensaio estático	44
I.2.1	Deformação	44
I.2.2	Deslocamento	44
I.3	Ensaio dinâmico	44
I.4	Ensaio de funcionamento e das funções de segurança	44
I.5	Ensaio de verificação da impossibilidade da plataforma elevatória veicular levantar uma carga excessiva	45
Anexo J (normativo)	Ensaio após a instalação da rampa de acesso veicular	46
J.1	Ensaio estático de deformação da rampa de acesso	46
J.2	Ensaio de funcionamento e das funções de segurança	46
Bibliografia		47

Figuras

Figura 1 – Borda frontal da rampa de acesso veicular	8
Figura 2 – Rampa de acesso veicular de 900 mm	9
Figura 3 – Rampa de acesso veicular de 1 800 mm	9
Figura 4 – Características da rampa de acesso veicular da plataforma elevatória veicular	11
Figura 5 – Pega-mão instalado na plataforma elevatória veicular	12
Figura 6 – Dispositivo de acionamento automático para limitar o posicionamento dos pés do usuário e rodas da cadeira (AB)	14
Figura 7 – Gabarito de conferência	15
Figura 8 – Vista lateral da área do gabarito	15
Figura 9 – Deslocamento vertical do gabarito	16
Figura 10 – Representação tridimensional do gabarito	16
Figura 11 – Representação do embarque da pessoa em pé	17
Figura 12 – Degrau das escadas	18
Figura C.1 – Dimensões dos canais da polia	32
Figura C.2 – Ângulo de desvio da polia	33
Figura C.3 – Ângulo de desvio para um tambor	33
Figura C.4 – Círculo divisório/primitivo para correntes de aço	34

Figura G.1 – Aplicador de carga (AC)	40
Figura G.2 – Configuração dos aplicadores de carga (AC)	41

Tabelas

Tabela 1 – Inclinação máxima da rampa de acesso veicular	8
Tabela 2 – Tabela de correlação dos requisitos específicos da RAV	10
Tabela 3 – Dimensões das escadas (veículo de piso alto) e do patamar de embarque (veículo de piso baixo) (ver ABNT NBR 15570)	17
Tabela 4 – Tabela de correlação dos requisitos específicos de PEV	20

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Ressalta-se que Normas Brasileiras podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os Órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar outras datas para exigência dos requisitos desta Norma.

A ABNT NBR 15646 foi elaborada no Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos (ABNT/CB-004), pela Comissão de Estudo de Elevadores e Plataformas Elevatórias para Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida (CE-004:010.014). O seu 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 08.10.2014 a 06.12.2014. O seu 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 09, de 22.09.2015 a 22.10.2015.

Esta Norma é baseada nas AS/NZS 3856.1:1998 e AS/NZS 3856.2:1998.

Esta terceira edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 15646:2011), a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo em inglês desta Norma Brasileira é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the requirements for performance, design, installation, inspection, training and maintenance of lifting platforms and ramps for accessibility on transit vehicle of categories M1, M2, M3, in order to ensure safety, comfort, accessibility and mobility to their users, regardless of age, height, and physical or sensory capacity.

This Standard establishes the technical requirements to facilitate access for people with disabilities to the vehicles covered by this Standard, in line with the transport policy and social policy of the community which should be combined with appropriate local infrastructure.

This Standard user security requirements, prevailing over autonomy in abnormal situations in the transport system.

This Standard cover only hoist and ramps that are necessarily attached to a vehicle during their use. Other types of appliances, which are placed next to a vehicle for hoisting a person into the vehicle, are not covered by this Standard.

Introdução

AABNT NBR 15646 tem por objetivo atender ao disposto no Decreto nº 5.296:2004, que regulamentou as Leis Federais nº 10.048:2000 e nº 10.098:2000, de acordo com as seguintes orientações:

- experiências positivas nos segmentos de transporte de passageiros;
- dificuldade técnica e/ou operacional para atendimento, além da subjetividade de algumas definições contidas na edição anterior desta Norma;
- inovações tecnológicas a serem implementadas ou disponíveis no segmento;
- complemento das características definidas pelas ABNT NBR 14022, ABNT NBR 15570 e ABNT NBR 15320.

Acessibilidade — Plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular para acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em veículo de transporte de passageiros de categorias M1, M2 e M3 — Requisitos

1 Escopo

Esta Norma estabelece os requisitos para o desempenho, projeto, instalação, inspeção, treinamento e manutenção de plataformas elevatórias veiculares e rampas para acessibilidade em veículos de transporte de passageiros de categorias M1, M2, M3, a fim de garantir o conforto, segurança, acessibilidade e mobilidade a seus usuários, independentemente de idade, altura e capacidade física ou sensorial.

Esta Norma estabelece os requisitos técnicos para facilitar o acesso às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida aos veículos abrangidos por esta Norma, em linha com a política de transportes e a política social da comunidade, que deve ser combinada com a infraestrutura local apropriado.

Esta Norma estabelece os requisitos de segurança do usuário, prevalecendo sobre a autonomia em situações de anormalidade no sistema de transporte.

Esta Norma abrange somente plataformas e rampas que estejam necessariamente ligadas a um veículo durante o seu uso. Outros categorias de aparelhos, que são colocados ao lado de um veículo para elevar uma pessoa para dentro do veículo, não são abrangidas por esta Norma.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 14022, *Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros*

ABNT NBR 15570, *Transporte – Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

abertura

movimento da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular entre a posição de transporte e a posição de utilização

3.2

aceleração

taxa temporal de variação da velocidade, ou seja, rapidez com a qual a velocidade de um objeto varia

3.3

acessibilidade

condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos serviços de transporte de passageiros, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida

3.4

borda frontal

extremidade da mesa da plataforma elevatória veicular voltada para o exterior do veículo, quando em posição de utilização

3.5

capacidade de carga

valor máximo da massa aplicada na superfície da mesa da plataforma elevatória veicular ou na rampa de acesso veicular (peso da carga)

3.6

ciclo de elevação e descida

elevação e abaixamento da plataforma elevatória veicular através do seu percurso total de operação

3.7

ciclo de abertura e fechamento

transformação da plataforma elevatória veicular e rampa de acesso veicular da posição de transporte para a posição de utilização, e vice-versa

3.8

desnível

qualquer diferença de altura entre dois planos

3.9

fornecedor

pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, legalmente estabelecida no país, que desenvolve atividades de produção, criação, construção, montagem, transformação, recuperação, reparação, importação, exportação, distribuição, comercialização dos equipamentos ou prestação de serviços

3.10

fechamento

movimento da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular, entre a posição de utilização e a posição de transporte

3.11

fronteira

local de transição entre as áreas de embarque e desembarque e o veículo

3.12

guias laterais

barreiras laterais com a função de evitar que o usuário ultrapasse os seus limites

3.13

instalador

responsável pela instalação da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular

3.14**mesa**

superfície da plataforma elevatória veicular em sua posição de operação, que é utilizada para elevar ou baixar a cadeira de rodas ou a pessoa com mobilidade reduzida em pé, permitindo o acesso em nível ao interior do veículo

3.15**plano da plataforma**

segmento da plataforma elevatória veicular que se projeta para o lado exterior do veículo

3.16**operador**

pessoa treinada ou profissional habilitado para operar a plataforma elevatória veicular ou a rampa de acesso veicular

3.17**plataforma elevatória veicular (PEV)**

equipamento instalado no veículo para transposição de fronteira, que permite a elevação de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, para acesso em nível ao interior do veículo

3.18**posição de transporte**

configuração em que a plataforma elevatória veicular ou a rampa de acesso veicular se encontram quando o veículo está em movimento e os equipamentos não estão em operação

3.19**posição de utilização**

configuração prevista que não seja a posição de transporte. No caso da plataforma elevatória veicular, ocorre quando a mesa está posicionada para elevar ou baixar e para permitir o acesso em nível ao interior do veículo. No caso da rampa de acesso veicular, ocorre quando a mesa está inclinada para permitir o acesso ao interior do veículo

3.20**rampa de acesso veicular (RAV)**

dispositivo instalado no veículo para transposição de fronteira que permite o acesso de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, para acesso ao interior do veículo pelo plano inclinado

3.21**vão**

distância horizontal resultante da descontinuidade entre dois planos

3.22**Veículos M1, M2 e M3****3.22.1****M1**

veículos projetados e construídos para o transporte de passageiros, que não tenham mais que oito assentos, além do assento do motorista

3.22.2**M2**

veículos projetados e construídos para o transporte de passageiros, que tenham mais que oito assentos, além do assento do motorista, e que tenham uma massa não superior a 5 t

3.22.3

M3

veículos projetados e construídos para o transporte de passageiros, que tenham mais que oito assentos, além do assento do motorista, e que tenham uma massa máxima superior a 5 t

3.23

veículo para transporte público coletivo de passageiros

veículo utilizado no transporte remunerado de passageiros e com caráter de linha, operado por pessoa jurídica, concessionárias e/ou permissionárias de serviço público ou privado

3.24

veículo para transporte de passageiros de caráter privado

veículo utilizado no transporte de passageiros e que não possui caráter de linha, operado por pessoa jurídica ou física, de caráter privado

3.25

veículo para transporte de passageiros de caráter público

veículo utilizado no transporte de passageiros e que não possui caráter de linha, operado por pessoa jurídica ou física, de caráter público

3.26

velocidade vertical

distância vertical percorrida pela mesa da plataforma, dividida pelo tempo empregado por ela para percorrer esta distância

3.27

zona de trabalho

zona situada sobre e ao redor da mesa e dos comandos da plataforma elevatória veicular, e zona situada sobre e ao redor da rampa de acesso veicular e seus comandos, quando existentes

3.28

veículo de piso alto

veículo que possui como característica construtiva todo o piso do compartimento interno acima do plano formado entre as linhas do centro das rodas

3.29

veículo de piso baixo

veículo que possui como característica construtiva o piso do compartimento interno rebaixado em qualquer uma de suas seções (dianteira, central, traseira ou total)

4 Requisitos operacionais das PEV e RAV para acessibilidade

O fabricante deve considerar no projeto do equipamento a compatibilidade entre a plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular com o conjunto chassi e carroceria.

Os movimentos entre a posição de transporte e a de utilização, e vice-versa (abertura e fechamento), podem ter opcionalmente acionamento manual.

4.1 Embarque ou desembarque

4.1.1 A PEV ou a RAV deve permitir o embarque ou desembarque do usuário com deficiência em cadeira de rodas ou com mobilidade reduzida, para acesso em nível ao interior do veículo, com segurança. Para esta operação deve haver sinalização clara de todo o procedimento.

4.1.2 A operação deve ser sempre assistida por um operador devidamente treinado e habilitado, conforme Seção 11.

4.1.3 O operador deve estar posicionado no lado externo do veículo durante toda a operação.

4.1.4 Para veículos de categorias M3 e M2 de transporte público coletivo de passageiros, enquanto a PEV ou a RAV estiver em operação ou fora da posição de transporte, deve ser disponibilizado um sinal elétrico para que o veículo impeça o fechamento da porta de serviço, impossibilitando a sua movimentação enquanto a plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular estiverem acionadas.

4.1.5 Para veículos de categorias M3 e M2 de transporte público coletivo de passageiros, enquanto a PEV ou a RAV estiver ligada ou fora da posição de transporte, deve ser disponibilizado para o veículo um sinal elétrico para sinalização sonora e luminosa de alerta aos pedestres.

4.1.6 Para veículos de categorias M3 e M2 de transporte público coletivo de passageiros, deve haver um sinal luminoso na cor âmbar, com funcionamento intermitente e de intensidade luminosa equivalente à uma lâmpada incandescente de potência mínima de 4 W, acionado durante todo o ciclo de operação, sempre em local visível aos passageiros, no interior do veículo.

4.1.7 Deve haver dispositivo de emergência para o acionamento do equipamento, para casos de falhas no sistema, próximo ao equipamento e de fácil acesso. Devem ser garantidos no mínimo dois ciclos completos de operação do equipamento com carga.

4.1.8 As superfícies de piso da plataforma elevatória veicular (inclusive na posição de escada) e da rampa de acesso veicular devem possuir características antiderrapantes, conforme ABNT NBR 15570.

4.1.9 Na PEV, a posição de embarque e desembarque deve estar indicada claramente no equipamento, conforme abaixo:

- a) para embarque e desembarque pela lateral do veículo, a posição do usuário de cadeira de rodas deve estar voltada para fora do veículo;
- b) para embarque e desembarque pela traseira do veículo, a posição do usuário pode estar voltada para o interior do veículo.

4.1.10 A cadeira de rodas motorizada deve ser desligada após o correto posicionamento sobre a mesa da PEV, e a cadeira de rodas manual deve ser travada antes da operação de subida e descida.

4.1.11 Para o projeto da PEV, deve ser considerada sua utilização por somente um usuário de cada vez. Exceções a essa subseção são tratadas nos requisitos específicos.

4.1.12 Acompanhantes não podem utilizar esta categoria de plataforma elevatória veicular juntamente com uma pessoa em cadeira de rodas, pois as especificações dela podem não cobrir todos os requisitos necessários para a segurança do acompanhante, exceto quando atender ao descrito em 6.2.3.2.1.

4.1.13 Para a transposição de fronteira da PEV, em posição de operação, admite-se um vão máximo de 30 mm e uma diferença de altura de no máximo 20 mm entre o ponto de parada e o dispositivo para transposição de fronteira, se existir, e entre o dispositivo para transposição de fronteira e o piso do veículo.

4.2 Aceleração

As acelerações verticais da PEV não podem gerar desconforto aos usuários.

4.3 Mecanismo de abertura e fechamento manual

4.3.1 As plataformas e rampas que são colocadas manualmente em posição de utilização devem ter um puxador para ser colocado nesta posição e na de armazenamento.

4.3.2 O esforço manual máximo para a operação da plataforma elevatória veicular ou da rampa de acesso não pode ultrapassar 200 N. No entanto para começar um movimento, o esforço não pode ultrapassar 250 N. Deve-se ter atenção à ergonomia do conjunto.

NOTA Estes requisitos não se aplicam ao esforço exercido para a manipulação das cadeiras de rodas.

4.3.3 As partes funcionais, como cabos, polias e eixos, sujeitas ao desgaste com o uso e das quais o equipamento depende para suportar a carga, devem ter um fator de segurança de pelo menos 6,0, baseado na resistência máxima do material (carga de ruptura).

4.3.4 As partes não operacionais, como estrutura, mesa e ferragens de fixação, as quais não podem se desgastar com o tempo, devem ter um fator de segurança de pelo menos 3,0, baseado na resistência máxima do material (carga de ruptura).

4.3.5 Os coeficientes de segurança para os componentes estruturais da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular, sobre o limite elástico do material, não podem ser inferiores a 2,1.

4.3.6 Não podem existir cantos vivos e elementos pontiagudos ou cortantes que possam oferecer perigo aos usuários.

4.3.7 Os equipamentos devem ser projetados de maneira a evitar acidentes, possuindo elementos de segurança e proteção às partes móveis.

4.4 Painel de comandos

4.4.1 O painel de comandos da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular motorizada deve possuir sinalização clara de suas funções. Os comandos devem ser legíveis e identificados de forma permanente com símbolos ou textos indicando claramente o sentido do movimento resultante.

4.4.2 O painel de comandos deve estar ligado fisicamente ao equipamento e proporcionar um raio máximo de 2,5 m, de modo que não reduza a visão completa da zona de trabalho do operador.

4.4.3 Deve haver um sistema que impeça a operação do painel de comandos por pessoa não autorizada, exceto em veículos para transporte de passageiros de caráter privado.

4.4.4 Os comandos devem ser do categoria pulsante, ou seja, o movimento da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular motorizada deve cessar no momento em que o botão do comando deixar de ser acionado.

4.4.5 O cabeamento elétrico e a tubulação do sistema de acionamento devem ser instalados de forma a evitar que sejam danificados pelo movimento gerado na operação da PEV, RAV ou do veículo.

4.4.6 Durante a operação da plataforma elevatória veicular ou da rampa de acesso veicular motorizada, o nível de ruído máximo permitido gerado pelo equipamento, excluindo-se os sistemas de sinalização de segurança, é de pressão sonora de 85 dB, medidos a uma distância de 1 500 mm de raio, do centro da mesa da plataforma elevatória ou da rampa de acesso, durante o ciclo completo de operação.

4.4.7 Deve ser aplicada a cor amarela (referência Munsell 5Y 8/12 ou similar), se possível com propriedades refletivas, para as bordas laterais e anteparos de proteção da PEV e RAV, exceto em veículos para transporte de caráter privado.

4.4.8 Deve ser aplicada a cor amarela (referência Munsell 5Y 8/12 ou similar), se possível com propriedades refletivas, em faixa de no mínimo 25 mm de largura, em todo o contorno da mesa da PEV e do piso da RAV, exceto em veículos para transporte de caráter privado.

4.4.9 A mesa da plataforma e a superfície da rampa de acesso não podem ter protruções, ressaltos ou obstáculos maiores do que 6,5 mm.

4.4.10 Os sistemas hidráulicos ou pneumáticos, caso existam, devem estar conforme o Anexo A.

4.4.11 O sistema elétrico deve estar conforme estabelecido no Anexo B.

4.4.12 Os sistemas de suspensão por cabos de aço ou corrente devem estar conforme estabelecido no Anexo C.

4.4.13 Os sistemas de acionamento por porca e fuso devem estar conforme estabelecido no Anexo D.

5 Rampa de acesso veicular, manual ou motorizada, para acessibilidade

5.1 Categorias de RAV

As RAV são divididas por características construtivas, de acionamento e de operação, como a seguir:

- a) categoria A: rampa de acesso veicular manual ou motorizada, formada por um único elemento, podendo ser dobrável ou retrátil;
- b) categoria B: rampa de acesso veicular manual, formada por dois elementos separados e paralelos entre si, podendo ser dobráveis ou retráteis.

5.2 Requisitos

5.2.1 Gerais

5.2.1.1 A rampa de acesso veicular deve ter acionamento manual ou motorizado, neste caso com acionamento hidráulico, elétrico e pneumático, ou a combinação destes.

5.2.1.2 As rampas de acesso veicular constituídas de mais de uma seção, das categorias dobráveis ou retráteis, por exemplo, são permitidas, desde que seguramente fixadas entre si e atendam a todos os requisitos desta Norma.

5.2.1.3 As rampas de acesso veicular devem ser fixadas ao veículo, não podendo ser removidas após a operação. Nenhum vão entre o veículo e a rampa de acesso, em posição de operação e transporte, deve exceder 30 mm.

5.2.1.4 Para veículos de categorias M2 e M3, a RAV deve ser embutida no piso da área de embarque ou abaixo da carroceria, desde que esteja protegida contra choques e em compartimento fechado, ou ainda alinhada à porta de acesso, sem exceder a largura do veículo.

5.2.1.5 No caso da rampa de acesso veicular motorizada, durante a abertura para a posição de utilização, recolhimento para a posição de transporte, ou também no caso de ocorrer uma manobra

ou parada súbita do veículo, não pode haver risco para qualquer usuário. Nessas operações a velocidade não pode ser superior a 0,30 m/s ou, quando aplicável, a velocidade angular máxima deve ser 30°/s.

5.2.2 Dimensões

5.2.2.1 Rampas de acesso veicular para veículos de transporte público coletivo devem possuir largura mínima útil de 800 mm. Para veículos de categorias M1 e M2, admite-se uma largura mínima útil de 760 mm. Para veículos de categoria M1 para transporte privado, admite-se largura mínima de 680 mm conforme Tabela 2.

5.2.2.2 Na borda frontal da RAV, a transição com o piso e o solo pode ser vertical, sem tratamento na borda, até 7,0 mm. Mudanças em nível entre 7 mm e 13 mm (limite máximo) devem ser chanfradas, com uma inclinação máxima de 1:2 (50 %), conforme exemplificado na Figura 1.

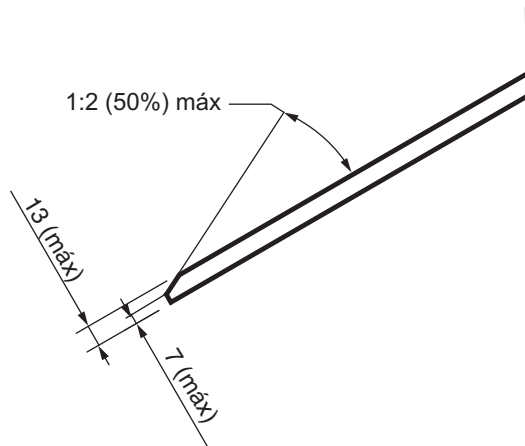


Figura 1 – Borda frontal da rampa de acesso veicular

5.2.2.3 Para veículos de categoria M3, o comprimento máximo da rampa de acesso veicular pode ser de até 1 800 mm, sendo 900 mm para a parte que se projetar para fora do veículo. Para veículos de categorias M1 e M2, de caráter público e privado, admitem-se dimensões conforme Tabela 2, desde que estas respeitem os demais requisitos de segurança para o usuário.

5.2.2.4 Nos veículos de categoria M3, para transporte público coletivo de passageiros a RAV pode ser formada por um ou mais planos. A inclinação máxima em operação de qualquer desses planos em relação ao plano horizontal, obtida a partir da linha de contato da rampa de acesso com a calçada, deve ser conforme a Tabela 1 e Figuras 2 e 3.

Tabela 1 – Inclinação máxima da rampa de acesso veicular

Rampa de acesso veicular r	Inclinação %	Inclinação °
≤ 900 mm	16,6	9,45
900 mm < r ≤ 1 800 mm	12,5	7,13
NOTA Os valores consideram uma altura de calçada de 150 mm, o sistema de movimentação vertical da suspensão acionado e o atendimento da ABNT NBR 14022.		

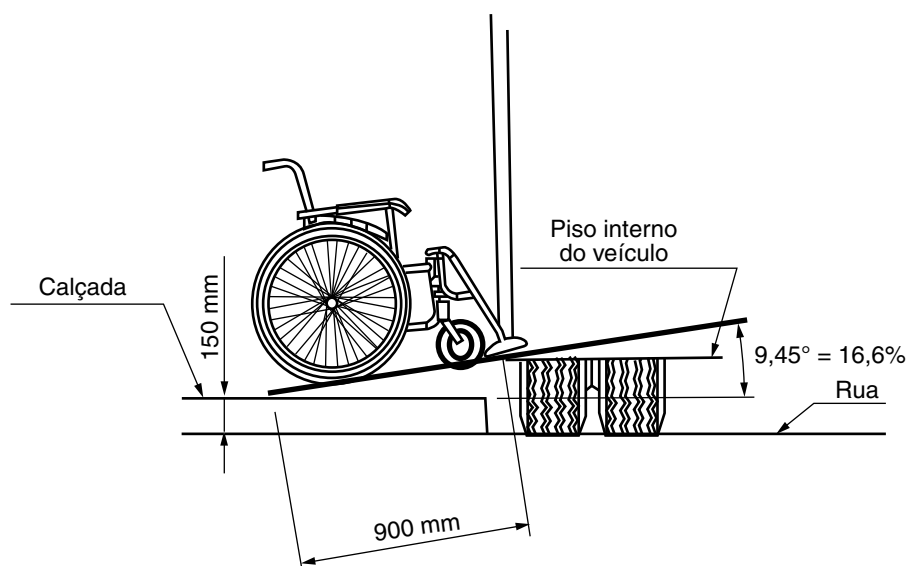


Figura 2 – Rampa de acesso veicular de 900 mm

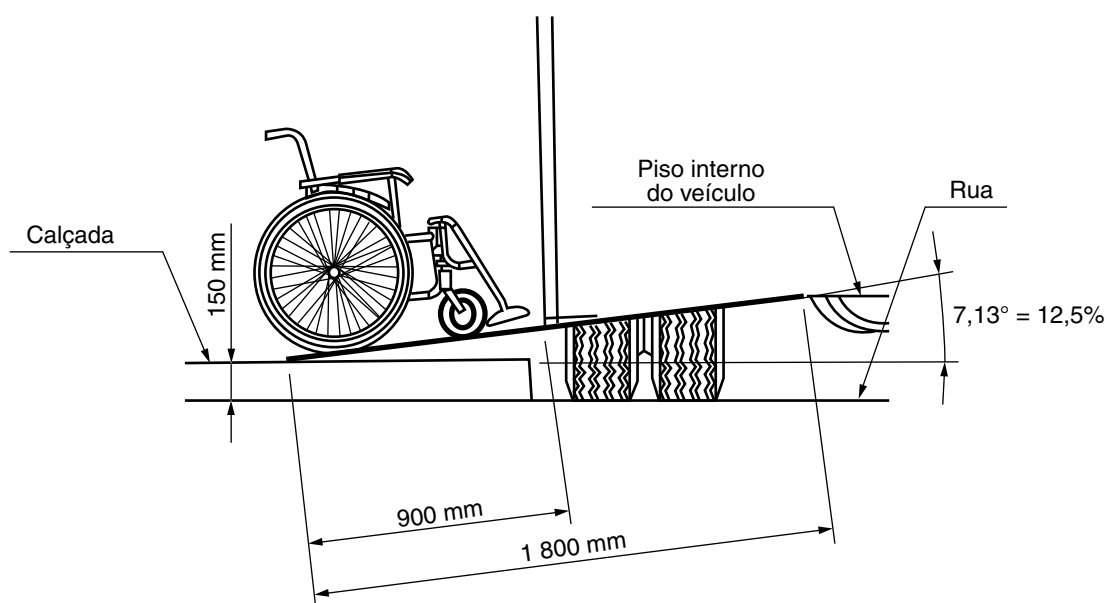


Figura 3 – Rampa de acesso veicular de 1 800 mm

5.2.2.5 Para veículos de categoria M1, considera-se o embarque do usuário de forma assistida por acompanhante ou profissional habilitado. Neste caso, a inclinação máxima não pode exceder 25 % ou 14,04°. Para veículos de categoria M2, considera-se o embarque do usuário de forma assistida por acompanhante ou profissional habilitado. Neste caso, a inclinação máxima não pode exceder 20 % ou 11,40°, conforme a Tabela 2.

5.2.3 Capacidades

5.2.3.1 Capacidade de carga

As rampas de acesso veicular devem suportar uma carga de operação de 2 500 N, localizada no centro da rampa de acesso veicular, distribuída sobre uma área de 600 mm × 600 mm. Em rampas de categoria B, considera-se esta capacidade de carga dividida igualmente entre os dois segmentos.

5.2.3.2 Capacidade de carga em transporte ou capacidade de resistir à pressão

As RAV que podem receber aplicação de carga em sua posição de transporte devem possuir capacidade de resistir a uma pressão mínima de 3 900 N/m².

5.2.4 Segurança

5.2.4.1 As rampas de acesso veiculares para uso em uma altura vertical que ultrapasse os 450 mm do nível do piso devem ter barreiras laterais com altura mínima de 40 mm, para balizamento da cadeira de rodas, na parte que se projetar para fora do veículo.

5.2.4.2 A correlação dos requisitos específicos de RAV deve ser conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Tabela de correlação dos requisitos específicos da RAV

Categoria	Serviço	Categoria de RAV	Aplicação	Operador da RAV	Capacidade de carga mínima kg	Largura mínima útil mm	Inclinação máxima %
M3	Transporte de passageiros com características urbanas e rodoviárias contemplados nos em 3.23, 3.24, 3.25	A	Veículo de piso baixo, <i>double deck</i> , embarque em nível	Profissional habilitado, por exemplo, motorista, cobrador	250	800	Tabela 1
M2	Transporte de passageiros com características urbanas e rodoviárias contemplados em 3.23, 3.24, 3.25	A	Em qualquer veículo	Profissional habilitado ou acompanhante	250	760	20
M1	Transporte de passageiros de caráter público, por exemplo, táxi, ambulância	A	Em qualquer veículo	Profissional habilitado, por exemplo, motorista	250	760	25
	Transporte de passageiros de caráter privado	A ou B		Acompanhante qualificado ou o responsável		680	

6 Plataforma elevatória veicular para acessibilidade

6.1 Categorias de PEV

As plataformas elevatórias veiculares são divididas por características construtivas, de acionamento e operação, por exemplo:

- categoria A: substitui a escada de acesso do veículo quando se encontra na condição de transporte e requer o acionamento automático ou semiautomático para ser colocada em posição de utilização;

- b) categoria B: com a mesa na posição vertical ou horizontal, quando na posição de transporte, requerendo o acionamento automático ou semiautomático, para ser colocada em posição de utilização;
- c) categoria C: caracteriza-se pela combinação das categorias A e B no mesmo equipamento.

6.2 Requisitos

6.2.1 Gerais

6.2.1.1 A plataforma elevatória deve possuir sistema de acionamento de elevação do categoria hidráulico, elétrico, mecânico e pneumático, ou a combinação destes.

6.2.1.2 O plano da plataforma não pode estar acima de 75 mm do nível do piso ou solo no momento de embarque ou desembarque.

6.2.1.3 A rampa de acesso veicular ou outro dispositivo frontal que permita vencer o desnível tolerado entre o plano da plataforma de acesso veicular e o plano do piso ou solo (75 mm) não pode exceder a inclinação de 1:3 (33 %), conforme Figura 4.

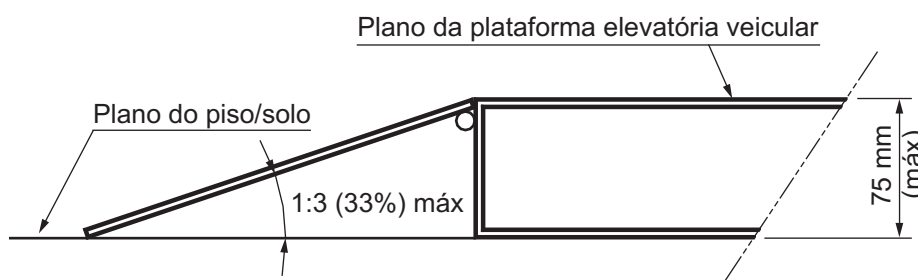


Figura 4 – Características da rampa de acesso veicular da plataforma elevatória veicular

6.2.1.4 A rampa de acesso veicular deve apresentar altura de até 7 mm na sua borda de acesso. Caso a altura ultrapasse esta medida até um máximo de 13 mm, ela deve ser chanfrada com uma inclinação máxima de 1:2 (50 %), conforme Figura 1.

6.2.1.5 A plataforma elevatória veicular deve ter movimentos com funcionamento contínuo, suave e silencioso, descendo ou subindo a todos os níveis (piso, calçadas, posições intermediárias), com operações reversas, permitindo que o equipamento complete seu ciclo de funcionamento.

6.2.1.6 No caso da rampa de acesso veicular motorizada, durante a abertura para a posição de utilização, recolhimento para a posição de transporte, ou também no caso de ocorrer uma manobra ou parada súbita do veículo, não pode haver risco para qualquer usuário. Nessas operações a velocidade não pode ser superior a 0,30 m/s ou, quando aplicável, a velocidade angular máxima deve ser 30°/s.

6.2.1.7 As medições de velocidade devem ser executadas com tolerância de $\pm 10\%$ e sob as piores condições de carregamento.

6.2.1.8 Deve haver dispositivo para evitar que a plataforma elevatória veicular desça ou caia repentinamente em caso de falhas do sistema.

6.2.1.9 A plataforma elevatória veicular deve possuir um dispositivo no movimento descendente, onde a carga contra o solo ou obstáculo não seja maior do que a carga provocada pelo peso da mesa da plataforma elevatória veicular mais o peso do usuário com cadeira de rodas.

6.2.1.10 A resistência à carga estática da plataforma elevatória veicular deve atender ao ensaio descrito no Anexo E.

6.2.1.11 A plataforma elevatória veicular deve dispor de dispositivo de contagem do número de operações de elevação realizadas. A informação registrada deve ser de fácil acesso para leitura.

6.2.1.12 A durabilidade da plataforma elevatória veicular deve atender ao ensaio descrito no Anexo F.

6.2.2 Segurança

6.2.2.1 Deve haver um dispositivo de final de curso de subida, devendo ser operado por meio mecânico, quando a plataforma elevatória veicular atingir a altura de acesso ao veículo, para garantir que ela pare nivelada com o piso interno do veículo.

6.2.2.2 Para garantir a estabilidade do passageiro, em qualquer plataforma elevatória veicular com movimento giratório, deve haver um dispositivo para evitar parada brusca em qualquer das extremidades do arco de rotação, evitando assim qualquer possibilidade de o passageiro perder o equilíbrio ao chegar ao final dos movimentos giratórios, mesmo quando em seu arqueamento mais elevado.

6.2.2.3 Plataforma elevatória veicular deve ter guias laterais com altura mínima de 40 mm, para balizamento da cadeira de rodas, na parte que se projetar para fora do veículo. Estas guias devem suportar uma carga em qualquer ponto de 250 N sem apresentar deformação que impeça sua função.

6.2.2.4 Quando em posição de transporte, a PEV deve estar recolhida de forma segura, para reduzir o risco de deslocamento em caso de colisão do veículo em que ela está instalada.

6.2.2.5 Em plataformas elevatórias veiculares de categoria A (escada), aplicadas em veículos, deve haver pega-mãos aplicados em ambos os lados da plataforma elevatória veicular para o usuário que não utiliza cadeira de rodas, para permitir o embarque seguro durante todo o ciclo vertical da plataforma elevatória veicular, não constituindo qualquer barreira física ou obstrução do vão livre para passagem. O pega-mão deve ser na cor amarela, encapsulado com material resiliente ou revestido com tinta eletrostática ou equivalente, conforme Figura 5.

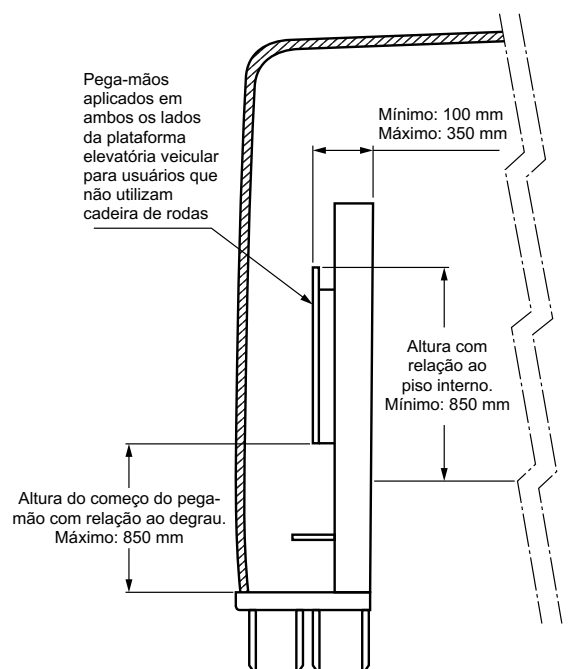


Figura 5 – Pega-mão instalado na plataforma elevatória veicular

6.2.2.6 Para as plataformas de categorias B e C, aplicadas em veículos de categoria M3 deve haver pega-mãos aplicados em ambos os lados que movem-se com a plataforma e devem estar acessíveis entre 650 mm e 1 100 mm acima da superfície da plataforma elevatória veicular. Do contrário, os pega-mãos fixos devem estender-se pela mesma altura relativa à gama de movimentos da plataforma elevatória veicular.

6.2.2.7 O pega-mão deve ter diâmetro na seção transversal de 30 mm a 40 mm, com recuo ou espaçamento de no mínimo 40 mm.

6.2.2.8 Para as plataformas de categoria B ou C, aplicadas em veículos de categoria M1 e M2, deve haver um dispositivo de apoio (pega-mão, alça, coluna, corrimão ou outros) localizado em uma posição adequada, para dar acesso fácil e seguro para o usuário em cadeira de rodas.

6.2.2.9 Quando os pega-mãos forem removíveis, um meio adequado de armazená-los deve ser fornecido.

6.2.2.10 Os pega-mãos removíveis devem estar firmemente fixados à plataforma, quando em posição de operação. Os pega-mãos não podem se desprender da plataforma quando submetidos a uma força de 500 N, aplicada em qualquer posição e em qualquer sentido.

6.2.3 Específicos

6.2.3.1 PEV para veículos de categoria M3 de características urbanas para o transporte público coletivo de passageiros

6.2.3.1.1 A superfície da mesa da plataforma elevatória veicular em operação deve possuir no mínimo 800 mm de largura livre e 1 000 mm de comprimento livre.

6.2.3.1.2 Deve haver dispositivo de acionamento automático, localizado na borda frontal da mesa da plataforma elevatória veicular. Sua altura mínima deve ser de 70 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando acionado, uma angulação entre 75° e 90°, limitando o movimento frontal da cadeira de rodas sem inferir nas suas manobras de entrada e saída. Este dispositivo pode ser acionado ao iniciar o movimento ascendente da plataforma elevatória veicular e deve estar na posição final antes de ela atingir 150 mm do solo. Quando do movimento descendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve somente ser desativado quando a mesa atingir o piso ou solo.

6.2.3.1.3 Para PEV de categoria A, deve haver dispositivo de acionamento automático localizado na parte posterior da plataforma elevatória veicular com movimento vertical para fechamento total do vão existente durante toda a operação, entre a parte inferior do veículo e a parte posterior da mesa da plataforma, para limitar o posicionamento dos pés do usuário e rodas da cadeira.

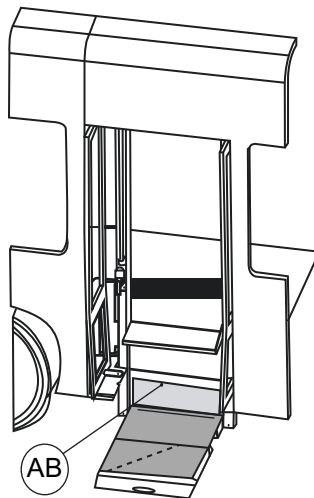


Figura 6 – Dispositivo de acionamento automático para limitar o posicionamento dos pés do usuário e rodas da cadeira (AB)

6.2.3.1.4 Para PEV de categorias B e C, deve existir um dispositivo de acionamento automático, localizado na borda traseira da mesa da plataforma elevatória veicular, limitando o movimento traseiro da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Sua altura mínima deve ser de 150 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma, permitindo, quando ativado, uma angulação entre 75° e 90°. Quando do movimento ascendente da PEV, o dispositivo deve ser desativado à medida que a mesa atingir o nível do piso do veículo, e progressivamente ativado com o movimento descendente da PEV a partir do nível do piso do veículo.

6.2.3.1.5 A Capacidade de carga da plataforma elevatória veicular deve suportar, em operação, uma carga distribuída de no mínimo 2 500 N, aplicada no seu centro, em uma área de 700 mm × 700 mm, desconsiderando o seu peso próprio. Deve haver sinalização clara desta capacidade para o usuário.

6.2.3.1.6 Para embarque de uma pessoa em pé, deve haver espaço livre que respeite as dimensões de volume, conforme Figuras 7 a 11.

Dimensões em milímetros

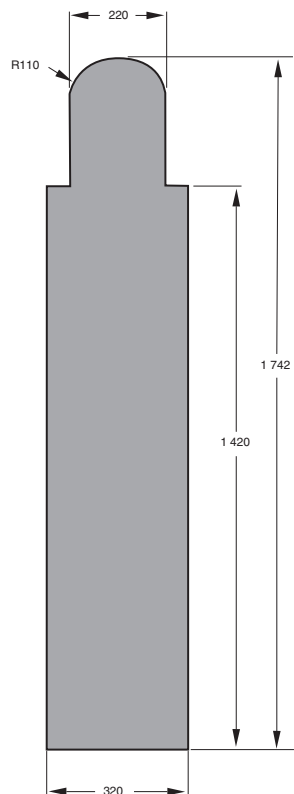


Figura 7 – Gabarito de conferência

Dimensões em milímetros

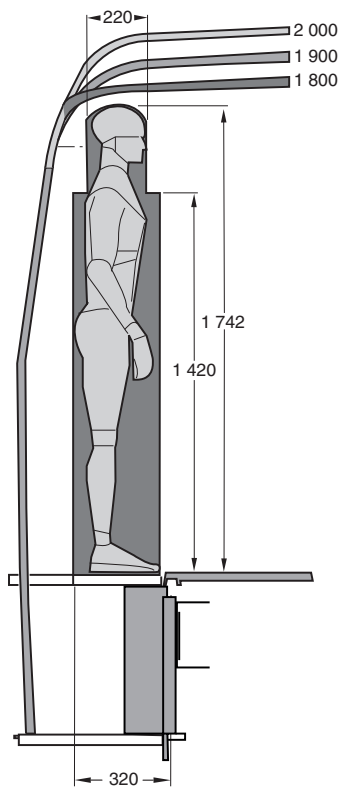


Figura 8 – Vista lateral da área do gabarito

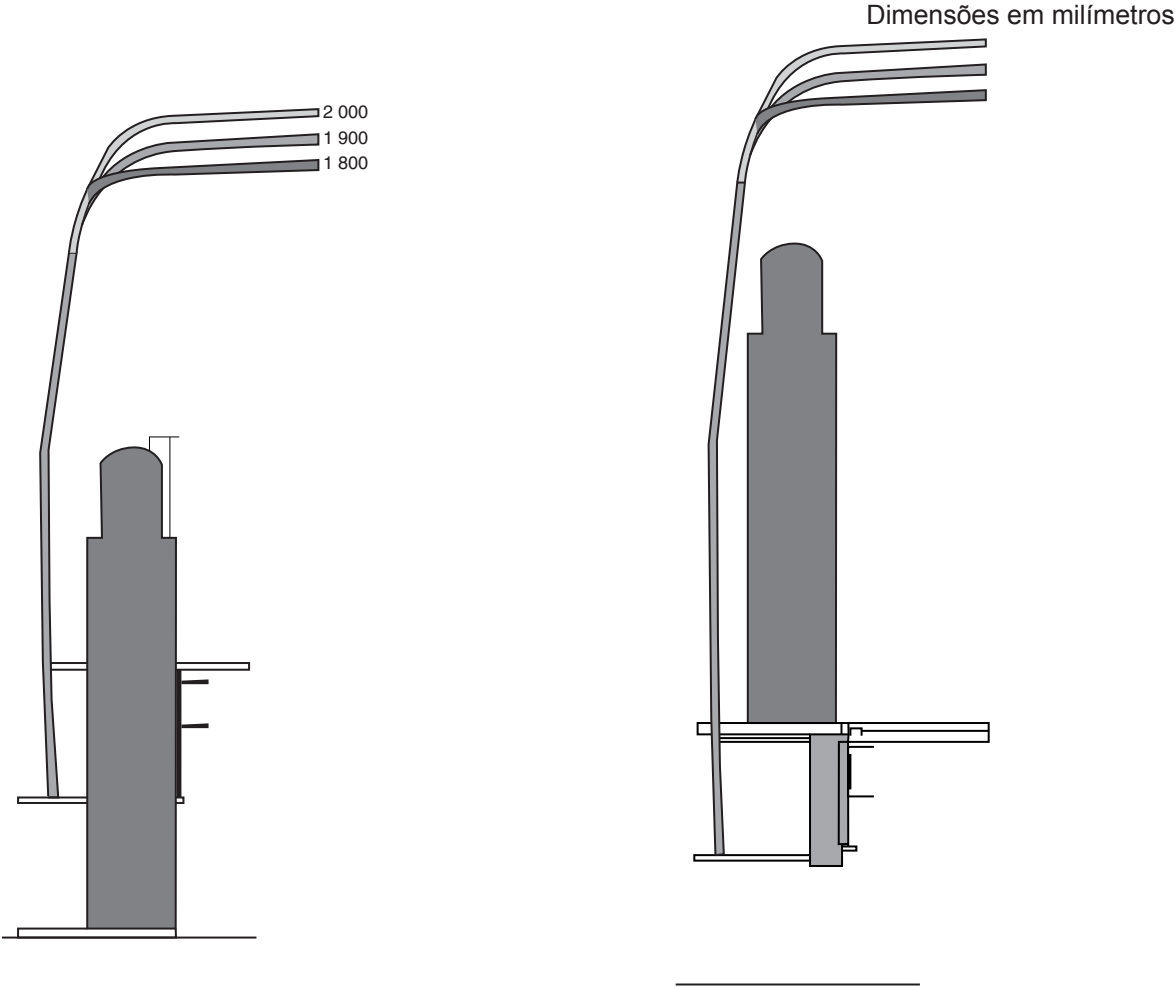


Figura 9 – Deslocamento vertical do gabarito

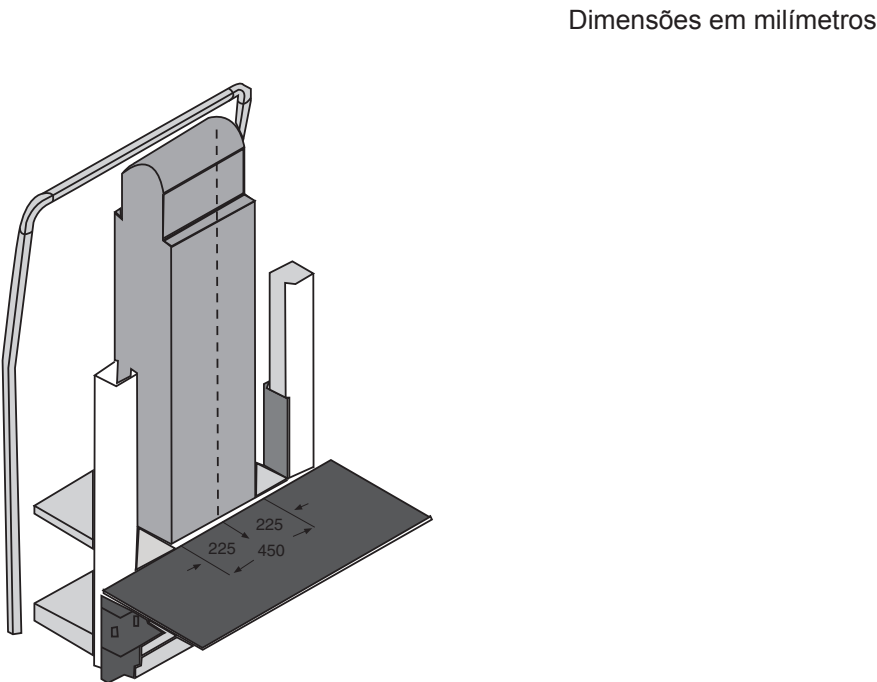
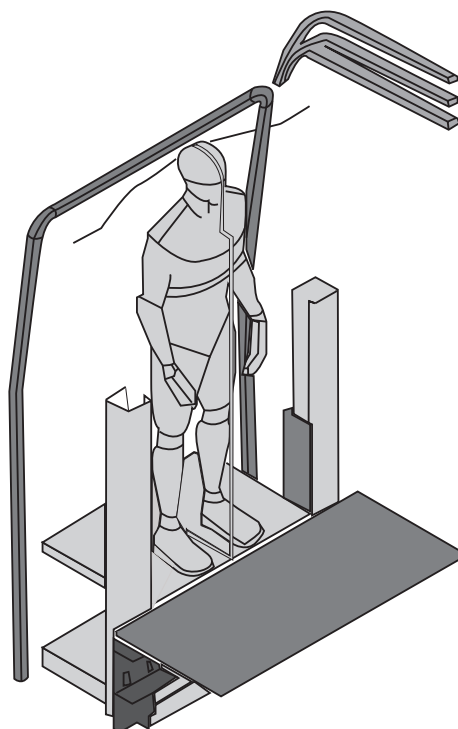


Figura 10 – Representação tridimensional do gabarito

Dimensões em milímetros

**Figura 11 – Representação do embarque da pessoa em pé**

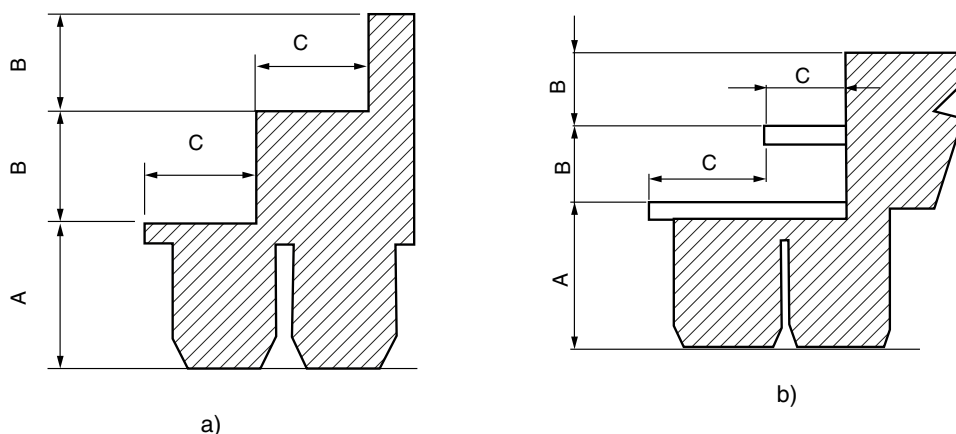
6.2.3.1.7 Caso a plataforma elevatória veicular seja de categoria A (escada), ela deve permitir, em posição de transporte, o embarque e o desembarque dos passageiros.

6.2.3.1.8 Caso a plataforma elevatória veicular seja de categoria A (escada), as dimensões a serem observadas na construção dos degraus devem ser conforme a Tabela 3, tendo como referência para a medição os planos vertical e horizontal do piso de rolamento do veículo, conforme Figuras 12 a) e 12 b), estando o veículo em ordem de marcha.

6.2.3.1.9 No caso de plataforma elevatória veicular de categoria A (escada), sem o espelho do degrau, o comprimento da mesa na posição de transporte deve ser no mínimo igual à soma das duas dimensões C das Figuras 12 a) e 12 b).

Tabela 3 – Dimensões das escadas (veículo de piso alto) e do patamar de embarque (veículo de piso baixo) (ver ABNT NBR 15570)

Dimensão	Ônibus com suspensão metálica mm		Ônibus com suspensão mista ou pneumática mm		
	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	
	Todos os veículos	Todos os veículos	Todos os veículos	Padrão	Demais veículos
A a, b	–	450	–	370	381
B	120	300	120	275	
C	270	–	300	–	
Tolerância admitida (%)	10		5		
a Altura relativa ao primeiro degrau das escadas (quando existentes) e do patamar de embarque na área rebaixada dos ônibus de piso baixo.					
b Desconsidera-se para o caso de veículos destinados ao embarque em plataformas elevadas externas.					



NOTA As medidas C consecutivas, indicadas nestas Figuras, podem ser diferentes entre si.

Figura 12 – Degrau das escadas

6.2.3.1.10 Capacidade de carga em posição de transporte ou capacidade de resistir à pressão, caso a plataforma elevatória veicular sirva como meio de acesso ao veículo (escada/degraus), ela deve suportar proporcionalmente em cada área plana do piso de cada degrau, quando em posição de transporte e com o veículo em movimento, uma carga mínima distribuída de 5 000 N/m².

6.2.3.2 PEV para veículos de categoria M3 de características rodoviárias para o transporte coletivo de passageiros

6.2.3.2.1 A superfície da mesa da PEV em operação deve possuir no mínimo 800 mm de largura livre e 1 000 mm de comprimento livre. Caso a PEV seja projetada para suportar também um acompanhante, o comprimento mínimo livre deve ser de 1 200 mm.

6.2.3.2.2 Deve haver dispositivo de acionamento automático, localizado na borda frontal da mesa da plataforma elevatória veicular, com altura mínima de 100 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, que deve permitir que, quando acionado, uma angulação de 75° a 90°, de forma a limitar o movimento frontal da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Este dispositivo pode ser acionado ao iniciar o movimento ascendente da plataforma elevatória veicular e deve estar na posição final antes de ela atingir 150 mm do piso/solo. Quando do movimento descendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve somente ser desativado quando a mesa atingir o piso/solo.

6.2.3.2.3 Deve haver um dispositivo de acionamento automático, localizado na borda traseira da mesa da plataforma elevatória veicular, limitando o movimento traseiro da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Sua altura mínima deve ser de 150 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando ativado, uma angulação entre 75° e 90°. Quando do movimento ascendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve ser desativado à medida que a mesa atingir o nível do piso do veículo e ser progressivamente ativado com o movimento descendente da plataforma elevatória veicular, a partir do nível do piso do veículo.

6.2.3.2.4 A capacidade de carga da plataforma elevatória veicular deve suportar, em operação, uma carga distribuída de no mínimo 2 500 N, aplicada no seu centro em uma área de 700 mm × 700 mm, isto desconsiderando o seu peso próprio. Caso a plataforma elevatória veicular seja projetada para suportar também um acompanhante, a carga deve ser no mínimo 3 000 N. Deve haver sinalização clara da capacidade e do correto posicionamento do usuário e acompanhante, para garantir a segurança de ambos.

6.2.3.3 PEV para veículos de categorias M1 e M2 para transporte de passageiros de caráter público

6.2.3.3.1 A superfície da mesa da plataforma elevatória em operação deve possuir no mínimo 760 mm de largura livre e 1 000 mm de comprimento livre.

6.2.3.3.2 Deve haver dispositivo de acionamento automático, localizado na borda frontal da mesa da plataforma elevatória veicular. Sua altura mínima deve ser de 70 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando acionado, uma angulação entre 75° e 90°, limitando o movimento frontal da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Este dispositivo pode ser acionado ao iniciar o movimento ascendente da plataforma elevatória veicular e deve estar na posição final antes de ela atingir 150 mm do piso/solo. Quando do movimento descendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve somente ser desativado quando a mesa atingir o piso/solo.

6.2.3.3.3 Deve haver um dispositivo de acionamento automático, localizado na borda traseira da mesa da plataforma elevatória veicular, limitando o movimento da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Sua altura mínima deve ser de 150 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando ativado, uma angulação entre 75° e 90°. Quando do movimento ascendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve ser desativado à medida que a mesa atingir o nível do piso do veículo e progressivamente ativado com o movimento descendente da plataforma elevatória veicular a partir do nível do piso do veículo.

6.2.3.3.4 A capacidade de carga da plataforma elevatória veicular deve suportar, em operação, uma carga distribuída de no mínimo 2 500 N, aplicada no seu centro, em uma área de 700 mm × 700 mm, desconsiderando o seu peso próprio. Caso a plataforma elevatória veicular seja projetada para suportar também um acompanhante, a carga deve ser no mínimo 3 000 N. Deve haver sinalização clara desta capacidade para o usuário.

6.2.3.4 PEV para veículos de categorias M1 e M2 para transporte de passageiros de caráter privado

6.2.3.4.1 A superfície da mesa da plataforma elevatória veicular em operação deve possuir no mínimo 680 mm de largura livre e 1 000 mm de comprimento livre.

6.2.3.4.2 Deve haver dispositivo de acionamento automático, localizado na borda frontal da mesa da plataforma elevatória veicular. Sua altura mínima deve ser de 70 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando acionado, uma angulação entre 75° e 90°, limitando o movimento frontal da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Este dispositivo pode ser acionado ao iniciar o movimento ascendente da plataforma elevatória veicular e deve estar na posição final antes de ela atingir 150 mm do solo. Quando do movimento descendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve somente ser desativado quando a mesa atingir o solo.

6.2.3.4.3 Deve haver um dispositivo de acionamento automático, localizado na borda traseira da mesa da plataforma elevatória veicular, limitando o movimento da cadeira de rodas sem interferir nas suas manobras de entrada e saída. Sua altura mínima deve ser de 150 mm, medida da aresta superior do dispositivo à superfície da plataforma elevatória veicular, permitindo, quando ativado, uma angulação entre 75° e 90°. Quando do movimento ascendente da plataforma elevatória veicular, o dispositivo deve ser desativado à medida que a mesa atingir o nível do piso do veículo e progressivamente ativado com o movimento descendente da plataforma a partir do nível do piso do veículo.

6.2.3.4.4 A capacidade de carga da plataforma elevatória veicular deve suportar, em operação, uma carga distribuída de no mínimo 1 600 N, aplicada no seu centro, em uma área de 600 mm × 600 mm, desconsiderando o seu peso próprio. Deve haver sinalização clara desta capacidade para o usuário.

6.2.3.5 Correlação dos requisitos específicos

Ver Tabela 4.

Tabela 4 – Tabela de correlação dos requisitos específicos de PEV

Categoria	Serviço	Categoria de PEV	Forma de embarque e desembarque do usuário	Operador da PEV	Capacidade de carga mínima kg	Vão livre mínimo de passagem mm	Profundidade mínima da PEV mm
M3	Transporte de passageiros com características urbanas contemplados em 3.23, 3.24, 3.25	A ou B	Em pé ou cadeira de rodas	Profissional habilitado, por exemplo, motorista, cobrador	250	800	1 000
	Transporte de passageiros com características rodoviárias contemplados em 3.23, 3.24, 3.25	B	Cadeira de rodas				
M1 M2	Transporte de passageiros de caráter público, por exemplo, táxi, ambulância	B ou C	Cadeira de rodas	Profissional treinado, por exemplo, motorista	250	760	1 000
	Transporte de passageiros de caráter privado			Passageiro treinado ou o responsável	160	680	

7 Comunicação visual de segurança

7.1 O painel de comandos da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular motorizada deve possuir sinalização clara de suas funções, que devem ser legíveis e em demarcações duradouras, com símbolos e textos claros que indiquem a direção final de um movimento. Dispositivos de controle portáteis também devem ter uma marcação que não gere equívocos com a sua orientação.

7.2 Qualquer parte do equipamento sobre a qual não se possa caminhar ou permanecer deve estar claramente demarcada.

7.3 As informações de todas as precauções particulares necessárias devem ser destacadas por meio de etiquetas de segurança e do manual de utilização.

7.4 Quando aplicável a utilização da PEV para o usuário em pé, deve haver sinalização clara de todo o procedimento, inclusive com o correto posicionamento do usuário sobre a mesa da plataforma elevatória veicular.

7.5 O peso da carga máxima de operação do equipamento deve estar indicado para o operador e passageiros, em local visível.

7.6 O fabricante deve fixar no equipamento a placa de identificação, de modo permanente e em local visível. A placa de identificação deve ser perfeitamente legível e durável, bem como indicar no mínimo as seguintes informações:

- a) nome e endereço do fabricante;
- b) modelo do equipamento;
- c) número de série ou de fabricação;
- d) mês e ano de fabricação;
- e) tensão elétrica de operação do equipamento (quando essa se aplicar);
- f) peso da carga máxima.

8 Manutenção

8.1 Requisitos de manutenção preventiva das PEV e RAV

A manutenção preventiva das PEV e RAV tem a finalidade de garantir o desempenho e a segurança por toda a vida útil delas.

8.1.1 O fornecedor das PEV e RAV tem a obrigação de fornecer todas as instruções para manutenção, tanto ao proprietário quanto à empresa contratada para prestar manutenção.

8.1.2 As PEV e RAV motorizadas devem ser submetidas à manutenção preventiva a intervalos regulares, a ser realizada pelo proprietário ou por empresa contratada e devidamente informada pelo fornecedor.

8.1.3 A substituição de componentes e peças, inclusive situações de atualizações progressivas, deve ser efetuada com componentes com as mesmas características técnicas ou originais. Em ambos os casos, estas peças devem ter origem comprovada.

8.1.4 O proprietário das PEV e RAV deve substituir as peças e componentes, realizar todas as intervenções recomendadas pelo fornecedor, constantes no manual de manutenção, bem como efetuar o respectivo registro na ficha de manutenção do equipamento.

8.1.5 A manutenção inclui:

- a) lubrificação e limpeza;
- b) verificações de funcionalidade, sinalizações e demarcações;
- c) operações de configuração e ajustes;
- d) reparos ou mudanças de componentes devido ao desgaste e que não afetem as características de instalação;
- e) seguir o plano de manutenção do fornecedor.

8.1.6 As seguintes operações não podem ser consideradas manutenção:

- a) substituição total da plataforma elevatória veicular;
- b) modernização, incluindo a mudança de qualquer característica da instalação;
- c) operações de resgate;
- d) remoção de água, resíduos perigosos e/ou infectantes;
- e) eliminação de vazamentos.

8.2 Responsabilidades do proprietário

8.2.1 O proprietário deve executar o plano de manutenção periódica estabelecido.

8.2.2 O proprietário deve retirar de circulação a PEV ou RAV quando não estiver funcionando adequadamente e providenciar a sua manutenção.

8.3 Responsabilidades da empresa que realiza a manutenção

8.3.1 A empresa deve realizar o trabalho conforme as instruções do fornecedor e com base em verificações sistemáticas do equipamento.

8.3.2 A empresa deve atualizar as instruções de manutenção originais, se houver mudança, conforme indicações do fornecedor.

8.3.3 A empresa deve manter registros dos resultados de cada intervenção, sobre qualquer trabalho realizado ou falhas detectadas para auxiliar na avaliação de riscos. Este registro deve conter o categoria de ocorrência, para evidenciar possíveis casos de repetição.

8.3.4 A empresa deve realizar um plano de manutenção baseado em orientações do fornecedor para que a manutenção preventiva seja compatível com o equipamento.

8.3.5 A empresa deve adaptar o plano de manutenção para que se considerem falhas possíveis, devido ao uso inadequado, deterioração etc.

8.3.6 A empresa deve realizar operações de manutenção por profissionais constantemente capacitados e que possuam as ferramentas e equipamentos necessários.

8.3.7 A empresa deve realizar manutenção com periodicidade, considerando os seguintes aspectos:

- a) número de elevações, tempo de uso ou viagens;
- b) condição de trabalho, condições climáticas (calor, frio, chuva, maresia) ou vandalismo.

8.3.8 A empresa deve retirar a plataforma elevatória veicular de serviço, caso esteja ciente de alguma situação perigosa detectada durante a manutenção e que não possa ser eliminada imediatamente. No caso de empresa contratada, deve também informar ao proprietário a necessidade de mantê-la fora de operação até que o reparo seja feito.

8.3.9 A empresa deve prover peças sobressalentes para o reparo.

8.3.10 A empresa deve fornecer ao poder concedente, trimestralmente, o registro de manutenção, indicando as atividades realizadas.

8.4 Responsabilidades do fornecedor

8.4.1 O fornecedor deve estabelecer condições para que empresas autorizadas de manutenção prestem atendimento de assistência técnica em todas as regiões onde forem comercializadas as PEV e RAV de sua fabricação.

8.4.2 O fornecedor deve manter listas atualizadas de peças de reposição, bem como seu estoque.

8.4.3 O fornecedor deve promover treinamento adequado e sistemático para profissionais de manutenção de PEV e RAV das empresas de manutenção.

9 Avaliação periódica das PEV e RAV motorizadas

As PEV e RAV motorizadas, quando colocadas em serviço, devem ser avaliadas no mínimo a cada 180 dias para verificação do seu desempenho e segurança.

Essa avaliação consiste na verificação dos atendimentos dos requisitos das PEV e RAV motorizadas ao longo da vida útil delas.

Recomenda-se que a avaliação seja realizada pelo poder concedente no período indicado e conforme os requisitos do ensaio do Anexo H, exceto para veículos de uso particular.

10 Manuais

O fornecedor deve disponibilizar os manuais citados em 10.1 a 10.3.

10.1 Manual do instalador

O manual do instalador deve conter no mínimo:

- a) diâmetro mínimo dos cabos elétricos (se forem fornecidos pelo instalador);
- b) diâmetro mínimo e características das mangueiras (se forem fornecidos pelo instalador);
- c) diâmetro mínimo e qualidade dos parafusos, rebites e todos os meios de fixação entre a plataforma elevatória veicular e o veículo (se forem fornecidos pelo instalador);
- d) torque de aperto dos elementos de fixação rosqueados (se forem aplicados pelo instalador);
- e) fluidos hidráulicos e lubrificantes recomendados, se for o caso;
- f) informações sobre os sistemas de acionamento (mecânicos, elétricos, hidráulicos, pneumáticos etc.);
- g) informação sobre as regulagens da plataforma;
- h) procedimento de instalação no veículo;
- i) precauções particulares a serem levadas em conta para a instalação;
- j) instruções de soldagem, se aplicáveis;
- k) informações sobre os esforços manuais;

- l) procedimento para as avaliações depois da instalação;
- m) informações sobre as zonas de perigo;
- n) informações sobre a disponibilidade de sinal elétrico, com a plataforma aberta;
- o) informações sobre a disponibilidade de sinal para a instalação de alerta sonoro para a plataforma em operação.

10.2 Manual de operação

O manual de operação deve incluir no mínimo:

- a) utilizações previstas para a plataforma elevatória veicular;
- b) método e características de funcionamento e operação da plataforma elevatória veicular;
- c) procedimentos de segurança do usuário, por exemplo, acessar o veículo com a cadeira de rodas voltada para fora;
- d) qualquer utilização específica da plataforma elevatória veicular que se deva evitar;
- e) descrição geral das plataformas e de seus princípios de funcionamento;
- f) descrição dos dispositivos de segurança, por exemplo, descrição do procedimento de utilização do dispositivo de emergência de acionamento manual;
- g) informações sobre a necessidade de verificação diária da presença e da eficácia de todos os dispositivos de advertência e segurança, sobre as etiquetas de segurança e informação e sobre as ações que se realizarão para corrigir qualquer deficiência;
- h) posições do operador, permitindo uma visão adequada da zona de trabalho, do usuário e de todas as áreas de risco;
- i) instruções sobre o posicionamento do usuário em cadeira de rodas, durante a operação da plataforma elevatória veicular;
- j) instruções sobre o posicionamento da pessoa com mobilidade reduzida sobre a plataforma elevatória veicular durante a sua operação;
- k) informações sobre a área de trabalho e as zonas de perigo.

Quando for possível, as instruções de operação devem ser fornecidas sob a forma de diagramas e/ou pictogramas.

10.3 Manual de manutenção

O manual de manutenção deve conter no mínimo:

- a) informação de segurança concernente aos componentes que armazenam energia, como, por exemplo, molas;
- b) natureza e frequência das inspeções e a necessidade de ações corretivas;

- c) inspeção regular compreendendo a verificação da presença e do funcionamento efetivo de todos os dispositivos de segurança;
- d) lista detalhada das peças de reposição providas pelo fornecedor, através de solicitação;
- e) critério de substituição de peças (plano de manutenção preventiva);
- f) explicações dos sistemas de acionamento (elétricos, mecânicos, hidráulicos, pneumáticos etc.);
- g) esquemas dos circuitos elétrico e hidráulico;
- h) principais categorias de avarias e suas soluções, com detalhamento das medidas de segurança que devem ser tomadas, como, por exemplo:
 - avarias funcionais de um sistema da plataforma;
 - avarias de um sistema de segurança;
 - avarias da estrutura;
 - vazamentos de fluidos;
- i) natureza e frequência dos procedimentos de manutenção, por exemplo:
 - engraxamento;
 - preenchimento dos níveis dos fluidos;
 - substituição das mangueiras ou dos cabos elétricos defeituosos;
 - recomendação dos lubrificantes, líquido hidráulico, níveis de fluido mínimo e máximo em função das posições da mesa e regulagem da pressão;
- j) informações das atribuições do proprietário;
- k) informações das atribuições da empresa de manutenção.

O fornecedor também deve prover no manual de manutenção os seguintes itens:

- a) disposições para a declaração do instalador segundo a qual a instalação está de acordo com as instruções do fornecedor;
- b) disposições para o registro das avaliações depois da instalação;
- c) disposições para o registro das inspeções regulares;
- d) disposições para os relatórios das inspeções excepcionais e dos reparos importantes.

11 Treinamento e habilitação

11.1 O treinamento tem por objetivo a habilitação de profissionais sobre a operação e funcionamento das PEV e RAV, a qualificação de operadores, acompanhantes ou responsáveis pela operação e a formação de multiplicadores do próprio treinamento.

11.2 O treinamento deve ser ministrado pelo fornecedor ou agente autorizado.

11.3 A habilitação dos profissionais treinados deve ser comprovada por meio de certificado emitido pelo fornecedor ou agente autorizado das PEV e RAV.

11.4 A frequência de renovação da habilitação é determinada pelo fornecedor ou agente autorizado.

12 Responsabilidades do instalador

12.1 Para veículos de categoria M3, o instalador deve garantir que o acionamento da PEV ou RAV ocorra somente após abertura da porta ou compartimento do veículo onde está instalado o equipamento. Para as demais aplicações, fica a critério do poder concedente.

12.2 Para veículos de categoria M3, através do sinal disponibilizado pela PEV ou RAV, o veículo deve impedir o fechamento da porta, automática impossibilitando a sua movimentação enquanto o equipamento estiver acionado.

12.3 Para veículos de categoria M3, através do sinal disponibilizado pela PEV ou RAV, o veículo deve ter sinal luminoso de alerta aos pedestres, posicionado junto à porta onde estiver instalado o equipamento ou conjugado às luzes de advertência do veículo (pisca alerta).

12.4 Para veículos de categoria M3, através do sinal disponibilizado pela PEV ou RAV, o veículo deve ter sinal de compressão sonora de 75 dB (A), com tolerância de ± 5 dB (A), que deve ser acionado durante todo o ciclo de operação da plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso veicular motorizada, instalado na parte externa do veículo, de forma a amenizar a propagação sonora para o interior do veículo.

12.5 O instalador deve garantir a compatibilidade entre a PEV ou RAV e o veículo, além de providenciar a execução dos itens não integrantes aos equipamentos.

12.6 O instalador deve garantir, nas PEV e RAV, a exequibilidade dos ensaios constantes nos Anexos I e J na certificação do veículo.

13 Garantia

A declaração de garantia assegurada da PEV e RAV deve ser fornecida com cada aparelho, assegurando a qualidade dos materiais e de fabricação do produto.

Anexo A

(normativo)

Sistema de acionamento hidráulico ou pneumático

As plataformas elevatórias veiculares que utilizarem um sistema hidráulico ou pneumático para o seu acionamento devem atender aos requisitos de A.1 a A.6.

A.1 Generalidades

As regulagens dos limitadores de pressão e dispositivos de controle da carga com reguladores de fluxo devem ter um acesso protegido (por exemplo, tampas seladas, selos de chumbo). Estes requisitos não se aplicam quando estiverem protegidos contra qualquer ação não autorizada, como, por exemplo, a necessidade de ferramentas especiais.

A.2 Características das mangueiras e tubulações

A.2.1 As mangueiras, tubulações e seus acessórios devem ter características tais que as suas pressões de ruptura sejam iguais a pelo menos quatro vezes a pressão máxima, à qual a mangueira deve suportar durante a sua operação.

A.2.2 As tubulações e mangueiras não protegidas devem ser dispostas e fixadas de maneira que evitem qualquer dano devido a movimentos resultantes da utilização das plataformas elevatórias ou do veículo.

A.3 Limitador de pressão

A.3.1 Devem ser instalados limitadores de pressão para impedir a aplicação a qualquer sistema de uma pressão de até 50 % superior à pressão de trabalho.

A.3.2 O dispositivo limitador de pressão não pode reagir sob o efeito de uma carga aplicada a uma plataforma elevatória veicular em posição elevada (carga induzida).

A.4 Manômetro

Recomenda-se que cada circuito tenha um lugar de fácil acesso onde seja possível conectar um manômetro para a verificação das pressões do sistema.

A.5 Reservatório de fluido hidráulico

A.5.1 Para assegurar um fluxo contínuo de fluido à bomba hidráulica, o reservatório deve ter pelo menos 10 % a mais de capacidade efetiva do que a necessária para o funcionamento normal da plataforma elevatória veicular.

A.5.2 Se o reservatório for do categoria ventilado a ar, deve ser instalado um filtro de ar ou respiro na sua entrada.

A.5.3 Deve ser possível verificar facilmente o nível de fluido hidráulico no reservatório através de:

- a) indicador de nível;
- b) depósito translúcido;
- c) vareta de nível.

A.6 Sistemas pneumáticos

Os sistemas pneumáticos devem atender às especificações de segurança do veículo.

Anexo B

(normativo)

Sistema de acionamento elétrico

B.1 Utilização de cabos elétricos

Os cabos elétricos não protegidos devem ser dispostos e fixados de maneira que evitem qualquer dano devido a movimentos resultantes da utilização das plataformas elevatórias veiculares ou do veículo.

B.2 Isolamento das fontes de energia

Quando as plataformas elevatórias veiculares possuírem um circuito elétrico:

- a) devem possuir um dispositivo de interrupção de corrente para evitar as intensidades elevadas sobre o circuito de comando principal e sobre o circuito de potência principal. Sobre este último, o dispositivo deve estar instalado o mais perto possível da bateria, sendo exemplos:
 - um fusível;
 - um disjuntor de sobrecarga de rearmamento manual;
- b) deve ser possível cortar a alimentação elétrica, por exemplo:
 - por meio de um interruptor de isolamento;
 - desconectando um dos polos da bateria.

Anexo C (normativo)

Sistema de suspensão mecânica por cabos de aço e correntes

C.1 Juntas e presilhas

Juntas, presilhas de cabo fundidas e presilhas de aço ou alumínio estampadas devem ser usadas como terminações de cabos.

C.2 Ilhoses

Caso sejam utilizados ilhoses de cabos, eles devem ter uma inserção de sapatilha/dedal.

C.3 Grampos

Somente são permitidos grampos de cabos com base em um parafuso em U se a sua equivalência for comprovada.

C.4 Coeficiente de trabalho

O coeficiente de trabalho dos cabos relacionados à sua carga mínima de ruptura não pode ser inferior a 7, se tiverem sido especificados pelo fabricante critérios rígidos de descarte de cabos. Caso contrário, o coeficiente de trabalho não pode ser inferior a 8.

C.5 Diâmetro mínimo das polias

O diâmetro mínimo das polias medido na base do canal não pode ser inferior a 12 vezes o diâmetro do cabo associado.

C.6 Tambores

Os tambores de cabos devem ser projetados para evitar o entrelaçamento do cabo. Se o entrelaçamento do cabo não puder ser evitado de forma confiável, o cabo deve, então, ser enrolado nos tambores somente em uma única camada. Quando a plataforma de elevação estiver em sua posição mais baixa, devem restar somente duas voltas de cabo no tambor. A relação de diâmetro do tambor e cabo não pode ser inferior a 16.

C.7 Retenção do cabo ou corrente

Retenção do cabo ou corrente, a instalação de todas as polias de cabos ou correntes e engrenagens deve ser projetada para reter o cabo ou a corrente em sua posição.

C.8 Ângulo de avanço/calagem (ângulo de desvio)

Ângulo de avanço/calagem (ângulo de desvio): o ângulo entre um cabo e um plano perpendicular ao eixo de sua polia associada não pode exceder 5°.

C.8.1 O ângulo entre um cabo e um plano perpendicular ao eixo de seu tambor associado não pode exceder 2,5°.

C.8.2 O ângulo entre um cabo e um plano perpendicular ao eixo de sua polia ou sua engrenagem não pode exceder 1,5°, (ver Figuras C.2 e C.3).

C.9 Dispositivo de ajuste

Dispositivo de ajuste, se dois ou mais cabos ou correntes forem utilizados para sustentar a plataforma, então um dispositivo deve ser providenciado para ajustar o comprimento efetivo de pelo menos um cabo ou uma corrente.

C.10 Suspensão do tipo cabo e tambor

Suspensão do categoria cabo e tambor, quando a suspensão da plataforma elevatória veicular compreender um cabo associado a um tambor, deve ser providenciado um dispositivo que, em caso de folga, desligue a função “abaixar”.

C.11 Dispositivo de controle para diversos movimentos

Dispositivo de controle para diversos movimentos, se forem iniciados diversos movimentos simultaneamente com um dispositivo de controle, devem ser fornecidos os meios para evitar qualquer risco associado com movimentos conflitantes e potencialmente perigosos.

C.12 Posições de controle

C.12.1 Múltiplas posições de controle

C.12.1.1 Se for providenciada mais de uma posição de controle, qualquer risco associado com comandos conflitantes deve ser evitado.

C.12.1.2 A prioridade entre as múltiplas posições de controle deve ser determinada levando em consideração o uso a ser dado para a PEV.

C.12.2 Localização das posições de controle

C.12.2.1 As posições de controle devem estar localizadas de forma a dar ao operador uma posição segura de trabalho e também boa visibilidade do passageiro (a menos que o operador seja o próprio passageiro), da plataforma e das áreas próximas.

C.12.2.2 O instalador da PEV deve conferir e confirmar a compatibilidade da mesma e do veículo com o fabricante e com o usuário, e levar em consideração também a finalidade de uso da plataforma elevatória veicular.

C.13 Especificações recomendadas para cabos de aço

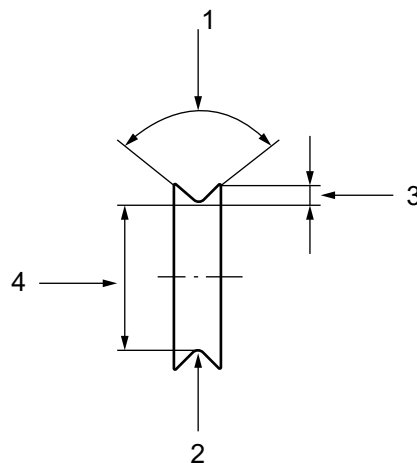
C.13.1 A resistência do cabo de aço geralmente fica na faixa de 1 570 N/mm² a 2 250 N/mm².

C.13.2 Deve existir um número de fios suficiente para garantir uma resistência à fadiga e ao desgaste.

C.13.3 Como regra geral, somente o diâmetro do cabo de aço não pode ser inferior a 4,5 mm.

C.14 Dimensões dos canais da polia

As polias dos cabos de aço devem possuir canais com uma profundidade não inferior a 1,25 vez o diâmetro nominal do cabo associado. O contorno na base do canal deve ser circular sobre um ângulo geralmente igual ou superior a 120°. O raio do canal deve geralmente estar na faixa de 5 % a 10 % maior do que o raio nominal do cabo.



Legenda

- 1 ângulo aberto
- 2 raio do canal
- 3 profundidade do canal
- 4 base do diâmetro do canal

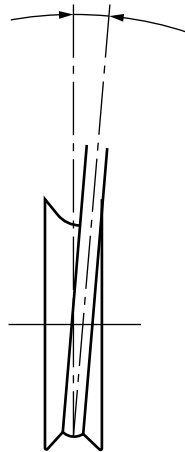
Figura C.1 – Dimensões dos canais da polia

C.15 Ângulo aberto

O ângulo de abertura dos lados dos canais da polia deve geralmente estar na faixa de 50° a 54° para um ângulo de avanço até 5° (ver Figura C.1).

C.16 Ângulos de desvio

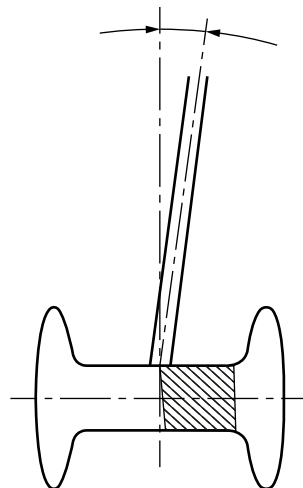
Ver Figuras C.2 e C.3.



Legenda

1 5° máximo

Figura C.2 – Ângulo de desvio da polia



Legenda

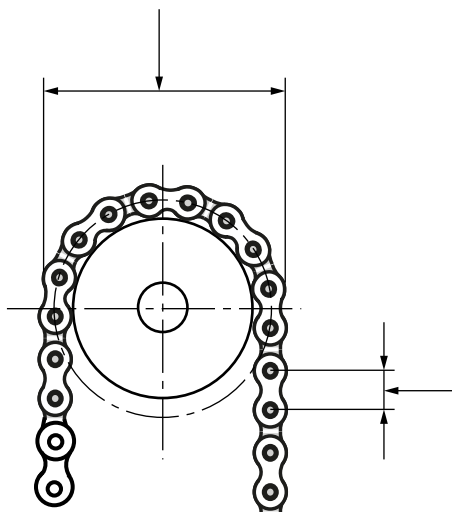
1 2,5° máximo

NOTA As ilustrações são meramente ilustrativas e visam auxiliar na compreensão do texto.

Figura C.3 – Ângulo de desvio para um tambor

C.17 Círculo divisório/primitivo

Ver Figura C.4.



Legenda

- 1 diâmetro do círculo divisório/primitivo
- 2 passo da corrente

NOTA As ilustrações são meramente ilustrativas e visam auxiliar na compreensão do texto.

Figura C.4 – Círculo divisório/primitivo para correntes de aço

Anexo D

(normativo)

Sistema de acionamento por porca e fuso

D.1 Fuso acionador

D.1.1 O fuso acionador deve ser feito de metal com resistência adequada ao impacto e coeficiente de segurança maior ou igual 6, baseado no limite de resistência à tração e da carga dinâmica.

D.1.2 Se o fuso estiver sujeito à carga de compressão, o fator de segurança deve ser de 3 contra a flambagem.

D.2 Porca acionadora

A porca acionadora deve ser feita com metal compatível com o do fuso, com respeito ao desgaste e à resistência ao impacto, e deve possuir um coeficiente de segurança equivalente. Um revestimento plástico de baixo coeficiente de atrito ou material similar é permitido.

D.3 Conjunto porca/fuso

O acionador do componente rotativo deve ser controlado diretamente por um freio. O componente rotativo deve ser impedido contra movimento radial ou axial por meio de mancais adequadamente apoiados.

D.4 Proteção

Meios devem ser providos para proteger efetivamente todas as partes móveis e impedir a incrustação das rosas dos parafusos com sujeira ou outros materiais estranhos.

D.5 Porca de segurança

Em acionadores por porcas e fusos irreversíveis, uma porca de segurança pode ser no lugar do freio de segurança. A porca de segurança deve possuir um coeficiente de segurança equivalente ao da porca acionadora.

Anexo E (normativo)

Ensaio de resistência

E.1 Geral

Estabelecer o método de ensaio de resistência da plataforma elevatória veicular com aplicação de uma carga estática.

E.2 Princípio do ensaio

Uma carga estática deve ser colocada sobre a plataforma elevatória veicular, quando esta estiver em posição totalmente levantada, e a carga deve ser deixada na posição por um tempo especificado. A carga deve ser removida e a plataforma inspecionada para verificação da ocorrência de qualquer deformação. Este procedimento deve ser repetido com a aplicação de um aumento de carga, e a plataforma deve ser novamente inspecionada para verificação da ocorrência de qualquer fratura. A plataforma deve ser colocada em operação, e deve ser observado o seu funcionamento.

E.3 Aparelhagem

A plataforma elevatória veicular deve ser instalada de forma segura em uma superfície rígida, para que as cargas de ensaio especificadas em E.4 c) e E.4 g) possam ser aplicadas, pela utilização do dispositivo estabelecido no Anexo G.

E.4 Procedimento

- a) fixar o dispositivo do Anexo G na mesa da plataforma elevatória veicular;
- b) colocar a mesa da plataforma em posição totalmente levantada;
- c) tomar as medidas da altura da mesa da plataforma e sua posição angular em relação ao piso, antes de aplicar a carga;
- d) aplicar uma carga de ensaio, igual à capacidade de carga, à superfície da plataforma através do dispositivo Anexo G;
- e) tomar novamente essas medidas imediatamente após a aplicação da carga;
- f) deixar a carga no local por um período de 15 min;
- g) tomar novamente as medidas da altura da plataforma e sua posição angular em relação ao piso;
- h) retirar a carga;
- i) verificar se a plataforma apresenta qualquer deformação permanente que tenha ocorrido em qualquer parte da plataforma. Os eventuais vãos ou desníveis que eventualmente apareçam em uma dessas etapas devem estar de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 14022;

- j) verificar se o deslocamento vertical da mesa entre as duas medidas não é maior do que 15 mm;
- k) verificar se o deslocamento angular da mesa entre as duas medidas não é superior a 3°;
- l) repetir as etapas de a) a h) de E.4, mas, na etapa d), aplicar uma carga de ensaio equivalente a 1,25 vez a capacidade de carga, e na etapa f) o período a ser deixado é de 2 min;
- m) inspecionar a plataforma e observar se houve a ocorrência de qualquer fratura que tenha ocorrido em qualquer parte dela;
- n) operar completamente a plataforma, registrando qualquer falha na operação.

E.5 Relatório de ensaio

O relatório deve conter no mínimo os seguintes dados:

- a) razão social do fornecedor;
- b) modelo e número de série da plataforma elevatória veicular;
- c) ocorrência de deformação permanente, fraturas e falhas;
- d) capacidade de carga máxima;
- e) tempo de duração do ensaio;
- f) data e local do ensaio;
- g) uma referência ao método de ensaio, ou seja, conforme estabelecido no Anexo C.

Anexo F (normativo)

Ensaio de durabilidade dinâmica

F.1 Geral

Estabelecer a metodologia de ensaio de durabilidade para cada modelo de plataforma elevatória veicular.

F.2 Princípio do ensaio

O ensaio consiste em realizar todas as funções automáticas da plataforma elevatória veicular durante um número especificado de ciclos, onde são anotadas as velocidades e acelerações tanto verticais quanto horizontais. A plataforma elevatória veicular deve operar normalmente após a realização dos ensaios.

F.3 Aparelhagem

A aparelhagem consiste em:

- a) uma estrutura rígida na qual a plataforma elevatória veicular a ser ensaiada possa ser fixada;
- b) um meio de carregar a plataforma com uma massa equivalente a 1,25 vez a capacidade de carga especificada pelo fornecedor, aplicada com o dispositivo aplicador de carga (Anexo G);
- c) um dispositivo aplicador de carga (Anexo G);
- d) um meio de registrar o número de ciclos de ensaio;
- e) um meio de registrar a velocidade e aceleração da plataforma elevatória veicular.

F.4 Condições ambientais para o ensaio

Durante o ensaio não pode ser aplicado qualquer categoria de aquecimento ou resfriamento na plataforma elevatória veicular.

NOTA O ensaio é realizado à temperatura ambiente, entre 10 °C e 30 °C.

F.5 Procedimento

Durante o ensaio, as inspeções, manutenções de lubrificação e as substituições de componentes devem ser realizadas apenas conforme especificado no manual de manutenção da plataforma veicular, e com intervalos não superiores à frequência especificada no manual.

Os ciclos descritos em F.5.1 e F.5.2, podem ser realizados separadamente ou combinados.

F.5.1 Ciclo de abertura e fechamento

Este ciclo não é aplicado às plataformas de abertura e fechamento manuais, e consiste em:

- a) retirar a plataforma elevatória veicular da posição de transporte e colocar na posição de operação e vice-versa;
- b) fixar a plataforma elevatória veicular;
- c) abrir e fechar totalmente a plataforma elevatória veicular por 1 000 ciclos;
- d) o número total de ciclos pode ser dividido em blocos para facilidade na condução do ensaio;
- e) entre cada ciclo não pode haver um intervalo superior a 5 min.

F.5.2 Ciclo de elevação e descida

- a) aplicar a carga de ensaio, igual a 1,25 vez a capacidade de carga através do dispositivo aplicador de carga (ver Anexo G), no centro da mesa da plataforma em posição de operação;
- b) operar a plataforma em movimento vertical, para cima e para baixo, em um total de 5 000 ciclos. Durante cada ciclo, a plataforma deve chegar ao final do curso normal de seus limites superior e inferior;
- c) o número total de ciclos pode ser dividido em blocos para facilidade na condução do ensaio;
- d) entre cada ciclo não pode haver um intervalo superior a 5 min;

NOTA Esse intervalo é permitido para que não se ultrapasse a taxa de operação de motores associados à plataforma.

- e) quando a plataforma estiver operando durante qualquer ciclo, registrar a velocidade e a aceleração do movimento da plataforma, durante os 20 primeiros ciclos e os últimos 20 ciclos;
- f) os valores de velocidade devem estar dentro dos limites estabelecidos nesta Norma e não podem variar mais do que 20 % entre si.

F.6 Relatório de ensaio

O relatório deve conter no mínimo os seguintes dados:

- a) razão social do fornecedor;
- b) modelo e número de série da plataforma elevatória veicular;
- c) velocidade e aceleração máxima da plataforma durante o ensaio;
- d) ocorrência de falhas e com quantos ciclos elas ocorreram;
- e) capacidade de carga máxima;
- f) tempo de duração do ensaio;
- g) data e local do ensaio;
- h) uma referência ao método de ensaio, ou seja, aquele descrito neste Anexo.

Anexo G (normativo)

Dispositivo aplicador de carga

G.1 O dispositivo aplicador de carga (padrão) é um componente circular construído em aço doce, com diâmetro de $100 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$, com uma face convexa de curvatura de $300 \text{ mm} \pm 15 \text{ mm}$ de raio e espessura de $12 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$. A superfície curva deve ser revestida com um material antideslizante.

Ver Figura G.1.

Dimensões em milímetros

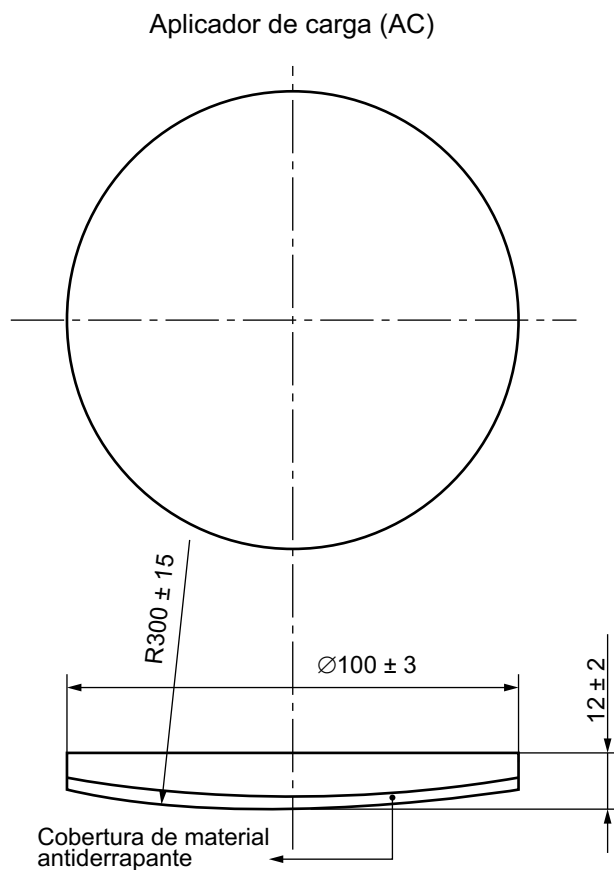


Figura G.1 – Aplicador de carga (AC)

G.2 A carga de ensaio deve ser distribuída sobre uma placa apoiada nos AC dispostos conforme Figura G.2.

Dimensões em milímetros

Configuração dos aplicadores de carga (AC)

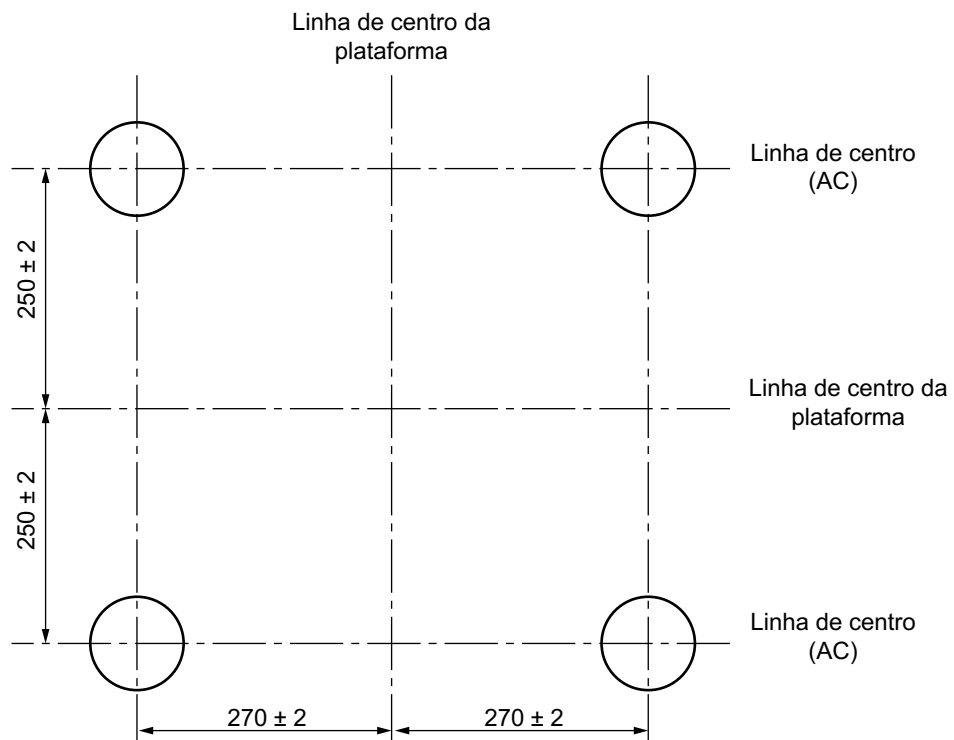


Figura G.2 – Configuração dos aplicadores de carga (AC)

Anexo H (normativo)

Ensaio e registro da avaliação periódica das PEV e RAV motorizadas

H.1 Registro da avaliação

O registro da avaliação deve conter no mínimo:

- a) identificação do poder concedente;
- b) identificação do transportador;
- c) marca e modelo da PEV/RAV;
- d) mês e ano de fabricação e número de série da PEV/RAV;
- e) marca e modelo e número do chassi do ônibus;
- f) itens avaliados e resultados;
- g) conclusão;
- h) local, data e nome do avaliador e assinatura do avaliador.

H.2 Requisitos a serem avaliados

Todos os requisitos devem atender aos requisitos originais.

H.2.1 Exame visual

H.2.1.1 A plataforma elevatória veicular deve ter movimentos com funcionamento contínuo, suave e silencioso, descendo ou subindo a todos os níveis (piso, calçadas, posições intermediárias), com operações reversas, sem permitir que a plataforma trave.

H.2.1.2 Funcionamento do dispositivo de final de curso para garantir que a plataforma pare nivelada com o piso interno do veículo.

H.2.1.3 Funcionamento do dispositivo para evitar que a plataforma elevatória veicular desça ou caia repentinamente em caso de falhas do sistema.

H.2.1.4 Cor e estado de conservação do corrimão.

H.2.1.5 Funcionamento do dispositivo de acionamento automático, localizado na borda frontal da mesa da plataforma elevatória veicular, com altura mínima de 70 mm, angulação entre 75° e 90°, e totalmente acionado a 150 mm do solo.

H.2.1.6 Verificar o dispositivo de acionamento automático localizado na parte posterior da PEV.

- H.2.1.7** Verificar as demarcações e delimitação da PEV/RAV, na cor amarela.
- H.2.1.8** Verificar o sinal de alerta da operação da PEV/RAV para os passageiros.
- H.2.1.9** Verificar o estado da fixação da PEV/RAV ao veículo.
- H.2.1.10** Verificar o ângulo de inclinação da plataforma elevatória veicular.
- H.2.1.11** Verificar a velocidade de subida e descida com a plataforma portando sua carga nominal.
- H.2.1.12** Verificar a velocidade de abertura e fechamento.
- H.2.1.13** Verificar o ruído gerado internamente com a PEV/RAV em operação
- H.2.1.14** Verificar o limite de elevação com carga acima de 150 % da carga nominal.

H.2.2 Verificações de segurança

Devem ser feitas as seguintes verificações de segurança;

- a) se a PEV/RAV pode ser acionada com a porta fechada;
- b) se a porta não fecha quando a PEV/RAV está em operação;
- c) se o veículo corta a aceleração com a PEV/RAV em operação;
- d) o sinal sonoro indicativo da operação da PEV/RAV;
- e) o funcionamento do sinal luminoso de alerta a pedestres;
- f) o acionamento de emergência da PEV/RAV por dois ciclos completos;
- g) o estado geral das superfícies antiderrapantes de piso;
- h) o estado geral dos componentes operacionais, como cabos, polias e eixos;
- i) se o painel de comandos da PEV/RAV mantém a sinalização clara de suas funções;
- j) se os comandos mantêm as propriedades de serem do categoria pulsante;
- k) verificar se as informações, marcações e decalques estão legíveis.

Anexo I

(normativo)

Ensaaios após a instalação da plataforma elevatória veicular

I.1 Geral

Para a realização dos ensaios de I.2 a I.5, a carga deve ser aplicada no centro da mesa da plataforma elevatória veicular, em uma área de 700 mm × 700 mm.

I.2 Ensaio estático

I.2.1 Deformação

I.2.1.1 Colocar a mesa da plataforma elevatória veicular descarregada à meia altura entre o nível do solo e do piso do veículo, e tomar as medidas da altura da mesa e sua posição angular em relação ao piso do veículo.

I.2.1.2 Aplicar uma carga igual a 125 % da carga máxima sobre a mesa e depois retirá-la.

I.2.1.3 Repetindo as medições da altura e da posição da mesa, verificar se não ocorreram deformações permanentes em qualquer parte da plataforma elevatória veicular ou de suas fixações ao veículo que possam afetar o funcionamento da plataforma elevatória veicular.

I.2.2 Deslocamento

I.2.2.1 Aplicar uma carga igual a 100 % da carga máxima sobre a mesa colocada no nível do piso do veículo.

I.2.2.2 Tomar as medidas da altura da plataforma e sua posição angular em relação ao piso do veículo, antes de aplicar a carga. Tomar novamente essas medidas imediatamente após a aplicação da carga e também depois de 15 min. De duração do ensaio. Os eventuais vãos ou desníveis que eventualmente apareçam em uma dessas etapas devem estar de acordo com a ABNT NBR 14022.

I.2.2.3 Verificar se deslocamento vertical da mesa entre as duas medidas não é maior do que 15 mm.

I.2.2.4 Verificar se o deslocamento angular da mesa entre as duas medidas não é superior a 3°.

I.3 Ensaio dinâmico

Com a carga máxima aplicada sobre a mesa, verificar se a plataforma elevatória é capaz de funcionar ao longo de todos seus cursos normais dos movimentos de elevação e descida.

I.4 Ensaio de funcionamento e das funções de segurança

I.4.1 Verificar todas as funções da plataforma elevatória veicular e o funcionamento de todos os dispositivos de segurança depois que os ensaios estático e dinâmico tiverem sido efetuados. Esses ensaios não se aplicam às válvulas de segurança nem aos dispositivos de segurança não rearmáveis, como os fusíveis elétricos (estes componentes são objetos de ensaio de qualidade pelo fabricante).

I.4.2 Ensaar o dispositivo de emergência de acionamento manual da plataforma elevatória ou rampa de acesso, realizando-se dois ciclos completos de operação do equipamento com carga, inclusive os movimentos da plataforma elevatória (abrir, recolher, bascular etc.), entre a posição de transporte e a de utilização e vice-versa.

I.4.3 As medidas das velocidades de descida e de inclinação para baixo devem ser obtidas com a carga máxima aplicada sobre a mesa. As demais medidas de velocidades devem ser obtidas com a mesa descarregada.

I.5 Ensaio de verificação da impossibilidade da plataforma elevatória veicular levantar uma carga excessiva

I.5.1 Aplicar uma carga igual a 150 % da carga máxima sobre a mesa situada no nível do solo.

I.5.2 Acionar o comando “subir” e verificar se a plataforma elevatória não consegue levantar a carga (uma inclinação para cima é admissível).

Anexo J (normativo)

Ensaaios após a instalação da rampa de acesso veicular

J.1 Ensaio estático de deformação da rampa de acesso

J.1.1 Abrir totalmente a rampa de acesso e colocá-la na posição de sua maior inclinação, relativa ao seu comprimento.

J.1.2 No centro da rampa de acesso, distribuída sobre uma área de 700 mm × 700 mm, aplicar uma carga igual a 125 % da carga máxima sobre a rampa de acesso e depois retirá-la.

J.1.3 Verificar se não ocorrem deformações permanentes em qualquer parte da rampa de acesso veicular ou de suas fixações ao veículo que possam afetar o seu funcionamento.

J.2 Ensaio de funcionamento e das funções de segurança

J.2.1 Verificar todas as funções da rampa de acesso veicular e o funcionamento de todos os dispositivos de segurança depois que o ensaio estático tiver sido efetuado. Estes ensaios não se aplicam às válvulas de segurança nem aos dispositivos de segurança não rearmáveis, como os fusíveis elétricos (estes componentes são objetos de ensaio de qualidade pelo fabricante).

J.2.2 Ensaiar o dispositivo de emergência de acionamento manual da rampa de acesso veicular motorizada, realizando-se dois ciclos completos de operação do equipamento (por exemplo, abrir, recolher, bascular), entre a posição de transporte e a de utilização, e vice-versa.

J.2.3 Após esses ensaios, realizar as medições das velocidades de abertura e recolhimento.

Bibliografia

- [1] ABNT NBR 15320, *Acessibilidade à pessoa com deficiência no transporte rodoviário*
- [2] ABNT NBR ISO 9386-1, *Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida ¾ Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional – Parte 1: Plataformas de elevação vertical*
- [3] AS/NZS 3856.1:1998, *Hoists and ramps for people with disabilities – Vehicle-mounted – Part 1: Product requirements*
- [4] AS/NZS 3856.2:1998, *Hoists and ramps for people with disabilities – Vehicle-mounted – Part 2: Installation requirements*
- [5] BS EN 1756-2 2004+A1:2009, *Tail lifts – Platform lifts for mounting on wheeled vehicles – Safety requirements – Part 2: Tail lifts for passenger*
- [6] 49 CFR Part 571 RIN 2127–AD50, *Federal Motor Vehicle Safety Standards; Platform Lift Systems for Accessible Motor Vehicles, Platform Lift Installations on Motor Vehicles*
- [7] Portaria Nº 588 de 05 de novembro de 2012 (Anexo), *Regulamento Técnico da Qualidade para Plataforma Elevatória Veicular, do Inmetro*
- [8] Portaria nº 1101 de 20 de dezembro de 2011, Denatran
- [9] Decreto Nº 2.521, de 20 de março de 1998, (definida no inciso XV do artigo 3º)
- [10] Resolução 416/2012, Contran