

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15570

Quarta edição
21.12.2020

**Fabricação de veículos acessíveis de
categoria M3 com características urbanas
para transporte coletivo de passageiros —
Especificações técnicas**

*Manufacturing of accessible vehicles M3 category with urban characteristics
for collective passenger transport — Technical specifications*

ICS 11.180; 43.080.20

ISBN 978-65-5659-708-9



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 15570:2020
73 páginas



© ABNT 2020

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	viii
1 Escopo	1
2 Referências normativas	1
3 Termos e definições	1
4 Veículo acessível	6
5 Segurança	8
5.1 Geral	8
5.2 Estrutura do veículo	8
5.3 Sistema elétrico	10
5.4 Sistema de combustível	11
5.5 Proteção contra riscos de incêndio	11
5.6 Extintor de incêndio	11
5.7 Conexões para reboque	11
6 Determinação da área disponível para passageiros, capacidade de carga e distribuição de peso nos eixos	12
6.1 Área total disponível para passageiros (S0)	12
6.2 Área disponível para passageiros em pé (S1)	12
6.3 Determinação da capacidade de carga	13
7 Sistema de direção	14
8 Sistema de suspensão	14
9 Motor do veículo	15
9.1 Desempenho	15
9.2 Sistema de exaustão	15
10 Sistema de transmissão	16
11 Sistema de freio	16
12 Sistema de articulação	16
13 Comprimento total do veículo	16
14 Largura externa do veículo	17
15 Altura externa do veículo	17
16 Altura máxima dos para-choques	17
17 Ângulos de entrada e saída	17
18 Raios de giro	18
19 Altura e largura internas	19
20 Portas de serviço	19
20.1 Quantidade	19
20.2 Porta dedicada para PEV B	20
20.3 Dimensões	20
20.4 Degraus de escada e patamar de embarque	21
20.5 Sistema de abertura	24
20.6 Sistemas de segurança	24
21 Piso interno	25

22	Degraus internos.....	27
23	Corredor de circulação.....	27
24	Posto de cobrança.....	28
24.1	Poltrona do cobrador.....	29
24.2	Catraca registradora de passageiros.....	29
24.3	Acomodação e segurança dos passageiros.....	30
24.3.1	Cobrança pelo cobrador.....	30
24.3.2	Cobrança pelo motorista.....	30
24.3.3	Validação sem cobrança.....	30
24.3.4	Cofre de segurança.....	30
24.3.5	Catracas adicionais.....	30
24.3.6	Elementos direcionadores.....	32
25	Revestimento interno.....	32
26	Anteparos e painéis divisórios.....	32
27	Pontos de apoio.....	33
27.1	Pontos de apoio para embarque e desembarque.....	33
27.2	Pontos de apoio internos.....	35
28	Poltronas dos passageiros.....	36
28.1	Geral.....	36
28.2	Segurança.....	37
28.3	Dimensões.....	38
28.4	Posicionamento.....	40
28.5	Apoio de braço.....	40
29	Posto de comando.....	41
29.1	Poltrona do motorista.....	41
29.2	Segurança.....	42
29.3	Conforto.....	42
29.4	Espaço para guardar pertences.....	42
29.5	Painel de controles.....	43
29.6	Espelhos externos.....	43
29.7	Dispositivos internos de visualização indireta.....	43
29.8	Espelhos no posto de comando.....	43
29.9	Limpador de para-brisa.....	44
30	Para-brisa e janelas laterais.....	45
31	Saídas de emergência.....	47
31.1	Geral.....	47
31.2	Janelas de emergência.....	48
31.3	Escotilhas (saídas de teto).....	48
31.4	Dispositivos de abertura das saídas de emergência.....	49
31.5	Sinalização das saídas de emergência.....	50
32	Temperatura interna.....	52
33	Sistemas de ventilação e de climatização.....	53
33.1	Sistema de ventilação.....	53

33.2	Sistema de climatização	54
34	Sistema de iluminação.....	54
34.1	Iluminação interna.....	54
34.2	Iluminação externa e sinalização.....	55
34.3	Sistemas de segurança para operações de manobra e marcha a ré	55
35	Comunicação visual externa.....	55
36	Comunicação interna.....	56
36.1	Solicitação de parada	56
36.2	Comunicação aos passageiros.....	57
36.3	Comunicação entre cobrador e motorista	57
37	Acessórios da carroceria	58
37.1	Sistema de monitoramento interno	58
37.2	Sistema de rastreamento do veículo.....	58
37.3	Sistemas de comunicação ao passageiro	58
38	Dispositivos para transposição de fronteira	58
39	Área reservada (box).....	59
39.1	Geral	59
39.2	Guarda-corpo.....	60
39.3	Sistema de fixação no piso interno do veículo	61
39.4	Acomodação do cão-guia.....	63
Anexo A (normativo) Determinação do coeficiente de atrito estático do revestimento		
	do piso do veículo.....	64
A.1	Princípio	64
A.2	Reagentes	64
A.3	Aparelhagem.....	64
A.4	Preparação e preservação das amostras	65
A.5	Procedimento	66
A.6	Expressão de resultados.....	67
A.7	Relatório de ensaio	67
Anexo B (normativo) Identificação da presença de pontas cortantes.....		68
B.1	Princípio	68
B.2	Aparelhagem.....	68
B.3	Preparação e preservação dos corpos de prova	69
B.4	Procedimento	69
B.5	Expressão dos resultados.....	69
Anexo C (normativo) Determinação do ruído interno		70
C.1	Princípio	70
C.2	Aparelhagem.....	70
C.3	Condições e local do ensaio	70
C.4	Condições atmosféricas e ruído de fundo.....	70
C.5	Execução do ensaio.....	71
C.5.1	Número de medições	71
C.5.2	Posicionamento e preparação do veículo	71

C.5.3	Condições de operação do motor	71
C.5.4	Pontos de medição	71
C.5.4.1	Medição no posto de comando.....	71
C.5.4.2	Medição no centro do entre eixos	72
C.5.4.3	Medição na última fileira de poltronas	72
C.5.5	Resultados e interpretações	72
	Bibliografia.....	73

Figuras

Figura 1	– Exemplos de seções internas sem degraus	6
Figura 2	– Dimensões das cadeiras de rodas manual e motorizada.....	9
Figura 3	– Dimensões do módulo de referência (MR).....	9
Figura 4	– Exemplo da área S0.....	12
Figura 5	– Exemplo da área S1.....	13
Figura 6	– Área de ocupação por passageiro em pé por metro quadrado	13
Figura 7	– Definição de comprimento total, largura total e ângulos de entrada e saída.....	18
Figura 8	– Raios de giro.....	18
Figura 9	– Porta dedicada para PEV B	20
Figura 10	– Obtenção da largura nas portas	21
Figura 11	– Degraus de escada e patamar de embarque.....	22
Figura 12	– Largura do corredor de circulação	28
Figura 13	– Vão de passagem	28
Figura 14	– Tipos de catraca registradora de passageiros	29
Figura 15	– Adoção da segunda catraca para embarque	30
Figura 16	– Exemplo de posicionamento da 2ª catraca (três braços) junto à porta traseira	31
Figura 17	– Exemplo de posicionamento da 2ª catraca (quatro braços) junto à porta traseira	31
Figura 18	– Corrimão vertical tipo bengala.....	34
Figura 19	– Corrimão vertical tipo divisor de fluxo.....	34
Figura 20	– Corrimão inferior no posto de comando.....	35
Figura 21	– Projeção do corrimão superior sobre a linha das poltronas	35
Figura 22	– Largura das poltronas de passageiros	39
Figura 23	– Dimensões das poltronas de passageiros.....	39
Figura 24	– Dimensões da poltrona do motorista	41
Figura 25	– Posição do espelho retrovisor externo	43
Figura 26	– Áreas A e B do para-brisa inteiriço.....	44
Figura 27	– Áreas A e B do para-brisa bipartido	44
Figura 28	– Projeção dos ângulos horizontais do campo de visão do motorista.....	45
Figura 29	– Projeção dos ângulos verticais do campo de visão do motorista	45
Figura 30	– Janela com vidro inteiriço fixo e abertura basculante.....	46
Figura 31	– Janela com vidro tipo bandeira (fixo) e vidros deslizantes (móveis).....	47
Figura 32	– Janela com vidros móveis deslizantes	47
Figura 33	– Modelo da informação indicativa da saída de emergência	51

Figura 34 – Modelo da informação sobre o acionamento da janela de emergência por alavanca	51
Figura 35 – Modelo da informação com instruções de utilização do dispositivo de destruição.....	52
Figura 36 – Exemplo de guarda-corpo	61
Figura 37 – Exemplo do sistema de travamento fixado no piso.....	62
Figura 38 – Espaço para acomodação do cão-guia	63
Figura A.1 – Equipamento para determinação do coeficiente de atrito estático do revestimento do piso do veículo	65
Figura A.2 – Representação da linha de referência	66
Figura B.1 – Suporte para fixação do corpo de prova	68
Figura C.1 – Posição do microfone no posto de comando	72
Tabelas	
Tabela 1 – Classificação dos veículos	7
Tabela 2 – Valores e condições de esterçamento para raio de giro	18
Tabela 3 – Altura e largura internas	19
Tabela 4 – Altura mínima a partir do patamar de embarque.....	20
Tabela 5 – Largura mínima a partir do patamar de embarque	21
Tabela 6 – Dimensões para degraus de escada e patamar de embarque	22
Tabela 7 – Altura máxima do piso interno.....	26
Tabela 8 – Largura mínima do corredor de circulação	27
Tabela 9 – Dimensões das poltronas	38
Tabela 10 – Definição dos ângulos de varredura	44
Tabela 11 – Quantidade mínima de saídas de emergência	48
Tabela 12 – Quantidade mínima de dispositivos de destruição	50
Tabela 13 – Quantidade mínima de dispositivos de tomada de ar natural	53

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 ABNT Diretiva 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).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 15570 foi elaborada pela Comissão de Estudo Especial de Fabricação de Veículo Acessível (ABNT/CEE-064). O 1º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 05, de 10.05.2017 a 09.07.2017. O 2º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 12, de 19.12.2017 a 18.01.2018. O 3º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 07, de 19.07.2018 a 20.08.2018. O 4º Projeto de Revisão circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 06, de 20.06.2020 a 28.07.2020.

A ABNT NBR 15570:2020 cancela e substitui a ABNT NBR 15570:2011, a qual foi tecnicamente revisada.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 15570 é o seguinte:

Scope

This Standard establishes the minimum technical specifications for construction features and auxiliary equipment applicable in the manufacturing of M3 category of accessible vehicles with urban characteristics for the public transport of passengers.

Fabricação de veículos acessíveis de categoria M3 com características urbanas para transporte coletivo de passageiros — Especificações técnicas

1 Escopo

Esta Norma estabelece as especificações técnicas mínimas para as características construtivas e os equipamentos auxiliares aplicáveis na fabricação dos veículos acessíveis de categoria M3 com características urbanas, para transporte coletivo de passageiros.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este 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 7190, *Projeto de estruturas de madeira*

ABNT NBR 10966 (todas as partes), *Veículos rodoviários automotores – Sistema de freio*

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

ABNT NBR 15646, *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*

ABNT NBR ISO 1176, *Veículos rodoviários automotores – Massas – Vocabulários e códigos*

ABNT NBR ISO 12466-1, *Madeira compensada – Qualidade de colagem – Métodos de ensaio*

ABNT NBR ISO 12466-2, *Madeira compensada – Qualidade de colagem – Requisitos*

IEC 61672-1, *Sound level meters – Part 1: Specifications*

3 Termos e definições

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

3.1

acessibilidade

condição para utilização, com segurança e autonomia, do serviço de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida

3.2

acesso em nível

condição que permite a transposição de fronteira entre o local de embarque e desembarque e o piso interno do veículo

3.3

assento da poltrona

parte da poltrona destinada a sustentar um passageiro sentado

3.4

carroceria

estrutura montada sobre o chassi-plataforma, adequada para o transporte de passageiros

3.5

categoria M3

categoria de veículo para o transporte de passageiros, dotado de mais de oito lugares, além do condutor, com peso bruto total (PBT) superior a 5,0 t

3.6

chassi-plataforma

estrutura projetada para encarroçamento de veículos, que suporta o trem de força, suspensão, sistema de direção, entre outros

3.7

desnível

qualquer diferença de altura entre dois planos

[ABNT NBR 14022]

3.8

dispositivo de sinalização

tecnologia ou equipamento projetado para permitir a transmissão de informações aos passageiros do sistema de transporte

3.9

dispositivo para transposição de fronteira

tecnologia ou equipamento projetado para possibilitar a transposição da fronteira

[ABNT NBR 14022]

3.10

freio auxiliar

sistema suplementar aos freios de serviço do veículo, podendo ter atuação elétrica, hidráulica, pneumática, eletromagnética ou outro sistema que auxilie na desaceleração do veículo

3.11

fronteira

transição entre o local de embarque e desembarque e o veículo, em especial vão e desnível

3.12

local de embarque e desembarque

área destinada aos passageiros para embarque ou desembarque, podendo inclusive, ser elevada em relação ao solo para reduzir ou eliminar o desnível em relação ao veículo

3.13

peso bruto total

PBT

peso máximo que o veículo transmite ao pavimento, constituído do peso próprio do chassi-plataforma, acrescido dos pesos da carroceria e equipamentos, do combustível, dos acessórios, do extintor de incêndio, demais fluidos de arrefecimento e lubrificação, operadores e total dos passageiros sentados e em pé

NOTA O peso bruto total é expresso em quilogramas (kg).

3.14

pessoa com deficiência

pessoa que tem impedimento de longo prazo, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas

3.15

pessoa com mobilidade reduzida

pessoa que tem, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso

3.16

plataforma de embarque e desembarque

área elevada em relação ao solo, para reduzir ou eliminar o desnível no embarque ou desembarque de passageiros

3.17

plataforma elevatória veicular

PEV

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

3.18

poder concedente de transporte

órgão público investido de autoridade para definir e implementar a gestão do transporte de passageiros

[ABNT NBR 14022]

3.19

poltrona

estrutura ancorada ao veículo, com os seus acabamentos e acessórios, destinada a ser utilizada para acomodar um ou mais ocupantes sentados

3.20

poltrona de encosto alto

poltrona com o encosto das costas e protetor de cabeça integrados, com altura mínima de 650 mm

3.21

poltrona de encosto baixo

poltrona com o encosto das costas sem protetor de cabeça, com altura mínima de 450 mm

3.22

poltrona dupla

poltrona constituída por dois assentos e dois encostos individualizados, porém unificados estruturalmente

3.23

poltrona individualizada

poltrona constituída por um assento e um encosto, projetada e construída para acomodar um único passageiro

3.24

poltrona inteiriça

poltrona constituída por um assento e um encosto unificados (tipo sofá), destinada à acomodação de passageiros obesos, porém que, quando não embarcados, pode ser utilizada por dois passageiros

3.25

porta de serviço

porta posicionada na lateral do veículo para embarque e desembarque de passageiros

3.26

porta dedicada

porta para acesso exclusivo de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida ao interior do veículo, mediante utilização de dispositivo específico para transposição de fronteira

3.27

posição de embarque

configuração prevista que não seja a posição de transporte

NOTA 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.

3.28

posição de transporte

configuração em que os dispositivos para transposição de fronteira se encontram quando o veículo está em movimento e os equipamentos não estão em operação, em posição de descanso

3.29

rampa de acesso veicular

RAV

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

[ABNT NBR 15646]

3.30

sistema de climatização

sistema responsável pelo controle da temperatura no interior do veículo

3.31

sistema de movimentação vertical da suspensão

sistema associado ao sistema de suspensão que efetua o rebaixamento ou a elevação do veículo

3.32

suspensão

conjunto de componentes elásticos constituídos de elementos mecânicos, com a finalidade de sustentar o peso próprio do veículo e sua carga, absorver os efeitos causados pelas irregularidades das superfícies das vias e proporcionar estabilidade ao veículo nas diversas condições de uso

3.33

suspensão metálica

suspensão constituída por elementos elásticos, em geral por feixe de molas ou molas helicoidais

3.34

suspensão mista

suspensão cujos elementos elásticos são constituídos pela combinação de elementos de suspensão metálica e de suspensão pneumática no mesmo eixo

3.35

suspensão pneumática

suspensão cujos elementos elásticos são pneumáticos, em geral constituídos por bolsões de ar

3.36

taxa de ocupação

área ocupada por um passageiro em pé

3.37

transmissão automática

transmissão na qual todos os procedimentos de troca de marchas são realizados por um sistema automático, com conversor de torque, sem a existência do sistema de embreagem

3.38

transmissão automatizada

transmissão na qual todos os procedimentos de troca de marchas são realizados por um sistema automático, mantendo o sistema de embreagem

3.39

transmissão variável contínua

transmissão na qual todos os procedimentos de troca de marchas são realizados por um sistema automático, com polias interligadas, sem conversor de torque e sistema de embreagem

3.40

transportador(a)

responsável pela prestação e execução do serviço de transporte de passageiros utilizando veículos classificados nesta Norma

3.41

vão

distância horizontal resultante da descontinuidade entre dois planos

3.42

veículo de piso alto

veículo que possui como característica construtiva o acesso realizado por degraus ou plataforma elevatória veicular a todo o piso do compartimento interno podendo o acesso ser também realizado diretamente no piso interno por plataformas externas elevadas

3.43

veículo de piso baixo

veículo em que a área disponível para acesso constitui um espaço sem degraus na região da(s) porta(s) de serviço, nas seções dianteira, central ou total, conforme exemplos na Figura 1

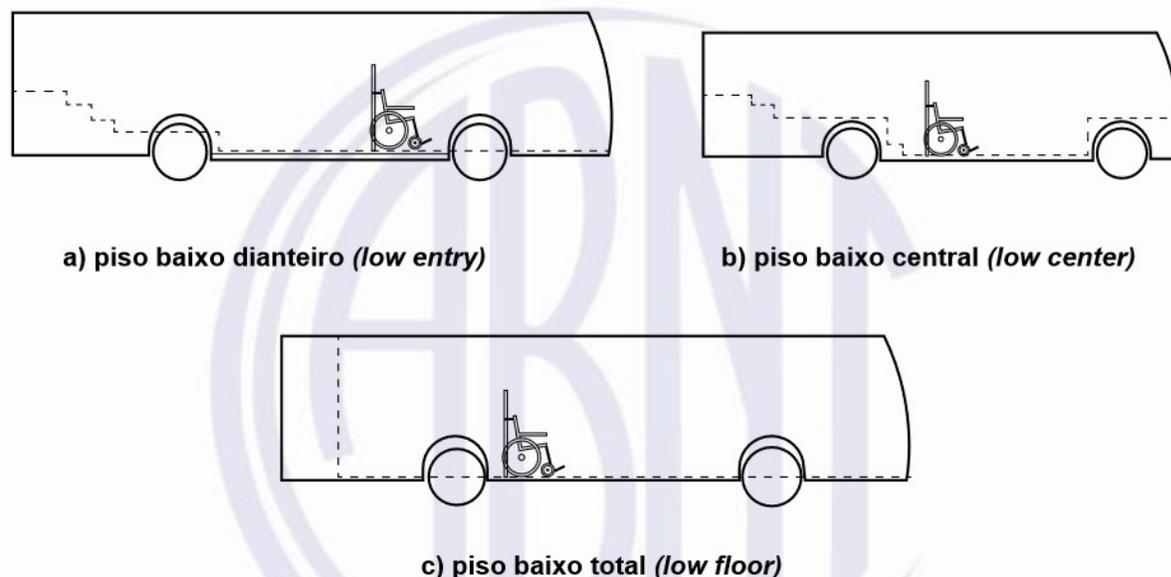


Figura 1 – Exemplos de seções internas sem degraus

3.44

tomada de ar forçado

dispositivo dotado de sistema de ventilação mecânica

3.45

tomada de ar natural

dispositivo que permita a circulação natural permanente de ar

3.46

veículo com características urbanas

veículo destinado ao transporte público regulamentado municipal e intermunicipal de passageiros, com percurso realizado em ambiente urbano e, eventualmente, em estradas ou rodovias, assentos para passageiros e provisão para passageiros em pé, conforme o tipo de construção

4 Veículo acessível

4.1 Para ser considerado acessível, o veículo deve estar em conformidade com os requisitos descritos na ABNT NBR 14022, podendo estar equipado com um dos dispositivos para transposição de fronteira dispostos na Seção 38.

4.2 A escolha pelo tipo de veículo e dispositivo para transposição de fronteira deve considerar, basicamente:

- a) as características do sistema de transporte;
- b) a infraestrutura do local de embarque e desembarque;
- c) a fronteira (vão e desnível) a ser transposta pelas pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida para o embarque e desembarque do veículo;
- d) a demanda de passageiros e a capacidade de transporte do veículo;
- e) as características físicas do perfil viário que possam dificultar ou impedir a plena circulação dos veículos; e
- f) as condições geográficas e topográficas relativas aos trajetos das linhas comerciais.

4.3 Os veículos são classificados considerando os requisitos específicos listados a seguir e na Tabela 1:

- a) tipo;
- b) complementação de tipo;
- c) categoria;
- d) capacidade de passageiros sentados e em pé;
- e) peso bruto total (PBT); e
- f) comprimento total.

Tabela 1 – Classificação dos veículos ^a (continua)

Tipo	Complementação de tipo	Capacidade ^b	PBT ^c t	Comprimento total m
Micro-ônibus	Micro-ônibus	≤ 20 passageiros exclusivamente sentados	> 5	≤ 8
Ônibus	Miniônibus	≥ 21 passageiros sentados e em pé	≥ 7	≤ 10
Ônibus	Midiônibus	≥ 40 passageiros sentados e em pé	≥ 10	≤ 12
Ônibus	Básico	≥ 70 passageiros sentados e em pé	≥ 16	≤ 14 ^d
Ônibus	Padron	≥ 80 passageiros sentados e em pé	≥ 16	≤ 14 ^d

Tabela 1 (conclusão)

Tipo	Complementação de tipo	Capacidade ^b	PBT ^c t	Comprimento total m
Ônibus	Articulado	≥ 100 passageiros sentados e em pé	≥ 26	> 15 ^e
Ônibus	Biarticulado	≥ 160 passageiros sentados e em pé	≥ 36	> 25 ^e

^a Os veículos caracterizados nesta Norma são destinados ao transporte coletivo de passageiros, com características específicas estabelecidas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e regulamentadas pelo Conselho Nacional de Trânsito (Contran).

^b A quantidade de passageiros sentados pode ser reduzida em virtude de adaptações com vistas à maior comodidade das pessoas com deficiência e à respectiva acomodação de cadeira(s) de rodas.

^c Peso bruto total (PBT) determinado e homologado para o chassi-plataforma.

^d Admite-se comprimento até 15 m, desde que o veículo seja dotado de terceiro eixo de apoio direcional e suspensão dos tipos pneumática ou mista.

^e Para os veículos cujas dimensões excedam os limites previstos pelo Contran, deve ser concedida autorização específica conforme legislação vigente.

4.4 As figuras apresentadas nesta Norma são exemplos, com o intuito de realçar os conceitos abordados, sendo que as soluções não precisam se limitar à situação ilustrada.

5 Segurança

5.1 Geral

5.1.1 O projeto veicular deve garantir condições de segurança, conforto, acessibilidade e mobilidade aos passageiros, independentemente da idade, estatura e condição física ou sensorial.

5.1.2 A segurança do passageiro deve prevalecer sobre sua autonomia nas situações de anormalidade na condição de evacuação ou desembarque do veículo em situações emergenciais ou anormalidades operacionais.

5.2 Estrutura do veículo

5.2.1 O projeto veicular deve estar em conformidade com os requisitos do Contran sobre limites de peso e dimensões para veículos, além dos requisitos de segurança envolvendo os ocupantes.

5.2.2 O projeto veicular deve possuir os Certificados de Adequação à Legislação de Trânsito (CAT) emitidos pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), nas seguintes modalidades:

- a) projeto veicular composto pelo CAT específico para o chassi, obtido pela empresa fabricante (montadora) e pelo CAT específico para a carroceria, emitido pela empresa encarregadora;
- b) projeto veicular considerando o veículo completo (chassi e carroceria), obtido pela empresa fabricante.

5.2.3 O projeto veicular deve considerar os valores de referência apresentados na Tabela 1.

5.2.4 Para estabelecer as condições de acessibilidade e de transporte, são consideradas referências para a cadeira de rodas (ver Figuras 2 e 3):

- a) 950 mm a 1 150 mm para o comprimento;
- b) 600 mm a 700 mm para a largura;
- c) 900 mm a 930 mm para a altura;
- d) 1 300 mm por 800 mm como o módulo de referência (MR) para projeção no piso do veículo da área ocupada por uma pessoa utilizando cadeira de rodas motorizada ou não.

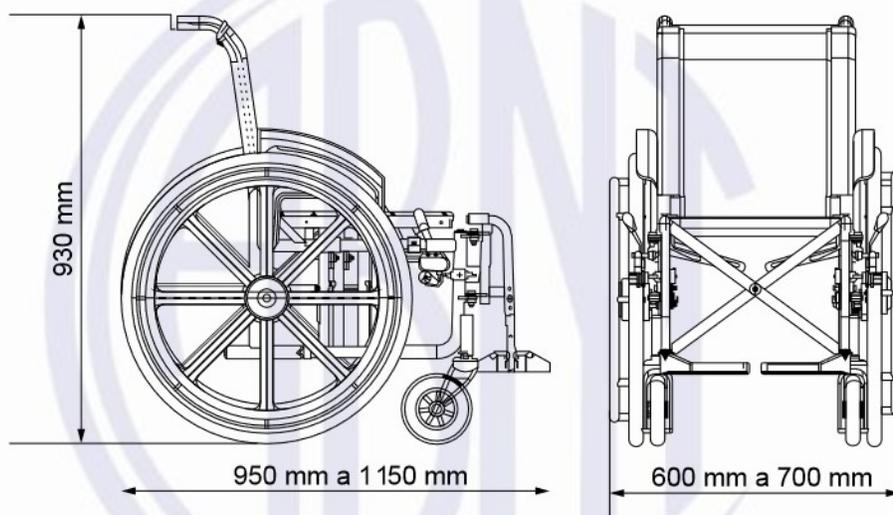


Figura 2 – Dimensões das cadeiras de rodas manual e motorizada

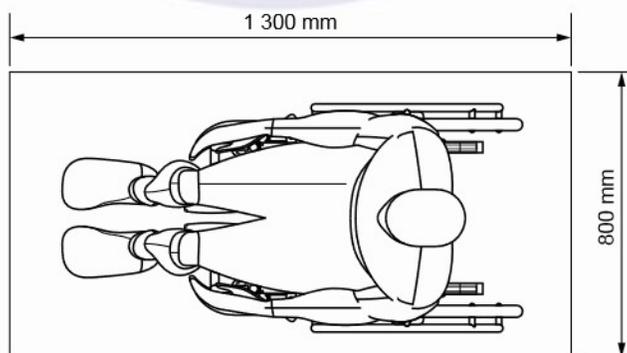


Figura 3 – Dimensões do módulo de referência (MR)

5.2.5 O projeto veicular deve considerar a capacidade de carga estabelecida em 6.3.

5.2.6 As estruturas tanto da carroceria como do chassi-plataforma devem ser projetadas para atender a todas as especificações funcionais, durante um período mínimo de 10 anos, equivalente a 1 000 000 km rodados.

5.2.7 Os projetos de carroceria e chassi-plataforma devem estar integrados em relação às forças que atuam no conjunto e, portanto, as estruturas devem ser dimensionadas para atender o seguinte:

- a) suportar solicitações advindas da operação, considerando os respectivos graus de interferência existentes no perfil viário, como lombadas, valetas, curvas críticas, aclives acentuados e concorências entre vias; e
- b) para veículos movidos a partir de outras fontes energéticas que não a óleo *diesel*, suportar a eventual carga adicional devida à instalação dos dispositivos e sistemas de armazenagem.

5.2.8 O piso do veículo deve ser projetado e construído para resistir a uma carga característica de 5 000 N/m² na área do corredor interno de circulação e 2 000 N/m² na área das poltronas de passageiros e dos operadores.

5.2.9 Os materiais utilizados devem ser dimensionados para resistir às cargas descritas em 5.2.8 e também para não permitir um deslocamento maior que $L/350$, sendo L o vão entre as transversinas (vão máximo entre apoios) de suporte do painel do piso, quando submetidos às mesmas cargas.

5.2.10 Os painéis de madeira, quando utilizados no piso, devem ser do tipo estrutural, colados com adesivos estruturais à prova d'água, conforme as ABNT NBR ISO 12466-1 e ABNT NBR ISO 12466-2, compostos com espécies permeáveis ao tratamento preservativo.

5.2.11 Na utilização de madeira, compensado naval ou material equivalente, como contrapiso, deve haver tratamento específico para evitar apodrecimento, ação de fungos, entre outros.

5.2.12 Os painéis de madeira utilizados no piso devem ser tratados contra ação deterioradora de agentes biológicos (fungos e insetos xilófagos), de acordo com a ABNT NBR 7190, em usina de preservação de madeira (UPM), sob pressão, pelo processo de célula cheia ou outro comprovadamente equivalente.

5.2.13 Os seguintes produtos preservativos são estabelecidos para tratamento dos painéis: CCA-C base óxido (cobre, cromo e arsênio), CCB base óxido (cobre, cromo e boro) e CA-B (tebuconazole e cobre). Outros produtos podem ser utilizados, desde que comprovada sua eficiência técnica para as condições de uso do painel de madeira.

5.2.14 Todos os produtos preservativos para tratamento de pisos devem estar devidamente registrados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

5.2.15 O valor de retenção mínimo para os produtos CCA-C e CCB é de 6,5 kg de ingredientes ativos por metro cúbico de madeira tratável e para o produto CA-B é de 3,3 kg de ingredientes ativos por metro cúbico de madeira tratável. Os valores devem ser comprovados pelo fabricante.

5.2.16 A penetração do produto preservativo deve ser total no painel.

5.2.17 Todas as partes estruturais do piso, incluindo a parte interna da saia da carroceria, quando construídas com materiais sujeitos à corrosão, devem receber tratamentos anticorrosivo e antirruído.

5.3 Sistema elétrico

5.3.1 Deve haver um painel de proteção contra sobrecarga (fusíveis e relés), instalado em local protegido contra impactos e penetração de água e poeira, porém com fácil acesso à manutenção.

5.3.2 O chicote do sistema elétrico (chassi e carroceria) deve possuir identificação de cada função por tarja colorida ou numeração.

5.3.3 O sistema elétrico do chassi deve estar preparado para receber a demanda dos equipamentos e dos dispositivos especificados pelo poder concedente de transporte e pelo fabricante da carroceria, como, por exemplo, validador eletrônico de passagens, dispositivo para transposição de fronteira (motorizado), painel eletrônico, sistema de rastreamento, iluminação do veículo, ventilação interna, sistema de monitoramento interno e sistemas de comunicação ao passageiro.

5.3.4 O compartimento das baterias deve ter concepção fechada, sendo bem ventilado para permitir a dissipação de gases.

5.3.5 O compartimento de bateria(s) deve permitir fácil acesso ao ato de manutenção e substituição da(s) bateria(s). Veículos com o compartimento sem espaço suficiente para esta atividade devem ser providos de bandejas-suporte para bateria(s) com sistema de deslocamento.

5.4 Sistema de combustível

5.4.1 O tanque de combustível e a tubulação para abastecimento não podem estar localizados no interior do veículo ou compartimento do motor.

5.4.2 A montagem do sistema de combustível deve projetar vazamentos para o solo e evitar contato com o sistema de exaustão.

5.5 Proteção contra riscos de incêndio

5.5.1 Devem ser tomadas as devidas precauções, por meio de uma disposição adequada do compartimento do motor ou por orifícios de drenagem, para evitar o acúmulo de combustível, óleo lubrificante ou qualquer outra substância combustível em qualquer parte do compartimento do motor.

5.5.2 Não podem ser utilizados no compartimento do motor quaisquer materiais de isolamento acústico propagadores de chamas.

5.5.3 Nenhum tipo de combustível (por exemplo, óleo *diesel*, gasolina, etanol, entre outros) ou equipamento com tensão acima de 400 V deve estar localizado dentro de um raio de 100 mm do sistema de exaustão do motor, a menos que devidamente protegido por material isolante.

5.6 Extintor de incêndio

5.6.1 O veículo deve estar equipado com extintor de incêndio, próximo e de fácil acesso ao motorista.

5.6.2 A capacidade extintora mínima deve estar em conformidade com a regulamentação estabelecida pelo Contran.

5.7 Conexões para reboque

5.7.1 Deve ser instalada uma conexão para reboque na parte dianteira.

5.7.2 É recomendada a instalação de uma conexão para reboque na parte traseira do veículo.

5.7.3 As conexões devem suportar operação de reboque do veículo em ordem de marcha, em rampas pavimentadas que possuam até 6 % de inclinação, além de trajetórias circulares, conforme estabelecido na Seção 18.

5.7.4 Para maior segurança nas operações de reboque, o veículo equipado com freio pneumático deve possuir na parte dianteira, em lugar de fácil acesso e com indicação clara, uma tomada para receber ar comprimido e um conector para receber sinais elétricos.

6 Determinação da área disponível para passageiros, capacidade de carga e distribuição de peso nos eixos

6.1 Área total disponível para passageiros (S0)

A área total disponível para passageiros (S0) é igual à área total do veículo, subtraindo-se (ver Figura 4):

- a) a área do posto de comando;
- b) a área dos degraus, quando existentes, que dão acesso às portas;
- c) no caso do veículo de motor dianteiro, toda a região de acesso desde a porta de serviço no balanço dianteiro e a parte posterior da região do capuz do motor, conforme as Figuras 4 e 5;
- d) área da cobertura do motor traseiro, cuja altura livre medida entre o patamar de apoio dos pés e o teto, obtida na linha de centro do veículo, seja inferior a 1 600 mm;

NOTA É admitida tolerância de – 50 mm para os veículos dos tipos Miniônibus e Midiônibus.

- e) a área da(s) catraca(s), quando existente(s), definida como 0,40 m²;
- f) a área do posto de cobrança, quando existente;
- g) a área de varredura das portas, no caso de não estarem situadas em poços exclusivamente construídos para elas; e
- h) especificamente no caso do veículo classificado como piso baixo central (*low center*), toda a área localizada no balanço dianteiro, anterior à área rebaixada.

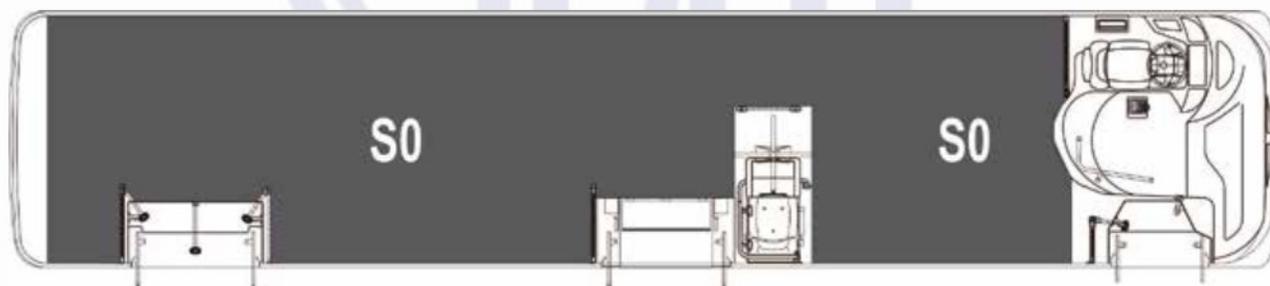


Figura 4 – Exemplo da área S0

6.2 Área disponível para passageiros em pé (S1)

A área disponível para passageiros em pé (S1) é calculada deduzindo-se da área S0 (ver Figura 5):

- a) toda a área do piso do veículo cuja inclinação exceda 8 %;
- b) o espaço situado 300 mm à frente de qualquer assento;
- c) a área de qualquer parte em que a altura livre do piso até o teto do veículo seja inferior a 1 950 mm, sem considerar os balaústres fixados no teto;

NOTA É admitida tolerância de – 50 mm para os veículos dos tipos Miniônibus e Midiônibus.

- d) qualquer área não excluída pelas disposições anteriores, na qual não seja possível apoiar um retângulo de 450 mm × 370 mm, de acordo com 6.3.1;

- e) qualquer área que não pertença a um corredor, considerando-se para tanto toda e qualquer área de acesso ou circulação que não tenha interferência da área necessária para a movimentação das folhas da(s) porta(s) de acesso;
- f) a área à frente de um plano vertical, passando ao longo do centro da superfície do assento do motorista (na sua posição mais recuada) e ao longo do centro do espelho retrovisor externo montado no lado oposto do veículo; e
- g) a área reservada para cadeira de rodas e cão-guia (box), quando existir.

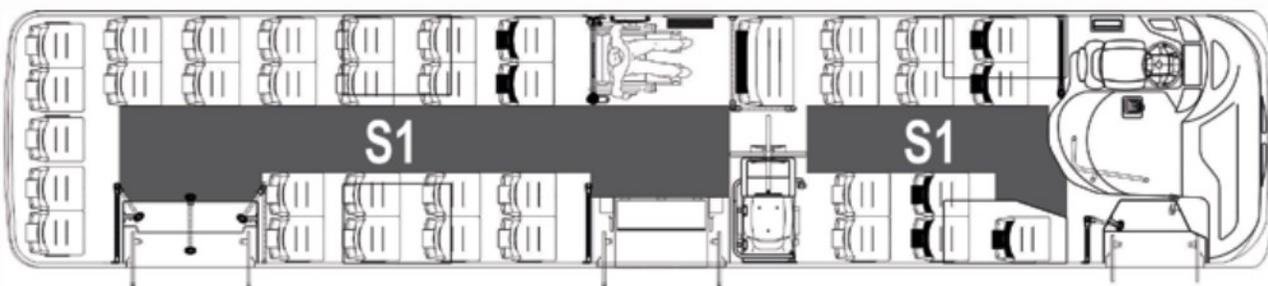


Figura 5 – Exemplo da área S1

6.3 Determinação da capacidade de carga

6.3.1 Para efeitos de cálculo de ocupação e dimensionamento da capacidade de carga, são considerados o peso médio de 68 kgf (667 N) por pessoa e as dimensões mínimas ocupadas por um passageiro em pé (ver Figura 6):

- a) altura: 1 742 mm;
- b) projeção da base (L × P): 450 mm × 370 mm; e
- c) área de ocupação de passageiro em pé: 0,167 m².



Área ocupada por passageiro em pé = 0,167 m²

Figura 6 – Área de ocupação por passageiro em pé por metro quadrado

6.3.2 A quantidade máxima de passageiros em pé deve considerar a área disponível (área S1) descrita em 6.2, dividida pela área de ocupação por passageiros em pé.

6.3.3 A quantidade mínima de passageiros sentados deve ser igual à parte inteira do número que representa a área, em metros quadrados, do piso disponível para passageiros (área S0), descrita em 6.1.

NOTA A quantidade de passageiros sentados pode ser reduzida em virtude de adaptações com vistas à maior comodidade das pessoas com deficiência e à respectiva acomodação de cadeira(s) de rodas.

6.3.4 A distribuição da carga total deve obedecer aos limites por eixo e peso bruto total (PBT), determinados e homologados pelo fabricante do chassi ou veículo.

6.3.5 A informação sobre a capacidade máxima de transporte do veículo deve estar afixada no salão de passageiros, em local visível, associada à simbologia específica, indicando:

- a) o número máximo autorizado de lugares sentados, acrescido da quantidade de lugares para cadeira de rodas na(s) área(s) reservada(s);
- b) o número máximo autorizado de lugares em pé, exceto no caso do veículo do tipo micro-ônibus.

6.3.6 Os veículos de dois eixos devem ser projetados e construídos de modo que a carga estática no eixo dianteiro seja de no mínimo 25 % do peso do veículo, em todas as condições de carregamento.

6.3.7 Para veículos de três ou mais eixos, a carga estática no eixo dianteiro deve ser de no mínimo 20 % do peso do veículo.

7 Sistema de direção

7.1 O sistema de direção deve possuir assistência hidráulica, elétrica ou outro dispositivo que permita a redução dos esforços de esterçamento, com limitação no final de seu curso.

7.2 Deve ser utilizada coluna de direção ajustável, no mínimo para os veículos classificados como Padron, Articulado e Biarticulado.

7.3 É recomendável a adoção da coluna de direção ajustável nos demais veículos classificados na Tabela 1.

8 Sistema de suspensão

8.1 Os veículos classificados como Básico, com comprimento maior que 14 m e menor ou igual a 15 m, Padron, Articulado e Biarticulado devem possuir suspensão pneumática ou mista.

8.2 Todos os veículos de piso baixo devem possuir suspensão pneumática ou mista, pelo menos no eixo junto à porta de embarque sem degraus, equipada com RAV.

8.3 É recomendada a adoção da suspensão pneumática ou mista nos demais veículos classificados na Tabela 1.

8.4 Nos veículos de piso baixo, o eixo equipado com suspensão pneumática ou mista deve possuir sistema de movimentação vertical para reduzir a diferença de altura (desnível) entre o local de embarque e desembarque e o próprio veículo (patamar de embarque), facilitando a transposição da fronteira pelas pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

8.5 É recomendado instalar o sistema de movimentação vertical para os demais veículos equipados com suspensão pneumática ou mista.

8.6 O curso mínimo do sistema de movimentação vertical deve ser 60 mm para rebaixamento no momento de embarque/desembarque.

8.7 Para transposição de obstáculos notáveis durante o trajeto, como lombadas, valetas ou concordância entre vias, dentre outras, o sistema de movimentação vertical deve permitir a elevação da suspensão em relação ao nível normal de operação, no mínimo em 60 mm.

8.8 O acionamento da função de rebaixamento deve ser efetuado pelo motorista e o tempo de ação não pode exceder 4 s.

8.9 Para a função de elevação ou de retorno à condição de operação, o sistema de movimentação vertical pode atuar de forma gradativa ao movimento do veículo, em no máximo 6 s.

9 Motor do veículo

9.1 Desempenho

9.1.1 O veículo deve ter capacidade de partida em rampa com inclinação mínima de 15 %, com carga de PBT homologado.

9.1.2 O veículo deve desempenhar velocidade de 0 a 40 km/h em tempo máximo de 22,5 s em pista plana ou com aclive máximo de 1 %, com carga de PBT homologado.

9.2 Sistema de exaustão

9.2.1 O sistema de exaustão e o respectivo bocal de saída podem ser construídos externa ou internamente à carroceria, porém devidamente protegidos, para não colocar em risco a integridade física das pessoas.

9.2.2 Considerando as características construtivas e a posição do motor, a tubulação do sistema de exaustão e o seu bocal de saída devem ser instalados:

- a) em posição horizontal, com saída na parte traseira do veículo; ou
- b) em posição vertical, com saída próxima ao teto do veículo.

NOTA No caso dos ônibus articulados, biarticulados e veículos de piso baixo, equipados com motor dianteiro ou central, a tubulação do sistema de exaustão e o seu bocal de saída podem ser instalados em posição horizontal, com saída na lateral (entre eixos), devido às restrições técnicas.

9.2.3 O bocal de saída, seja lateral ou traseiro, deve estar o mais próximo possível da extremidade da carroceria.

9.2.4 Para o posicionamento do bocal de saída, deve ser considerado o acesso para realização dos ensaios de opacidade, em valeta específica ou em via pública.

9.2.5 A tubulação do sistema de exaustão, quando instalada na traseira do veículo em posição vertical, deve dispor de bocal de saída posicionado o mais próximo possível ao nível do teto.

9.2.6 A tubulação do sistema de exaustão, quando instalada na traseira em posição horizontal (em direção ao para-choque) ou no entre eixos do veículo (em direção à lateral), deve ter o bocal de saída inclinado para baixo, com ângulo mínimo de 15° em relação ao plano horizontal.

10 Sistema de transmissão

10.1 Os veículos classificados como Padron (exclusivamente de piso baixo), Articulado (piso alto e piso baixo) e Biarticulado (piso alto e piso baixo) devem estar equipados com transmissão automática, transmissão automatizada, transmissão variável contínua ou outro sistema que realize a troca de marchas e velocidades sem a intervenção do motorista.

10.2 É recomendada a adoção desses sistemas nos demais veículos classificados na Tabela 1.

11 Sistema de freio

11.1 Devem ser atendidos os critérios estabelecidos na ABNT NBR 10966 (todas as partes) para o método de ensaio e os requisitos mínimos para avaliação do sistema de freios dos veículos.

11.2 Para os veículos classificados como Articulado e Biarticulado, é obrigatória a adoção do sistema de freio auxiliar e o atendimento à ABNT NBR 10966-2.

NOTA A ABNT NBR 10966-2:2019 exclui o ônibus urbano do ensaio Tipo IIA (Desempenho de frenagem de resistência), porém o setor já utiliza esta metodologia. Desta forma, foi mantida essa metodologia como requisito de ensaio.

11.3 É recomendada a adoção do sistema de freio auxiliar descrito em 11.2 nos veículos com PBT maior ou igual a 16 t.

12 Sistema de articulação

12.1 Para os veículos classificados como Articulado e Biarticulado, o sistema de articulação deve ser montado sobre a base do veículo, de forma a permitir a amplitude mínima de movimento entre o veículo principal e reboque(s) de 45° para o ângulo horizontal e de 7° para o ângulo vertical.

12.2 Para impedimento à ultrapassagem dos limites estabelecidos pelo fabricante, devem existir batentes que limitem o ângulo horizontal sem causar danos ao veículo e no mínimo, dispositivos de alarme ótico e sonoro, além de sistema de acionamento do freio nas rodas motrizes para operação em marcha a ré.

13 Comprimento total do veículo

13.1 O comprimento total é aquele medido do ponto mais avançado da sua extremidade dianteira ao ponto mais avançado da sua extremidade traseira, devendo ainda estar em conformidade com a Tabela 1 e Figura 5, incluídos todos os acessórios para os quais não esteja prevista uma exceção.

13.2 Não estão contidas entre estes dois planos todas as partes que se projetem da dianteira ou traseira do veículo, como, por exemplo, engate para reboque, batentes de para-choques, tubulação do sistema de exaustão do motor (escapamento) e sua respectiva proteção.

14 Largura externa do veículo

14.1 A largura externa máxima do veículo deve ser de 2 600 mm, sendo compreendida pela distância entre dois planos paralelos ao plano longitudinal médio do veículo e que tangencia o veículo em ambos os lados deste plano, conforme a Figura 7.

14.2 Na determinação da largura estão incluídas todas as partes do veículo, inclusive qualquer projeção lateral, como, por exemplo, para-choques, perfis, frisos laterais, cubos das rodas e aros de rodas.

14.3 Estão excluídos da referência dimensional os espelhos retrovisores externos, as luzes de sinalização, os indicadores de pressão dos pneus (quando aplicados) e qualquer projeção dos degraus de escada ou de plataforma elevatória veicular, quando necessário tecnicamente.

15 Altura externa do veículo

15.1 A altura externa máxima do veículo entre o plano de apoio e um plano horizontal tangente à parte mais alta do veículo deve ser de 3 800 mm, considerando todas as partes fixas entre estes dois planos.

15.2 No caso de veículo de piso duplo (*double decker*), a altura máxima deve ser de 4 400 mm.

16 Altura máxima dos para-choques

16.1 O veículo deve ser equipado, em cada extremidade, com um para-choque do tipo envolvente, com extremidades encurvadas ou anguladas.

16.2 A altura máxima dos para-choques deve ser obtida no plano da face inferior, entre seu ponto central e o pavimento, estando o veículo com sua massa em ordem de marcha, conforme disposto na ABNT NBR ISO 1176.

16.3 A altura máxima dos para-choques em relação ao solo é de 650 mm (ver Figura 7).

NOTA É admitida tolerância nas dimensões dos para-choques em relação ao solo de 10 % para Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus e Ônibus Básico. Para os ônibus Padron, Articulado e Biarticulado, a tolerância é de 5 %.

17 Ângulos de entrada e saída

17.1 Os ângulos (α) de entrada (ataque) e de saída mínimos nos veículos devem ser de 7°, obtidos na tangente do pneu com relação aos pontos mais baixos das extremidades dos para-choques (ver Figura 7).

17.2 Devem ser desconsiderados todos os agregados que possam estar instalados abaixo da linha inferior dos para-choques.

17.3 A medição deve ser obtida com a massa do veículo em ordem de marcha, conforme a ABNT NBR ISO 1176.

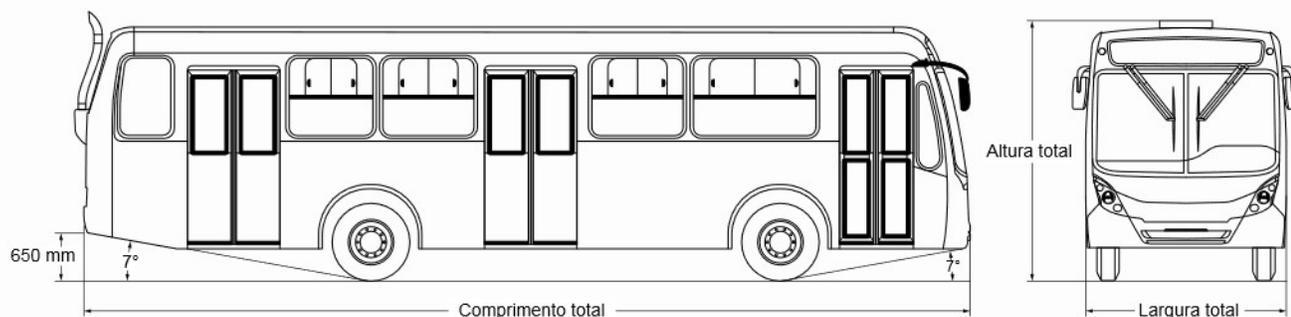


Figura 7 – Definição de comprimento total, largura total e ângulos de entrada e saída

18 Raios de giro

18.1 Os valores dos raios de giro devem obedecer aos limites e condições de esterçamento estabelecidos na Tabela 2.

18.2 Estes valores são relativos a uma curva de 360° (ver Figura 8).

Tabela 2 – Valores e condições de esterçamento para raio de giro

Manobrabilidade	Micro-ônibus, Miniônibus e Midiônibus mm	Demais veículos mm
Raio externo entre paredes (REEP) máximo	12 500	14 000
Raio externo entre guias (REEG) máximo	11 500	12 000
Raio interno entre guias (RIEG) mínimo	1 500	5 000
Avanço radial de traseira (ART) máximo	1 000	1 400

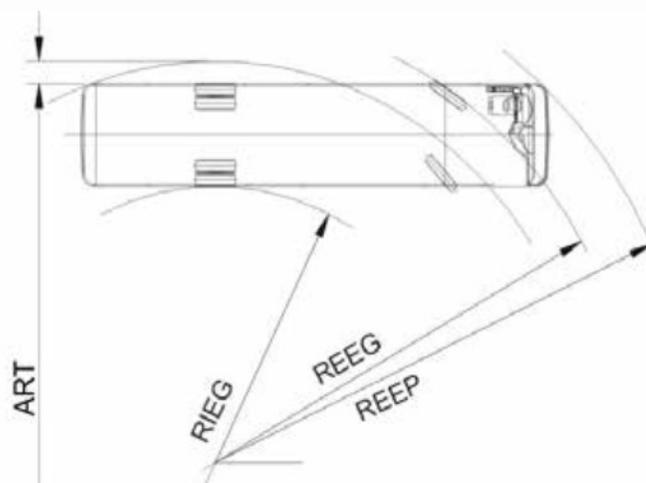


Figura 8 – Raios de giro

19 Altura e largura internas

19.1 A altura interna, medida verticalmente do piso do veículo ao revestimento do teto, em qualquer ponto no centro do corredor de circulação de passageiros, deve ser conforme a Tabela 3.

19.2 Para medição da altura estabelecida em 19.1, devem ser desconsiderados os elementos dos sistemas de ventilação e de climatização.

19.3 A altura interna na região dos bancos de passageiros posicionados sobre a cobertura do motor traseiro, obtida na linha de centro do veículo, entre o patamar de apoio dos pés e o teto, não pode ser menor que 1 600 mm, sendo admitida tolerância de – 50 mm para os veículos dos tipos Miniônibus e Midiônibus, conforme 6.1. Para os locais onde essa altura não seja atendida, deve haver fechamento ou delimitação do local para impedimento do acesso aos passageiros.

19.4 A largura interna, medida na altura do peitoril das janelas ou na altura dos assentos das poltronas, desconsiderando as poltronas sobre caixas de rodas ou patamares de acesso, deve ser conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Altura e largura internas ^a

Classificação	Altura interna livre mínima mm	Largura interna livre mínima mm
Micro-ônibus	1 800	1 900
Miniônibus e Midiônibus	1 900	2 100
Demais veículos	2 000	2 300

^a É admitida tolerância de – 50 mm nas medidas de altura e largura, em decorrência de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados.

20 Portas de serviço

20.1 Quantidade

20.1.1 Deve ser prevista pelo menos uma porta para acesso da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida ao nível do piso interno do veículo, com ou sem auxílio de dispositivo para transposição de fronteira, de acordo com a ABNT NBR 14022, garantidos todos os requisitos estabelecidos na Seção 38.

20.1.2 Para a definição da quantidade mínima de portas, devem ser considerados:

- as características do sistema de transporte;
- a infraestrutura do local de embarque e desembarque;
- a fronteira (vão e desnível) a ser transposta pelas pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida para o embarque e desembarque do veículo;
- a classificação do veículo;

- e) as características construtivas e estruturais do chassi e da carroceria;
- f) a capacidade de transporte do veículo; e
- g) o dispositivo para transposição de fronteira a ser adotado.

20.1.3 Especificamente para o veículo classificado como piso baixo central (*low center*), não pode haver porta para acesso de passageiros no balanço dianteiro, sendo que, neste caso, a porta de serviço deve estar posicionada no entre eixos, com acesso direto à área rebaixada.

20.2 Porta dedicada para PEV B

O veículo pode possuir uma porta dedicada para o embarque de pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, quando adotada a plataforma elevatória veicular de categoria B (PEV B), descrita na ABNT NBR 15646 (ver Figura 9).

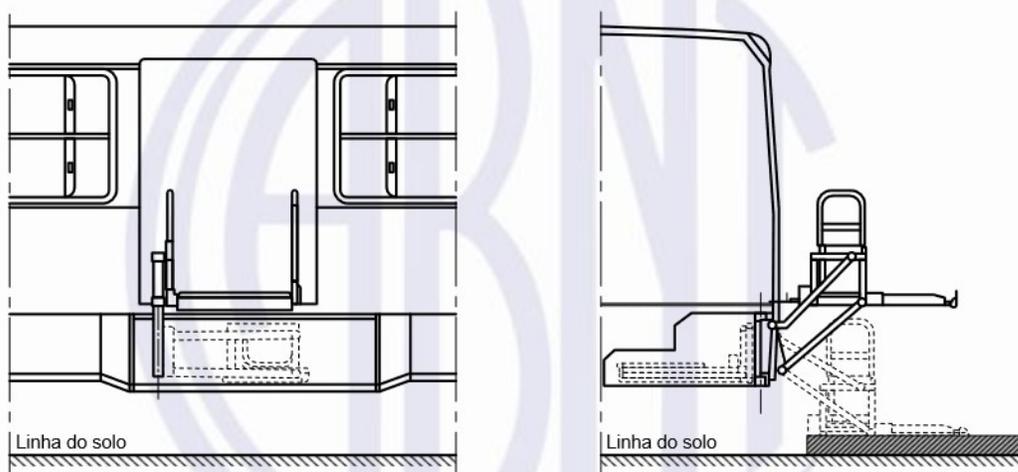


Figura 9 – Porta dedicada para PEV B

20.3 Dimensões

20.3.1 Os vãos livres mínimos de altura e largura para passagem nas portas de serviço devem ser conforme as Tabelas 4 e 5.

20.3.2 Para efeito de medição da largura útil da porta, deve ser garantida uma altura entre 700 mm e 1 600 mm, relativa ao nível do primeiro degrau.

Tabela 4 – Altura mínima a partir do patamar de embarque

Classificação	Porta equipada com PEV A ou RAV	Porta dedicada PEV B	Demais portas de serviço
Micro-ônibus	1 700	1 700 ^a	1 900
Miniônibus e Midiônibus	1 800	1 800 ^a	1 900
Demais veículos	1 900	1 900 ^a	1 900

^a A altura pode ser reduzida em caso de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados.

Tabela 5 – Largura mínima a partir do patamar de embarque

Classificação	Porta equipada com PEV A ou RAV	Porta dedicada PEV B	Demais portas de serviço
Micro-ônibus e Miniônibus	950	950	700
Midiônibus	950	950	800
Ônibus Básico	950	950	800
Demais veículos	950	950	950

NOTA Os apoios de embarque e desembarque (pega mãos ou corrimão inferior/ bengala) podem estar localizados dentro da área indicada pela Figura 9, desde que não ultrapassem 50 mm de cada lado.

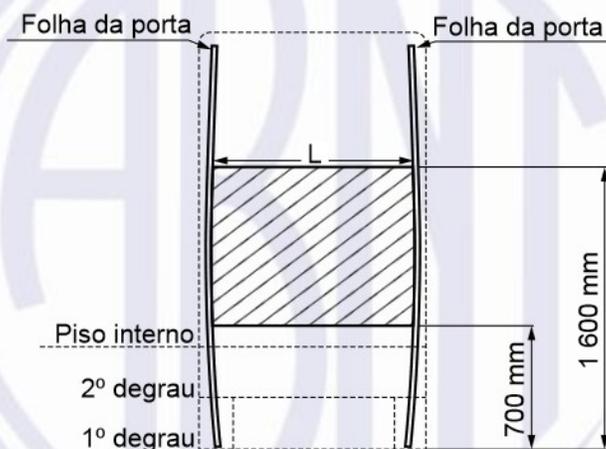


Figura 10 – Obtenção da largura nas portas

20.4 Degraus de escada e patamar de embarque

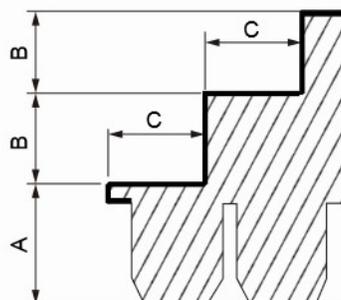
20.4.1 As dimensões a serem observadas na construção dos degraus de escada nos veículos de piso alto devem ser conforme a Tabela 6 e Figura 11.

20.4.2 A dimensão (A) considera o veículo parado na condição de embarque e desembarque de passageiros e em ordem de marcha.

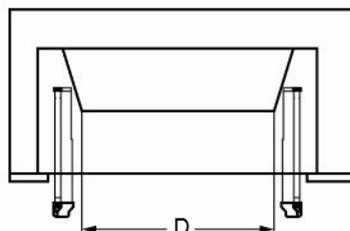
20.4.3 Durante a circulação do veículo, a altura em relação ao solo (A) do primeiro degrau da escada do veículo de piso alto ou do patamar de embarque do veículo de piso baixo pode ser superior às indicadas na Tabela 7.

20.4.4 A altura em relação ao solo (A) nos ônibus equipados com suspensão mista ou pneumática pode ser adequada com a utilização de sistema de movimentação vertical da suspensão, conforme descrito na Seção 8.

20.4.5 No caso do veículo de piso alto com embarque realizado por plataformas externas elevadas, a altura em relação ao solo (A) deve ser a mesma estabelecida para o piso interno em relação ao solo, conforme a Seção 21 e Tabela 7.



a) Veículo de piso alto (vista lateral)



b) Veículo de piso alto (vista superior)



c) Veículo de piso baixo (vista lateral)

Legenda

- A altura em relação ao solo
- B altura do espelho
- C profundidade do piso do degrau ou do patamar de embarque
- D largura útil dos degraus

Figura 11 – Degraus de escada e patamar de embarque

Tabela 6 – Dimensões para degraus de escada e patamar de embarque (continua)

Dimensões	Ref.:	Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus, Básico			Padron, Articulado, Biarticulado		
		Mínima	Máxima ^c		Mínima	Máxima ^c	
		Todos os veículos	Suspensão metálica	Suspensão pneumática ou mista	Todos os veículos	Padron	Articulado e Biarticulado
Altura do primeiro degrau / patamar de embarque em relação ao solo	A ^{a b}	–	450	400	–	370	381
Altura do espelho dos degraus	B ^d	120	300		120	275	
Profundidade do piso do degrau ou patamar de embarque	C ^e	270	–		300	–	

Tabela 6 (conclusão)

Dimensões	Ref.:	Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus, Básico			Padron, Articulado, Biarticulado		
		Mínima	Máxima ^c		Mínima	Máxima ^c	
		Todos os veículos	Suspensão metálica	Suspensão pneumática ou mista	Todos os veículos	Padron	Articulado e Biarticulado
Largura útil dos degraus	D	500 ^f 700 ^g	-		930 ^{h, i}	-	

^a Altura relativa ao primeiro degrau das escadas (veículo de piso alto) ou ao patamar de embarque na porta sem escada de acesso (veículo de piso baixo) em relação ao plano de rolamento (piso).

^b Não são considerados os veículos de piso alto, destinados ao embarque por plataformas externas elevadas em relação ao plano de rolamento.

^c São admitidas as seguintes tolerâncias:

- 10 % para veículo classificado como Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus ou ônibus Básico;
- 5 % para veículo classificado como ônibus Padron; e
- 7,5 % para veículo classificado como ônibus Articulado ou Biarticulado.

^d É admitida uma tolerância de até 10 % na diferença de altura do espelho dos degraus de escada (B).

^e É admitida a inclinação máxima de 5 % nos degraus de escada e no patamar de embarque.

^f Aplicável para veículos dos tipos Micro-ônibus e Miniônibus.

^g Aplicável para veículos dos tipos Midiônibus e ônibus Básico.

^h Na existência de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, é admitida a largura mínima de 780 mm para a largura útil dos degraus da porta posicionada no balanço traseiro dos veículos equipados com motor traseiro, mesmo considerando a existência do corrimão inferior (bengala).

ⁱ Na existência de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, é admitida a largura mínima de 720 mm para a largura útil dos degraus da porta posicionada no balanço dianteiro dos veículos equipados com motor dianteiro, mesmo considerando a existência do corrimão inferior (bengala).

20.4.6 A região das portas deve ser iluminada conforme descrito na Seção 34.

20.4.7 A aresta frontal dos degraus deve ter raio mínimo de 5 mm.

20.4.8 Os revestimentos de piso dos degraus de escada ou do patamar de embarque devem possuir material com características antiderrapantes, com coeficiente de atrito estático (CAE) mínimo de 0,38, obtido conforme o Anexo A.

20.4.9 O contorno (bordas) dos degraus das escadas ou do patamar de embarque deve dispor de sinalização na cor amarela (*Munsell* 5Y 8/12), com largura mínima de 10 mm em toda a sua extensão, para visualização frontal e superior dos limites.

20.4.10 A sinalização também deve ser aplicada no limite de patamares elevados, quando existirem poltronas posicionadas sobre eles.

20.4.11 Alternativamente, os limites podem ser sinalizados por elementos com iluminação própria e que forneçam perfeita visualização.

20.5 Sistema de abertura

20.5.1 A abertura e o fechamento de todas as portas de serviço devem ser executados de forma remota, com acionamento pelo motorista a partir do seu posto de comando, exceto as portas dedicadas para PEV B, as quais devem ter acionamento presencial.

20.5.2 As portas de serviço devem abrir de forma que o seu lado externo não fique voltado para a área interna do veículo.

20.5.3 A projeção máxima das portas de serviço para o exterior, durante o movimento de abrir e fechar, deve ser de 350 mm em relação à parte mais externa da carroceria, excluindo-se os frisos.

20.5.4 A projeção das portas pode ser superior a 350 mm nos veículos com embarque e desembarque em nível por meio de plataformas elevadas externas ou em veículos equipados com PEV B.

20.6 Sistemas de segurança

20.6.1 Deve haver sistema de bloqueio de portas que impeça o movimento do veículo sem que as portas estejam totalmente fechadas e que estas não possam ser abertas enquanto o veículo estiver em movimento, excetuando-se, neste caso, quando o veículo estiver parando para embarque e desembarque de passageiros e desde que a velocidade seja inferior a 5 km/h.

20.6.2 O sistema deve liberar o pedal do acelerador a partir do fechamento da(s) porta(s) de serviço, por meio de dispositivo que interprete a condição de “porta fechada”.

20.6.3 No caso da porta dedicada para PEV B, deve haver um sistema de segurança adicional, do tipo mecânico, que garanta a condição de porta fechada e travada, além de desativar o pedal do acelerador.

20.6.4 O veículo com portas de serviço em ambos os lados da carroceria (à esquerda e à direita, simultaneamente) deve estar provido de dispositivo de comando que somente permita a abertura da porta de um dos lados, quando a do outro estiver totalmente fechada.

20.6.5 Deve haver sinalização visual no painel de controles do posto de comando, indicando qual lado operacional está ativo.

20.6.6 Em função de condições operacionais, o dispositivo pode possuir função que permita a abertura simultânea das portas, mediante comando do motorista.

20.6.7 Com exceção das portas dedicadas para PEV B, as demais portas devem contar com dispositivo que permita, em caso de emergência, a abertura manual pelo interior do veículo.

20.6.8 O dispositivo de emergência de abertura das portas deve estar ao alcance dos passageiros, nas proximidades das portas de entrada e de saída ou, alternativamente, centralizado na porta dianteira direita e devidamente protegido para evitar o seu acionamento acidental.

20.6.9 O dispositivo de emergência de abertura das portas deve ser instalado de modo que sua atuação não seja permitida com o veículo em movimento.

20.6.10 Deve ser instalado sinal ótico e sonoro no painel de controles do posto de comando para indicar porta aberta, no caso de acionamento do dispositivo de emergência de abertura das portas ou decorrente de ato de vandalismo.

20.6.11 Os procedimentos de abertura das portas nos casos de emergência devem estar disponíveis em informações claras e legíveis aos passageiros e operadores, posicionadas próximas aos dispositivos.

20.6.12 Os dispositivos de movimentação das portas de serviço não podem ser posicionados no vão livre de passagem, nem podem colocar em risco a integridade física dos passageiros, tanto no embarque como no desembarque.

20.6.13 No caso de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, pode haver saliência máxima de 15 mm, sem arestas.

20.6.14 Quando utilizado eixo vertical de movimentação das folhas de porta (árvore de comando), devem ser instalados protetores para evitar o contato direto com ele por parte dos passageiros.

20.6.15 Para garantir a estanqueidade, as portas devem possuir vedação que impeça que os passageiros posicionados próximos a elas sejam atingidos por respingos de água.

20.6.16 Deve haver um dispositivo posicionado na parte dianteira externa do veículo, devidamente protegido, para abertura da porta dianteira.

20.6.17 Todas as portas de serviços devem ter a metade superior envidraçada e, no caso da porta dianteira direita, ela deve ter ainda a metade inferior envidraçada, de modo a permitir que o motorista tenha a maior visibilidade possível quando executar a manobra de parada do veículo.

20.6.18 Todos os vidros utilizados nas portas de serviço devem ser de segurança, conforme requisitos estabelecidos pelo Contran.

21 Piso interno

21.1 A altura do piso interno em relação ao plano de rolamento deve estar em conformidade com a Tabela 7.

21.2 A inclinação máxima permitida do piso interno deve ser de 5 %, tanto no sentido longitudinal quanto no transversal.

21.3 Para veículos com acesso ao salão de passageiros realizado sem a existência de escadas, a transição da fronteira entre o piso interno e o local de embarque e desembarque pode ser facilitada:

- a) pela infraestrutura do local de embarque e desembarque que o torne elevado em relação ao plano de rolamento;
- b) pela utilização da rampa de acesso veicular (RAV); ou
- c) pela redução na altura da carroceria com utilização do sistema de movimentação vertical da suspensão, conforme descrito na Seção 8 e em 20.4.

Tabela 7 – Altura máxima do piso interno

Classificação	Veículo de piso alto mm	Veículo de piso baixo mm
Micro-ônibus e Miniônibus	900 ^a	400 ^a
Midiônibus e Ônibus Básico	1 050 ^a	370 ^a
Ônibus Padron	920 ^b	370 ^b
Ônibus Articulado e Biarticulado	920 ^c	370 ^c

^a É admitida tolerância de 10 % nas dimensões em relação ao solo para o veículo classificado como Micro-ônibus, Miniônibus, Midiônibus ou ônibus Básico.

^b É admitida tolerância de 5 % nas dimensões em relação ao solo para o veículo classificado como ônibus Padron.

^c É admitida tolerância de 7,5 % nas dimensões em relação ao solo para o veículo classificado como ônibus Articulado ou Biarticulado.

21.4 As tampas de inspeção eventualmente existentes no piso do veículo devem estar montadas e fixadas de modo a não poderem ser deslocadas ou abertas sem a utilização de ferramentas ou chaves.

21.5 Os dispositivos para abertura das tampas de inspeção ou de acabamento do piso (por exemplo, perfis ou sinalizadores) não podem ultrapassar 6,5 mm do nível do piso.

21.6 Para o dispositivo de vedação e acabamento da mesa da rótula de articulação dos veículos articulados e biarticulados, a medição da elevação em relação ao piso deve ser realizada nas extremidades do dispositivo.

21.7 Os elementos para fixação do piso e seus acabamentos (por exemplo, parafusos ou rebites) em conjunto não podem possuir cantos vivos nem exceder a altura de 6,5 mm.

21.8 Na área disponível para passageiros em pé (área S1), descrita em 6.2, os elementos para fixação do piso devem estar embutidos, sem saliência externa.

21.9 Nas demais áreas internas, a altura destes elementos não pode ultrapassar 5 mm, nem possuir cantos vivos.

21.10 Não pode ser instalado qualquer acessório ou equipamento sobre as tampas que venha a se constituir em dificuldade na realização de inspeção ou manutenção nos agregados mecânicos.

21.11 Não são consideradas obstruções às atividades de inspeção e manutenção quaisquer projeções de elementos sobre as tampas, como, por exemplo, braços da catraca de passageiros, patamar de apoio dos pés, poltronas de passageiros, anteparos, entre outros.

21.12 As superfícies indicadas a seguir devem possuir características antiderrapantes, com coeficiente de atrito estático (CAE) mínimo de 0,38, obtido conforme o Anexo A:

- a) corredor de circulação;
- b) degraus internos ou patamares elevados; e
- c) área reservada (box) para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia, quando existir.

21.13 Para as demais áreas internas do veículo, o coeficiente de atrito estático (CAE) mínimo deve ser de 0,28.

22 Degraus internos

22.1 No caso de desníveis no corredor de circulação para transição entre regiões internas do salão, devem ser utilizados até dois degraus com altura máxima de 275 mm, com profundidade mínima de 250 mm.

22.2 A transição entre um corredor rebaixado e a zona de lugares sentados não pode ser considerada um degrau interno.

22.3 Caso a altura entre a superfície do corredor e o piso da zona de lugares sentados seja superior a 300 mm, deve ser implementado no mínimo um degrau no local.

22.4 Os degraus internos para acesso às poltronas de passageiros devem ter altura máxima e profundidade mínima de 250 mm.

22.5 Especificamente para poltronas posicionadas sobre as caixas de rodas dos veículos de piso baixo, é admitida altura máxima de 330 mm para os degraus de acesso, desde que não sejam preferenciais às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

22.6 Caso o veículo possua poltronas localizadas na área sobre o motor traseiro (quando for o caso), a altura dos degraus de acesso deve ser no máximo de 330 mm.

22.7 Para adequação dos projetos veiculares, é admitida tolerância de 5 % nas medidas verticais dos degraus internos.

22.8 A inclinação máxima permitida para os degraus internos deve ser de 5 %.

23 Corredor de circulação

23.1 A largura mínima do corredor de circulação deve ser obtida entre as partes interiores mais salientes em qualquer ponto do seu percurso, conforme estabelecido pelo Contran (ver Tabela 8 e Figura 12).

Tabela 8 – Largura mínima do corredor de circulação

Classificação	Largura efetiva obtida entre as partes interiores mais salientes mm
Micro-ônibus e Miniônibus	300
Midiônibus	400
Demais veículos	550

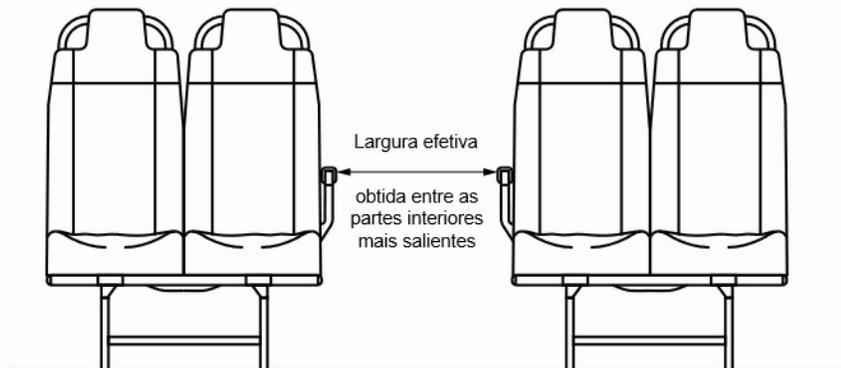


Figura 12 – Largura do corredor de circulação

23.2 A largura livre do corredor de circulação, entre caixas de rodas para livre acesso da pessoa com deficiência em cadeira de rodas à(s) área(s) reservada(s), deve ser de no mínimo 700 mm.

23.3 Sempre que houver um degrau no corredor de circulação no sentido transversal da carroceria, deve haver advertência visual ao passageiro, com iluminação própria e a inscrição na cor vermelha sobre fundo branco, com os dizeres: “CUIDADO DEGRAU”.

23.4 No caso do motor posicionado defronte à porta de embarque, deve ser garantido o vão livre de 440 mm para acesso ao salão de passageiros, sendo admitida tolerância de – 10 % por conta de restrições técnicas devidamente comprovadas.

23.5 O vão livre deve ser obtido entre o patamar de acomodação da fileira de poltronas à direita e o capuz do motor ou a base do anteparo “H”, quando existente, conforme Figura 13.

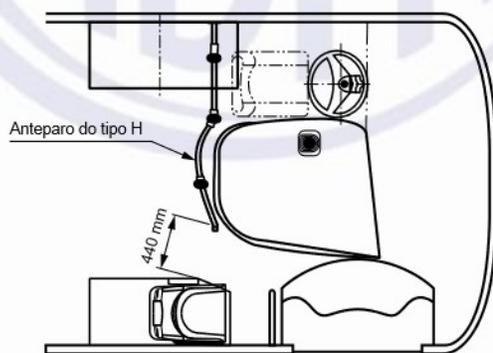


Figura 13 – Vão de passagem

24 Posto de cobrança

O veículo pode ser dotado de posto de cobrança interno, com ou sem a utilização de catraca registradora de passageiros, ou ainda, outro dispositivo controlador de acesso. No caso da cobrança da passagem ser realizada pelo próprio motorista, deve ser instalada uma caixa de cobrança para guarda de numerários, em posição ergonômica no posto de comando.

24.1 Poltrona do cobrador

24.1.1 Em veículos com cobrador, a poltrona deve estar em conformidade com os requisitos descritos para a poltrona do motorista na Seção 29.

24.1.2 A poltrona deve ter apoios de braço do tipo basculante e apoio para os pés, podendo ser instalada sobre patamar de 150 mm a 450 mm.

24.2 Catraca registradora de passageiros

24.2.1 A catraca registradora de passageiros, quando instalada, deve ser posicionada no corredor de circulação, preferencialmente alinhada ao assento do cobrador (quando existente) ou próxima ao posto de comando do motorista, respeitadas as áreas descritas em 24.3.1 a 24.3.3.

24.2.2 O vão mínimo de passagem pela catraca registradora de passageiros deve ser ≥ 400 mm conforme Figura 14 e considerando 24.2.4.

24.2.3 Não pode existir qualquer dispositivo que reduza o espaço livre entre dois braços consecutivos, de forma a evitar o quarto de volta no giro da catraca e a consequente evasão de receita.

24.2.4 A distância compreendida entre a extremidade do braço horizontal da catraca registradora de passageiros até a face lateral do anteparo adjacente não pode exceder 45 mm, em qualquer posição.

24.2.5 A catraca registradora de passageiros pode permitir giro em ambos os sentidos.

24.2.6 A catraca registradora de passageiros e os elementos necessários à sua instalação devem ser de material que não cause danos aos passageiros, não tendo arestas vivas.

24.2.7 A parte traseira da caixa de mecanismos da catraca registradora de passageiros de três braços pode ser protegida com material resiliente, fixado de maneira apropriada, como forma de evitar acidentes com os passageiros.

24.2.8 No caso de adoção de sistema automático para cobrança de tarifas associado à catraca registradora de passageiros, devem existir componentes eletrônicos e eletromecânicos necessários para proceder ao travamento e destravamento comandados pelo sistema.

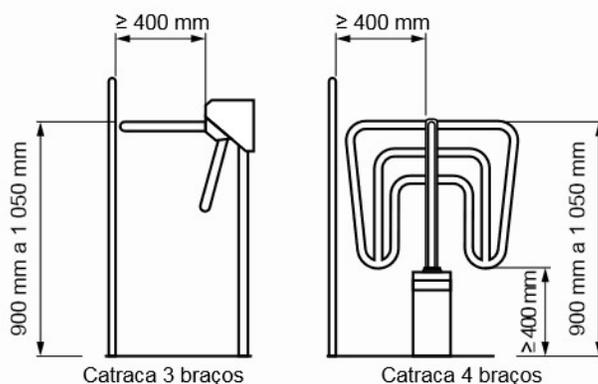


Figura 14 – Tipos de catraca registradora de passageiros

24.3 Acomodação e segurança dos passageiros

A cobrança da passagem pode ser realizada pelo cobrador (com posto de cobrança) ou pelo motorista.

24.3.1 Cobrança pelo cobrador

Na existência do posto de cobrança (cobrador, catraca e validador eletrônico, quando for o caso), deve ser garantida uma área livre mínima de 0,8 m² para acomodação de passageiros em pé antes da transposição da catraca.

24.3.2 Cobrança pelo motorista

24.3.2.1 No caso da cobrança da passagem ser realizada diretamente pelo motorista, a área mínima anterior à catraca deve ser de 0,5 m².

24.3.2.2 A mesma área deve ser aplicada no caso de operação mista, com cobrança da passagem e respectiva validação eletrônica no equipamento instalado.

24.3.3 Validação sem cobrança

No caso de não haver cobrança interna da passagem, com apenas a validação da passagem no equipamento eletrônico, a área mínima anterior à catraca deve ser de 0,3 m².

24.3.4 Cofre de segurança

No caso de adoção do cofre de segurança, deve ser dada especial atenção às questões ergonômicas e inexistência de cantos vivos, além de existir informação relativa à impossibilidade de abertura pelo operador (motorista ou cobrador).

24.3.5 Catracas adicionais

24.3.5.1 No caso de existência de uma segunda catraca, posicionada na região de embarque lateralmente à primeira catraca (ver Figura 15), devem ser atendidos os requisitos descritos em 24.3.1 a 24.3.3.

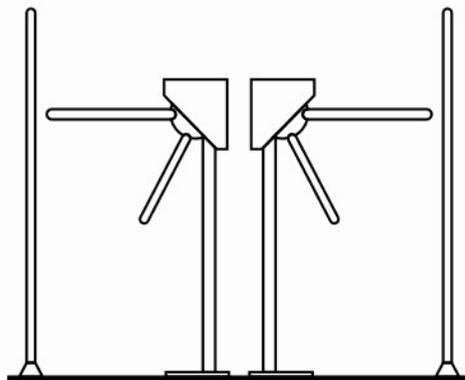
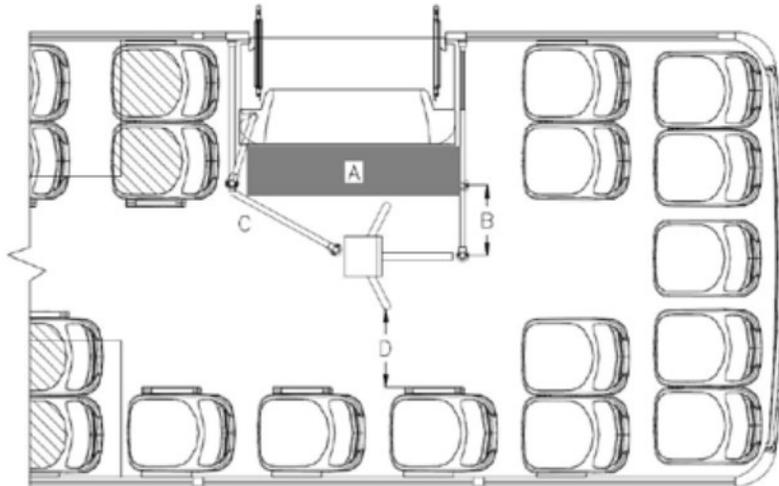


Figura 15 – Adoção da segunda catraca para embarque

24.3.5.2 Na aplicação eventual de uma catraca registradora de passageiros posicionada junto à porta traseira, a área mínima após o dispositivo também deve ser de 0,3 m², sendo suficiente para acomodar pelo menos uma pessoa em pé antes do poço dos degraus (ver Figuras 16 e 17).

24.3.5.3 Deve ser garantido o vão mínimo de passagem de 440 mm, sendo admitida tolerância de até – 10 % por conta de restrições técnicas devidamente comprovadas, entre o anteparo da catraca e o banco defronte a ele, conforme as Figuras 16 e 17.



Legenda

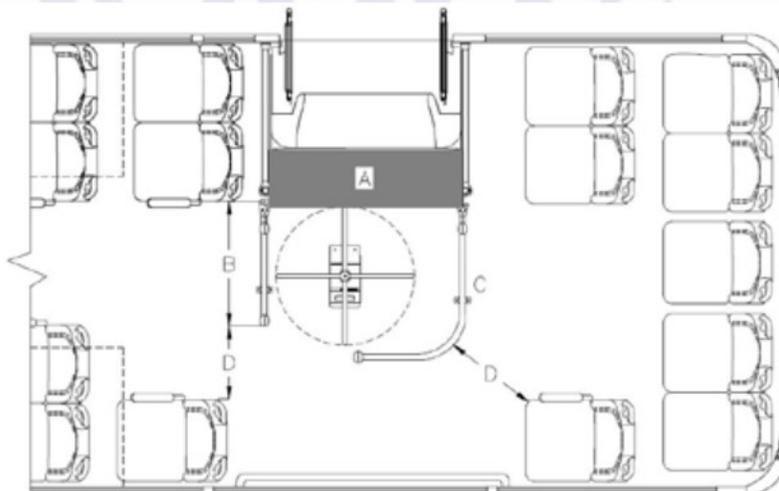
$A \geq 0,3 \text{ m}^2$

$B \leq 1,2 \text{ m}$

C (comprimento do cordão do anteparo) $< 1,2 \text{ m}$

$D \geq 440 \text{ mm}$

Figura 16 – Exemplo de posicionamento da 2ª catraca (três braços) junto à porta traseira



Legenda

$A \geq 0,3 \text{ m}^2$

$B \leq 1,2 \text{ m}$

C (comprimento do cordão do anteparo) $< 1,2 \text{ m}$

$D \geq 440 \text{ mm}$

Figura 17 – Exemplo de posicionamento da 2ª catraca (quatro braços) junto à porta traseira

24.3.6 Elementos direcionadores

24.3.6.1 Não podem ser instalados dispositivos (tipo passarela indutora) que induzam o fluxo de passageiros desde o embarque até o posto de cobrança, ou a partir do salão de passageiros até a porta de saída.

24.3.6.2 São caracterizados como passarela indutora os dispositivos cujas dimensões ultrapassem 1 200 mm de comprimento por 1 650 mm de altura, compostos por colunas, balaústres, corrimãos, vidros ou chapas.

24.3.6.3 Não podem ser instalados quaisquer elementos que dificultem a rápida e segura desocupação do veículo em situações de emergência.

25 Revestimento interno

25.1 O revestimento interno se refere a todos os materiais utilizados no habitáculo do veículo, considerando paredes laterais, anteparos, painéis divisórios, teto, piso e cofre do motor.

25.2 Os materiais utilizados no revestimento interno devem possuir velocidade de propagação de chama, conforme requisitos estabelecidos pelo Contran.

25.3 Os materiais utilizados não podem produzir farpas em caso de rupturas, quando ensaiados conforme o Anexo B.

25.4 Os materiais utilizados no revestimento interno devem proporcionar isolamentos acústico e térmico para atender ao disposto nas Seções 29 e 32, respectivamente. Caso necessário, devem ser utilizados materiais complementares.

26 Anteparos e painéis divisórios

26.1 O veículo deve estar provido de anteparos e painéis divisórios, com dimensões de (800 ± 50) mm de altura, folga entre 60 mm a 80 mm em relação ao piso e largura mínima correspondente a 80 % da largura da poltrona.

26.2 Adicionalmente podem ser complementados com vidro de segurança na parte superior, em no mínimo 40 % da largura do banco, e fixados na estrutura lateral do veículo.

26.3 Os anteparos e painéis divisórios devem estar posicionados:

- a) na frente de cada poltrona voltada para qualquer porta;
- b) na frente da poltrona voltada para a estrutura da plataforma elevatória veicular (PEV) exposta no salão de passageiros, com exceção da adoção da PEV B associada ao guarda-corpo descrito em 39.2, onde o anteparo pode ser substituído pelo próprio guarda-corpo;
- c) na frente de cada poltrona posicionada em área com desnível acentuado ou degrau no piso;
- d) atrás do posto de comando, complementado na parte superior com vidro de segurança;
- e) na região da catraca, quando existente, complementados na parte superior com vidro de segurança;

- f) para delimitação da área reservada, quando existir, com vão de (250 ± 50) mm em relação ao piso, desconsiderando-se a coluna de fixação ao piso, excetuando-se ainda deste requisito o anteparo que estiver posicionado junto a qualquer porta, ou posicionado atrás do posto de comando ou quando existir uma poltrona dupla nessa posição voltada para o sentido de marcha; e
- g) para separação da área de influência do motorista em relação ao salão de passageiros, quando aplicável.

26.4 Não são permitidos materiais que produzam farpas quando rompidos, conforme o Anexo B.

26.5 Na utilização de vidros nos anteparos e painéis divisórios devem ser atendidos os requisitos do Contran.

27 Pontos de apoio

27.1 Pontos de apoio para embarque e desembarque

27.1.1 O veículo deve dispor de apoios para embarque devidamente ancorados, construídos em material resiliente ou que estejam encapsulados, proporcionando boa empunhadura:

- a) corrimão inferior (tipo bengala ou divisor de fluxo central);
- b) corrimão inferior aplicado sobre o capuz do motor dianteiro;
- c) corrimão inferior (contínuo ou segmentado) aplicado entre o posto de comando e a porta no balanço dianteiro, garantindo apoio para usuários em pé e a visão do motorista ao espelho retrovisor externo direito.

27.1.2 Os apoios para embarque devem guarnecer a entrada e a saída do veículo, instalados sempre no interior da carroceria, admitindo-se fixá-los nas folhas das portas.

27.1.3 Na porta com vão livre inferior a 1 100 mm, não equipada com dispositivo para transposição de fronteira, deve ser instalado corrimão vertical do tipo bengala, conforme a Figura 18.

NOTA No caso dos veículos equipados com motor dianteiro, a bengala pode ser instalada apenas no lado direito da porta posicionada no balanço dianteiro.

27.1.4 Para o corrimão vertical do tipo bengala, o ponto de apoio dos passageiros deve estar a $(1\ 050 \pm 50)$ mm em relação ao piso interno (ver Figura 18).

27.1.5 Na porta não equipada com dispositivo para transposição de fronteira e que possua vão livre mínimo de 1 100 mm para passagem, deve ser instalado corrimão vertical do tipo divisor de fluxo na região central, acompanhando a inclinação da escada.

NOTA Excetua-se a aplicação do dispositivo na porta dianteira dos veículos equipados com motor dianteiro.

27.1.6 Para o corrimão vertical do divisor de fluxo central, devem existir dois pontos de apoio, estando o primeiro a (700 ± 50) mm e o segundo a $(1\ 050 \pm 50)$ mm, obtido na aresta do segundo degrau (ver Figura 19).

27.1.7 Para facilitar o embarque, deve ser instalado um corrimão inferior junto ao posto de comando, com altura em relação ao piso de 900 mm, com tolerância de ± 100 mm (ver Figura 20).

27.1.8 No caso do veículo equipado com motor dianteiro, o corrimão inferior deve ser posicionado sobre o capuz do motor (ver Figura 20).

27.1.9 Para favorecer os passageiros com baixa visão, os pontos de apoio indicados a seguir devem conter identificação integral ou demarcação visual parcial na cor amarela (*Munsell 5Y 8/12*) em pelo menos um dos seus segmentos:

- a) apoio para embarque e desembarque (corrimão vertical do tipo bengala ou divisor de fluxo) nas regiões de acesso por escada;
- b) apoio no espelho do painel frontal (veículo com escada); e
- c) corrimão inferior na região no posto de comando (motor central ou traseiro) ou, quando for o caso, corrimão inferior sobre o capuz do motor dianteiro.



Figura 18 – Corrimão vertical tipo bengala

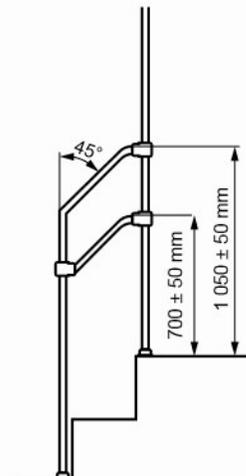
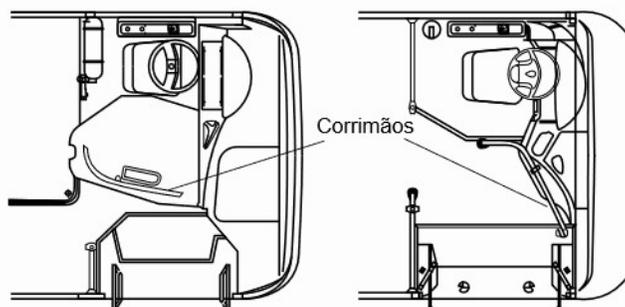


Figura 19 – Corrimão vertical tipo divisor de fluxo



a) Exemplo para motor dianteiro b) Exemplo para motor traseiro

Figura 20 – Corrimão inferior no posto de comando

27.2 Pontos de apoio internos

27.2.1 Deve existir uma quantidade suficiente de pontos de apoio entre a entrada e a saída do veículo, posicionados para permitir o deslocamento seguro dos passageiros, em especial das pessoas com mobilidade reduzida e baixa estatura.

27.2.2 As colunas, balaústres, corrimãos superiores e apoios devem ser construídos com seção transversal circular com diâmetro externo compreendido entre 30 mm e 40 mm, resistindo a uma solicitação de 1 500 N, aplicada no ponto equidistante das extremidades de fixação e, no caso de corrimão superior, a uma solicitação de 400 N a cada 200 mm de comprimento.

27.2.3 Devem existir colunas ou balaústres com espaçamento longitudinal não superior a 2 000 mm, posicionados alternadamente dos lados direito e esquerdo do corredor de circulação, garantindo ao passageiro um ponto de apoio a cada 1 000 mm, aproximadamente.

27.2.4 Devem ser instalados corrimãos superiores, em quantidade mínima de dois, paralelos e afastados, de modo que a projeção de cada um tenha uma variação máxima de 150 mm para a lateral do veículo, sobre a extremidade superior do encosto da poltrona de passageiros (individual ou dupla) do lado do corredor de circulação (ver Figura 21).

27.2.5 Excetua-se os veículos equipados com sistema de ar climatizado, onde os dutos inviabilizam o desalinhamento limitado em 150 mm.

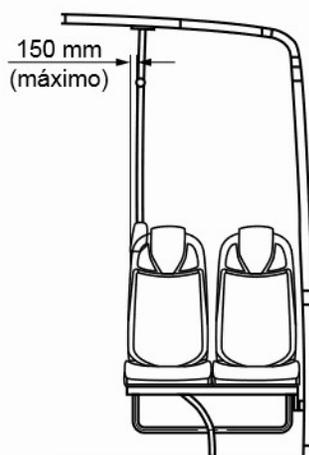


Figura 21 – Projeção do corrimão superior sobre a linha das poltronas

27.2.6 Os corrimãos superiores devem apresentar altura de 1 850 mm, sendo admitida tolerância de – 50 mm em relação ao piso interno no corredor de circulação, medida na parte inferior.

27.2.7 Quando for aplicado corrimão em frente às portas ou corrimão central, é admitida altura de (1 950 ± 50) mm.

27.2.8 Para acesso às poltronas sobre caixas de rodas, a altura do corrimão em relação ao piso interno no corredor de circulação também deve ser de (1 950 ± 50) mm.

27.2.9 Nos Micro-ônibus e Miniônibus, os corrimãos superiores devem possuir uma altura compreendida entre 1 700 mm e 1 850 mm, medida do piso do veículo à sua parte inferior.

27.2.10 Podem ser instaladas alças móveis, deslizantes ou fixas no corrimão, proporcionando empunhadura entre 1 650 mm a 1 750 mm em relação ao piso interno no corredor de circulação.

27.2.11 As alças devem ter resistência mínima de tração de 3 000 N, sendo que o sistema de fechamento não pode conter arestas cortantes e parafusos aparentes, permitindo regulagem e facilidade de manutenção, sem necessidade de desmontagem de corrimãos, colunas ou balaústres.

27.2.12 Para situações onde a distância da poltrona em relação ao anteparo ou à poltrona frontal for superior a 400 mm, deve ser instalado um apoio (pega mão) fixado na parede lateral (revestimento) do veículo, confeccionado em material resiliente ou que esteja encapsulado, proporcionando boa empunhadura.

27.2.13 Para favorecer os passageiros com baixa visão, os pontos de apoio indicados a seguir devem conter identificação integral na cor amarela (*Munsell 5Y 8/12*), em pelo menos um dos seus segmentos:

- a) guarda-corpo, quando existir;
- b) corrimão na área reservada (quando existir);
- c) pega mão nas paredes laterais, quando for o caso;
- d) colunas;
- e) balaústres; e
- f) corrimãos superiores.

27.2.14 Para possibilitar a identificação das poltronas com assentos preferenciais pelas pessoas com deficiência visual, cada uma dessas poltronas deve ter um balaústre com superfície sensível ao tato com textura diferenciada do tipo estriada em relação aos demais pontos de apoio, conforme a ABNT NBR 14022.

NOTA No caso de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, pode ser utilizada a coluna mais próxima a cada poltrona.

28 Poltronas dos passageiros

28.1 Geral

28.1.1 As poltronas dos passageiros podem ser estofadas no assento e no encosto das costas.

28.1.2 As poltronas podem ter encosto alto.

28.1.3 O veículo deve possuir assentos (lugares) para uso preferencial das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, conforme a ABNT NBR 14022.

28.1.4 Os assentos (lugares) preferenciais podem ser configurados em poltronas simples ou duplas com assentos individualizados.

28.1.5 É recomendado, entretanto, que uma poltrona dupla para uso preferencial seja inteiriça (tipo sofá), para ser utilizada por pessoa com obesidade.

28.1.6 A identificação dos assentos (lugares) preferenciais deve ser na cor amarela (*Munsell 5Y 8/12*).

28.1.7 A identificação deve ser aplicada no encosto (apoio) das costas (poltrona de encosto alto ou baixo).

28.1.8 Para poltrona de encosto baixo, também deve haver demarcação adicional, no mínimo no segmento central do pega mão instalado acima do encosto das costas.

28.1.9 Para poltrona de encosto alto, a demarcação adicional deve estar no mínimo na parte frontal do protetor de cabeça.

28.1.10 Para acomodação da pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia na área reservada (box) descrita na Seção 39, pode ser instalado um assento basculante com recolhimento automático.

28.1.11 O assento basculante, caso disponibilizado, deve estar integrado ao guarda-corpo descrito em 39.2 ou no anteparo imediatamente à frente da área reservada (box), posicionado no sentido contrário à marcha do veículo.

28.1.12 O assento basculante não pode estar posicionado no sentido transversal do veículo.

28.1.13 O assento basculante deve suportar uma carga mínima de 1 000 N por passageiro.

28.1.14 No caso de ocupação da área reservada por pessoa com deficiência em cadeira de rodas, a poltrona dupla mais próxima, tecnicamente possível, deve ser configurada como preferencial e dispor de espaço suficiente para acomodar o cão-guia que acompanha a pessoa com deficiência visual, conforme requisitos descritos em 39.4, e estar devidamente sinalizado conforme ABNT NBR 14022.

28.2 Segurança

28.2.1 O projeto das poltronas deve considerar as prescrições gerais e de ancoragem definidas pelo Contran.

28.2.2 As poltronas com encosto alto devem possuir protetor para cabeça dos passageiros sentados, preferencialmente integrado ao encosto das costas, recoberto no mínimo em sua face frontal com espuma moldada ou injetada, ou revestido com o mesmo material da poltrona ou, ainda, com outro material resiliente sem revestimento.

28.2.3 Para poltronas de encosto baixo, o segmento central do pega-mão (parte superior do encosto das costas) deve estar recoberto com espuma moldada ou injetada, ou revestido com o mesmo material da poltrona ou, ainda, deve ser utilizado outro material resiliente sem revestimento.

28.2.4 Não podem existir quaisquer arestas, bordas ou cantos vivos, e deve-se evitar que parafusos, rebites ou outras formas de fixação estejam salientes na parte traseira dos encostos das poltronas.

28.2.5 Todo material utilizado nas poltronas deve ter características de retardamento à propagação de fogo conforme requisitos definidos pelo Contran, não podendo produzir farpas em caso de ruptura ou descamação.

28.2.6 É recomendado que, na parte traseira das poltronas, abaixo dos assentos, exista apoio para acomodação dos pés dos passageiros sentados na poltrona imediatamente anterior, exceto na situação de poltrona sobre caixa de rodas.

28.2.7 No caso do assento basculante estar posicionado no anteparo imediatamente à frente da área reservada (box), deve possuir cinto de segurança de dois pontos (no mínimo), encosto das costas e apoio de cabeça.

28.3 Dimensões

28.3.1 As dimensões das poltronas devem estar em conformidade com os requisitos indicados na Tabela 9 e nas Figuras 22 e 23.

28.3.2 Para poltronas sobre as caixas de rodas, posicionadas costa a costa, a distância mínima entre os encostos das poltronas montadas frente a frente deve ser de 1 300 mm.

Tabela 9 – Dimensões das poltronas (continua)

Requisitos e indicações	Ref.	Dimensões
Largura do assento	E	Poltrona individual: ≥ 450 mm ^{a b c} Poltrona dupla: ≥ 860 mm ^{c d}
Profundidade do assento da poltrona	F	entre 380 e 430 mm
Altura do assento, exceto nas caixas de rodas e sobre o compartimento do motor traseiro em relação ao patamar de apoio dos pés	G	entre 380 e 470 mm
Altura do assento posicionado sobre caixas de rodas	G	entre 350 e 500 mm ^e
Altura do assento posicionado sobre o compartimento do motor traseiro	G	≥ 350 mm ^e
Altura do assento da poltrona preferencial posicionado sobre caixas de rodas em relação ao piso interno, considerando degrau de acesso com altura máxima de 250 mm	G	≤ 640 mm ^f
Altura do encosto das costas, sem existência do protetor de cabeça (poltrona de encosto baixo)	H	≥ 450 mm ^g
Altura do encosto das costas com protetor de cabeça integrado (poltrona de encosto alto)	H	≥ 650 mm ^h
Ângulo do assento com a horizontal	I	entre 5° e 15°
Ângulo do encosto com a horizontal	J	entre 105° e 115°
Distância entre a extremidade frontal do assento e o espaldar ou anteparo à frente	K	≥ 300 mm

Tabela 9 (conclusão)

Requisitos e indicações	Ref.	Dimensões
Distância entre a face frontal do assento e a face oposta do encosto da poltrona à frente	L	$\geq 120 \text{ mm}^i$
<p>a É admitida a largura de 400 mm para a poltrona individual posicionada entre poltronas duplas na última fileira de assentos.</p> <p>b É admitida a tolerância de -20 mm, desde que compensada esta diferença pelo afastamento da poltrona do banco em relação à parede lateral do veículo.</p> <p>c A largura do assento deve ser medida tomando por base a metade da profundidade do assento.</p> <p>d Exclusivamente para veículo do tipo o Micro-ônibus, é admitida a largura de 800 mm para as poltronas duplas, incluindo a poltrona preferencial inteiriça (tipo sofá) destinada à pessoa obesa.</p> <p>e A altura do assento deve ser medida verticalmente da sua borda superior até o local para acomodação dos pés (patamar).</p> <p>f A altura do assento da poltrona preferencial sobre caixa de rodas deve ser medida em relação ao piso interno, considerando, inclusive, a existência de um degrau de acesso com altura máxima de 250 mm.</p> <p>g A altura do encosto das costas deve ser medida verticalmente a partir da interseção do assento com o encosto. É desconsiderada a existência do protetor de cabeça.</p> <p>h O protetor de cabeça pode ter afastamento estrutural máximo de 50 mm em relação ao encosto das costas, para possível empunhadura das mãos dos passageiros em pé.</p> <p>i Essa distância objetiva favorece a saída do passageiro sentado junto à janela.</p>		

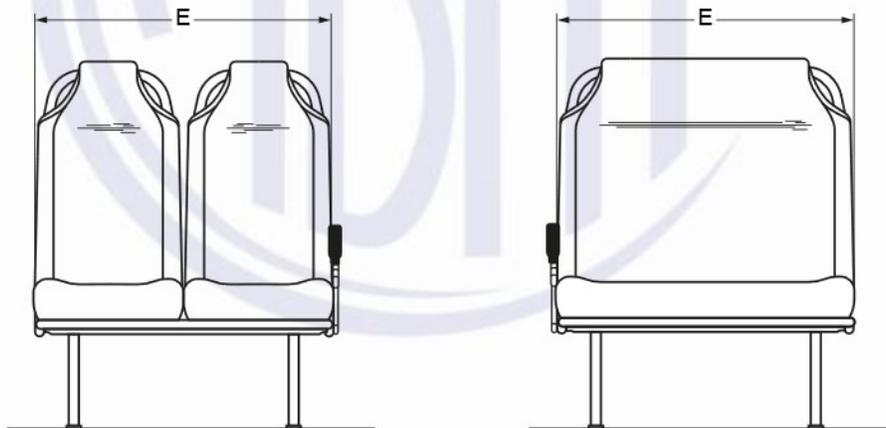


Figura 22 – Largura das poltronas de passageiros

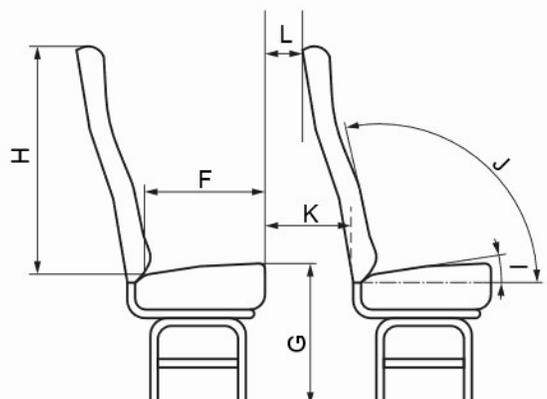


Figura 23 – Dimensões das poltronas de passageiros

28.4 Posicionamento

28.4.1 A disposição das poltronas deve ser estabelecida considerando as características da linha, o nível de serviço, a aplicação operacional, as dimensões da carroceria, a quantidade e localização das portas e a posição do motor.

28.4.2 As poltronas devem estar dispostas e ancoradas, segundo o eixo longitudinal do veículo, no sentido de marcha do veículo.

NOTA Excetua-se desta condição, as poltronas instaladas sobre as caixas de rodas, poltronas posicionadas para aproveitamento do leiaute interno e, eventualmente, o assento basculante instalado na área reservada (box).

28.4.3 Todas as poltronas devem ser posicionadas de forma a não causar dificuldade de acesso e acomodação aos passageiros, principalmente para aqueles que ocuparem o assento ao lado das janelas.

28.4.4 Nas poltronas posicionadas sobre ou junto às caixas de rodas, deve ser implementada uma plataforma para apoio dos pés dos passageiros, recoberta com material de revestimento para a acomodação dos pés na posição horizontal.

28.4.5 Para preservar a integridade física dos passageiros, deve ser evitado vão livre superior a 50 mm entre a plataforma para apoio dos pés e o anteparo de proteção ou poltrona à frente.

28.5 Apoio de braço

28.5.1 Deve ser instalado o apoio de braço nas seguintes poltronas:

- a) poltronas preferenciais às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;
- b) poltronas cujo assento esteja com altura superior a 470 mm em relação ao piso do corredor de circulação;
- c) poltronas posicionadas frente a frente;
- d) poltronas localizadas em frente a qualquer porta; e
- e) poltrona individual em qualquer localização do veículo.

28.5.2 Nas poltronas preferenciais o apoio de braço deve ser do tipo basculante.

28.5.3 É recomendado o apoio de braço ser do tipo basculante nas demais poltronas, para facilitar a saída dos passageiros.

28.5.4 O apoio de braço deve:

- a) ser instalado no lado do corredor de circulação;
- b) ter comprimento entre 150 mm e 250 mm, quando for do tipo fixo;

NOTA Para a medição do comprimento, considerar apenas a parte útil para apoio do braço.

- c) ter comprimento entre 200 mm e 340 mm, quando for do tipo basculante; e
- d) ter largura mínima de 30 mm.

28.5.5 O apoio de braço não pode reduzir a largura do encosto da poltrona em mais de 20 mm.

28.5.6 O apoio deve estar recoberto com espuma moldada ou injetada, revestida com material ou fibra sintética, ou então com outro material resiliente sem revestimento, não possuindo extremidades contundentes.

29 Posto de comando

29.1 Poltrona do motorista

29.1.1 A poltrona do motorista deve ser anatômica, regulável nos sentidos longitudinal e vertical, estofada ou ventilada, possuir apoio de cabeça incorporado ou não ao encosto das costas, além de sistema de suspensão para redução de acelerações e amplitudes do movimento vertical do motorista.

29.1.2 O assento da poltrona deve ter as seguintes dimensões (ver Figura 24):

- largura mínima de 400 mm; e
- profundidade mínima de 380 mm.

29.1.3 O encosto das costas, sem considerar o apoio de cabeça, deve ter variação de inclinação com a horizontal a partir de 95° e altura mínima de 480 mm.

29.1.4 Para conforto e segurança do motorista, a poltrona deve atender aos seguintes requisitos dimensionais:

- o assento da poltrona deve ter altura regulável entre 360 mm e 440 mm em relação ao local de apoio dos pés;
- deve ser possibilitada variação mínima de curso (*range*) de $\pm 32,5$ mm para regulagem de inclinação do assento; e
- para o sistema de suspensão é admitida variação de curso (*range*) de ± 40 mm para a oscilação da poltrona durante a operação do veículo.

29.1.5 A poltrona deve permitir uma amplitude mínima de 120 mm para o movimento longitudinal.

29.1.6 A poltrona pode possuir deslocamento lateral para melhor acesso e posicionamento do motorista.

29.1.7 A distância entre o encosto e o centro do volante da direção deve estar compreendida entre 540 mm e 700 mm.

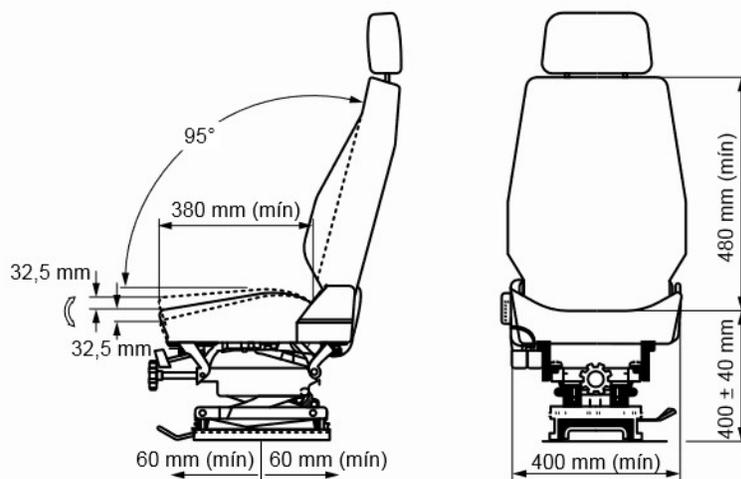


Figura 24 – Dimensões da poltrona do motorista

29.2 Segurança

29.2.1 O projeto da poltrona deve considerar as prescrições da poltrona e sua ancoragem definidas pelo Contran.

29.2.2 Deve ser instalado cinto de segurança de três pontos, com mecanismo retrátil para o motorista.

29.2.3 O cinto de segurança de três pontos deve ter altura ajustável, com curso mínimo de 100 mm e pelo menos três posições, sem causar incômodo nem desconforto ao motorista, considerando, inclusive, as oscilações decorrentes do sistema de amortecimento da poltrona.

29.2.4 As prescrições referentes à instalação do cinto de segurança devem estar em conformidade com as regulamentações específicas do Contran.

29.2.5 Deve ser instalado um protetor frontal contra os raios solares (quebra-sol), preferencialmente do tipo retrátil, além de uma cortina ou outro dispositivo de proteção solar na janela lateral do motorista, desde que não obstrua o campo de visão ao espelho retrovisor externo esquerdo.

29.2.6 O posto de comando deve ser projetado para minimizar os reflexos provenientes da iluminação interna no para-brisa.

29.3 Conforto

29.3.1 Os veículos devem apresentar nível de ruído interno até 82 dB(A) em regime de rotação de potência máxima.

29.3.2 A medição do ruído interno deve ser conforme o Anexo C.

29.3.3 O índice de bulbo úmido termômetro de globo (IBUTG) no posto de comando deve ser 30,5 °C.

29.3.4 A medição do índice de bulbo úmido do termômetro de globo (IBUTG) no posto de comando deve ser conforme a seguir:

- a) a uma temperatura normal de funcionamento do motor, indicada pelo fabricante;
- b) a uma temperatura ambiente interna estabilizada com a externa, em uma faixa entre 22 °C e 26 °C;
- c) em umidade relativa do ar abaixo de 70 %;
- d) com medições após 1 h da temperatura de funcionamento do motor ter sido atingida;
- e) com no mínimo cinco leituras, com intervalo de 3 min; e
- f) com o veículo em região não ensolarada.

29.4 Espaço para guardar pertences

Recomenda-se prever espaço, aberto ou fechado, para acomodação de pertences dos operadores, com capacidade de até 15 L.

29.5 Painel de controles

29.5.1 A localização, identificação e iluminação dos controles indicadores e lâmpadas-piloto devem estar de acordo com os requisitos descritos pelo Contran.

29.5.2 Os comandos principais do veículo devem estar posicionados de forma que o motorista não tenha que deslocar-se da posição normal de condução do veículo.

29.6 Espelhos externos

29.6.1 O veículo deve estar equipado com espelhos retrovisores em ambos os lados, que assegurem o campo de visão do motorista na condução nas vias, junto às paradas de embarque e desembarque dos passageiros, além das operações de manobra.

29.6.2 A altura mínima entre a face inferior dos espelhos e o solo deve ser de 2 000 mm (ver Figura 23), sendo admitida tolerância de – 100 mm, desde que os espelhos sejam dotados de mecanismos de segurança em caso de choques contra quaisquer obstáculos, conforme os critérios do Contran.

29.6.3 A projeção externa dos espelhos retrovisores não pode ultrapassar 250 mm em relação à parte mais externa da carroceria (ver Figura 25), entretanto, quando a altura dos espelhos for menor que 2 000 mm, a projeção deve ser de no máximo 200 mm.

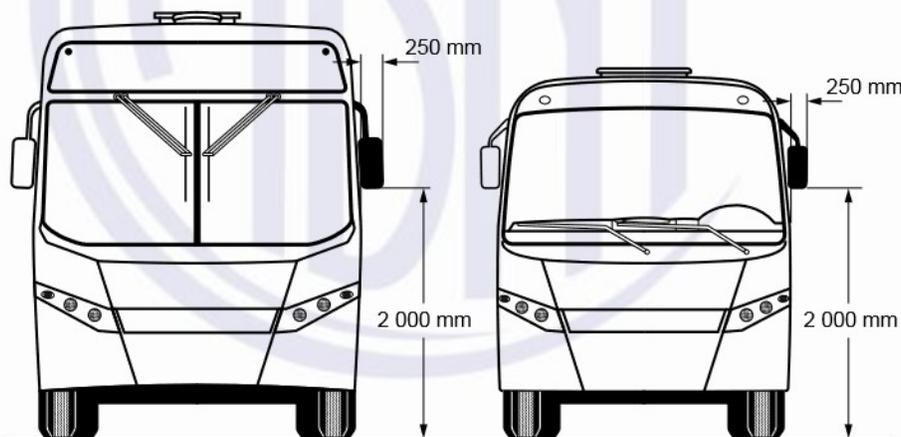


Figura 25 – Posição do espelho retrovisor externo

29.7 Dispositivos internos de visualização indireta

Para auxílio na visualização da movimentação de passageiros no momento do embarque e desembarque, a partir do posto de comando, deve ser utilizado um dispositivo de visualização indireta na região das portas.

NOTA É recomendada a adoção de microcâmeras de vídeo, associadas a monitor(es) no posto de comando.

29.8 Espelhos no posto de comando

29.8.1 Pode ser instalado um espelho no canto direito superior para permitir a visualização do desembarque dos passageiros e salão de passageiros, através de espelhos convexos, quando instalados na região das portas.

29.8.2 Para veículos com portas à esquerda, pode ser instalado um terceiro espelho que permita a visualização dos espelhos convexos, quando existentes, posicionados junto às portas.

29.9 Limpador de para-brisa

29.9.1 O sistema do limpador de para-brisa deve promover varredura das áreas principal (área A) e secundária (área B) do campo de visão do motorista, conforme Tabela 10 e Figuras 26 a 29.

29.9.2 O sistema do limpador de para-brisa deve possuir uma diferença de frequência alta e baixa de no mínimo 15 ciclos/min.

29.9.3 A frequência baixa deve ser de no mínimo 20 ciclos/min.

29.9.4 O sistema do limpador de para-brisa deve possuir temporizador.

Tabela 10 – Definição dos ângulos de varredura

Área	Varredura com para-brisa inteiroço %	Varredura com para-brisa bipartido %	Angulação °							
			a	b	c	d	e	f	g	h
A	90	76	18	25	–	–	11	01	–	–
B	75	60	–	–	18	56	–	–	14	07

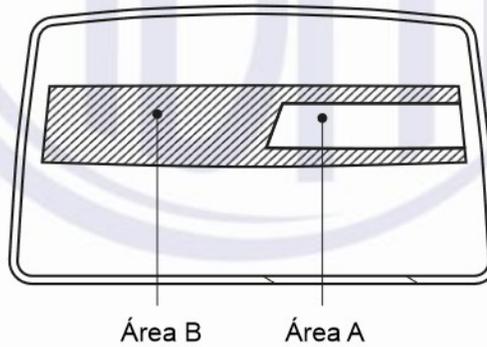


Figura 26 – Áreas A e B do para-brisa inteiroço

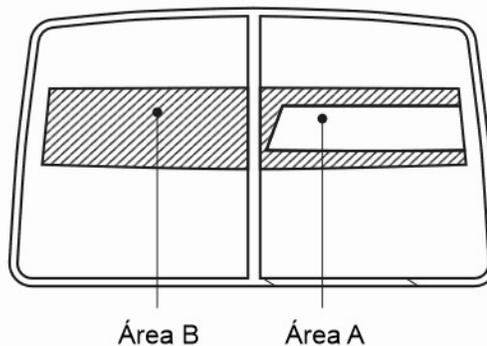


Figura 27 – Áreas A e B do para-brisa bipartido

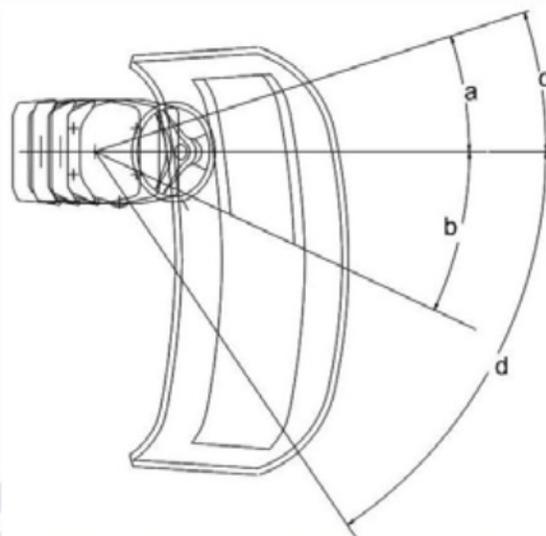


Figura 28 – Projeção dos ângulos horizontais do campo de visão do motorista

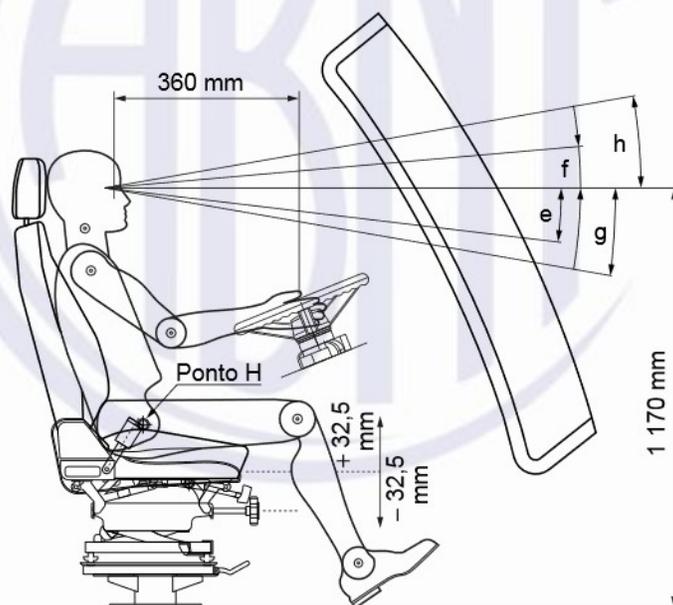


Figura 29 – Projeção dos ângulos verticais do campo de visão do motorista

30 Para-brisa e janelas laterais

30.1 Todos os vidros utilizados no para-brisa, janelas laterais e vidro traseiro (quando existente) devem ser de segurança, atendendo aos requisitos estabelecidos pelo Contran.

30.2 O para-brisa deve possuir uma película para proteção solar (banda *dégradé*), inclusa originalmente na fabricação do vidro ou aplicada posteriormente com película plástica.

NOTA Na existência do painel eletrônico de destino nesta região, fica dispensada a aplicação da película plástica, desde que o painel possibilite a devida proteção solar ao motorista.

30.3 Para a utilização de películas, inscrições ou pictogramas nas áreas envidraçadas, devem ser atendidos os requisitos estabelecidos pelo Contran.

30.4 Com exceção das áreas envidraçadas indispensáveis à dirigibilidade do veículo, os demais vidros podem ser escurecidos originalmente, sem a utilização de películas plásticas.

30.5 Admite-se quebra-vento na janela do motorista, desde que, quando aberto, não seja projetado mais do que 180 mm em relação à lateral do veículo, não possua formato com cantos vivos e não seja fabricado em material metálico.

30.6 Para veículos com portas à esquerda, a projeção do quebra-vento não pode exceder 100 mm.

30.7 Nos veículos sem sistema de climatização, todas as janelas do salão de passageiros, exceto janelas de acabamento ou em complementação de necessidades estruturais, devem ter vidros móveis com abertura horizontal limitada em 200 mm.

30.8 Nos veículos com sistema de climatização, as janelas do salão de passageiros devem possuir uma ou mais das seguintes alternativas indicadas:

- a) vidros inteiriços fixos: Neste caso deve existir pelo menos uma janela de cada lado do veículo com abertura basculante que possua vão livre mínimo de 550 mm de largura por 200 mm de altura, com destravamento por dispositivo com comando unificado, acionado a partir do posto de comando em caso de falhas do sistema de ar climatizado (ver Figura 30); ou
- b) uma de suas partes (inferior ou superior) com vidros fixos (bandeira), desde que não exceda 70 % da altura da janela e, para os demais 30 % devem ser aplicados vidros móveis deslizantes: neste caso deve existir, pelo menos, uma janela de cada lado do veículo com destravamento dos vidros móveis deslizantes por dispositivo com comando unificado, acionado a partir do posto de comando em caso de falhas do sistema de ar climatizado (ver Figura 31); ou
- c) vidros móveis deslizantes: neste caso deve existir pelo menos uma janela de cada lado do veículo com destravamento por dispositivo com comando unificado, acionado a partir do posto de comando em caso de falhas do sistema de ar climatizado (ver Figura 32).

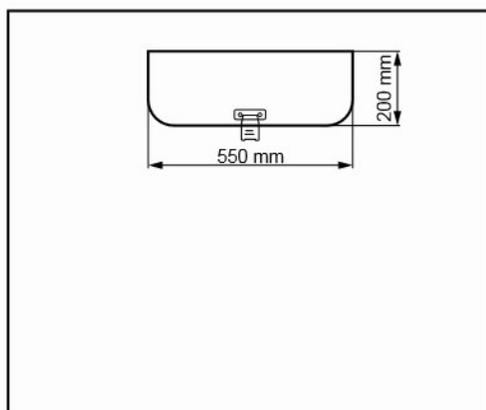


Figura 30 – Janela com vidro inteiriço fixo e abertura basculante

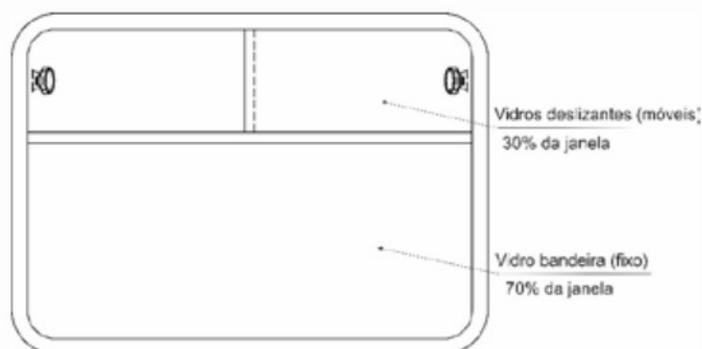


Figura 31 – Janela com vidro tipo bandeira (fixo) e vidros deslizantes (móveis)



Figura 32 – Janela com vidros móveis deslizantes

30.9 As janelas devem ter suas larguras compreendidas entre 1 100 mm e 1 600 mm, com altura mínima de 800 mm, exceto para janelas de acabamento e/ou complementação de necessidades estruturais.

30.10 Esta altura pode ser de no mínimo 700 mm no caso dos veículos classificados como Micro-ônibus e Miniônibus.

30.11 A altura do peitoril da janela, medida da parte inferior exposta do vidro da janela em relação ao piso interno, deve estar entre 700 mm e 1 000 mm, excetuando-se:

- a) as janelas localizadas no posto de comando;
- b) as janelas localizadas nas regiões das caixas de rodas ou patamares elevados; e
- c) as janelas situadas junto à cobertura do motor traseiro (quando existir).

31 Saídas de emergência

31.1 Geral

31.1.1 São consideradas saídas de emergência apenas as janelas descritas em 31.2 e as escotilhas (saídas de teto) descritas em 31.3.

31.1.2 Para efeitos de cálculo da quantidade mínima de saídas de emergência, não podem ser consideradas as portas de serviço descritas na Seção 20.

31.1.3 A quantidade mínima de saídas de emergência deve estar em conformidade com a Tabela 11.

31.1.4 Deve ser assegurada passagem livre desde o corredor até as saídas de emergência, sem a presença de anteparos, divisórias, colunas ou qualquer outro elemento que dificulte a evacuação dos passageiros em situações de emergência.

31.1.5 As saídas de emergência devem possibilitar a rápida desocupação do veículo em qualquer situação de emergência, abalroamento ou capotamento.

31.1.6 A abertura da saída de emergência deve permitir sua ativação, ainda que a estrutura do veículo tenha sofrido deformações.

31.1.7 Os sistemas de acionamento devem ser sinalizados conforme 31.5.

31.1.8 Depois de acionadas, as saídas de emergência não podem deixar a abertura resultante ocupada por componentes que obstruam a livre passagem por ela.

31.1.9 Recomenda-se que as saídas de emergência possuam um sistema integrado à carroceria, para evitar que, após o acionamento, sejam projetadas para a via ou passeio público.

31.2 Janelas de emergência

31.2.1 As janelas de emergência devem ter sua localização distribuída ao longo do salão de passageiros.

31.2.2 Recomenda-se que seja posicionada uma janela de emergência próxima a cada porta de serviço, para ser utilizada em caso de obstrução da referida porta.

31.2.3 Recomenda-se a aplicação de pelo menos uma janela de emergência antes da transposição da catraca, quando existente.

31.2.4 As janelas de emergência devem oferecer abertura de maneira que o perímetro não seja inferior a 3 550 mm e que nenhum lado seja inferior a 690 mm.

31.3 Escotilhas (saídas de teto)

31.3.1 Os veículos devem possuir escotilhas (saídas de teto) caracterizadas como saídas de emergência e com seção útil de no mínimo 600 mm × 600 mm.

31.3.2 As escotilhas devem estar posicionadas sobre o eixo longitudinal do veículo.

Tabela 11 – Quantidade mínima de saídas de emergência (continua)

Classificação	Localização e quantidade ^a		
	Janelas laterais		Escotilhas (saídas de teto) ^d
	Lateral oposta à porta de serviço	Lateral adjacente à porta de serviço ^b	
Micro-ônibus	2	1	1
Miniônibus e Midiônibus	2	2 ^c	1

Tabela 11 (conclusão)

Classificação	Localização e quantidade ^a		
	Janelas laterais		Escotilhas (saídas de teto) ^d
	Lateral oposta à porta de serviço	Lateral adjacente à porta de serviço ^b	
Ônibus Básico	3	2	2
Ônibus Padron	3	2	2
Ônibus Articulado	4	3	3
Ônibus Biarticulado	5	3	4

^a O número mínimo de saídas de emergência pode ser alterado em função da quantidade de portas.

^b Para veículos equipados com portas de serviço em ambos os lados da carroceria, as duas laterais são consideradas adjacentes à porta de serviço.

^c Para veículos com apenas duas janelas na lateral adjacente às portas de serviço, admite-se apenas uma janela de emergência.

^d No caso de veículos equipados com sistema de alimentação por rede aérea, equipados com sistema de armazenamento de energia ou combustível sobre o teto, devido impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, a quantidade de escotilhas (saídas de teto) pode ser reduzida ou eliminada.

31.4 Dispositivos de abertura das saídas de emergência

31.4.1 As janelas de emergência devem estar dotadas de mecanismos de abertura indicados ou outro sistema que atenda às prescrições de 31.1:

- a) sistema ejetável; ou
- b) sistema basculante; ou
- c) vidros destrutíveis.

31.4.2 Os dispositivos de abertura devem estar localizados nas proximidades das saídas de emergência, em locais visíveis e de fácil acesso, ao alcance dos passageiros.

31.4.3 Quando forem utilizadas alavancas para abertura das janelas de emergência, deve ser instalada uma unidade em cada extremidade da janela de emergência, obrigatoriamente acionáveis de cima para baixo, que necessitem de esforço máximo de 300 N para seu acionamento.

31.4.4 No mecanismo de abertura das janelas de emergência não podem ser utilizados sistemas de rosca.

31.4.5 Para o dispositivo de destruição do tipo martelo de segurança, devem ser atendidas todas as características construtivas e de funcionamento definidas pelo Contran.

31.4.6 Os dispositivos de destruição (tipo martelo de segurança) devem ter fácil acesso, porém, recomenda-se que estejam mantidos em caixas violáveis, devidamente sinalizadas e com indicações claras quanto ao seu uso, conforme 31.5.

31.4.7 Todo veículo cujas janelas possuam vidros fixos e inteiriços ou vidros colados inteiriços, deve dispor de dispositivo de destruição (tipo martelo de segurança), nas quantidades indicadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Quantidade mínima de dispositivos de destruição

Classificação	Quantidade de dispositivos de destruição (tipo martelo de segurança)
Micro-ônibus	4
Miniônibus e Midiônibus	6
Ônibus Básico	6
Ônibus Padron	6
Ônibus Articulado	7
Ônibus Biarticulado	9

31.5 Sinalização das saídas de emergência

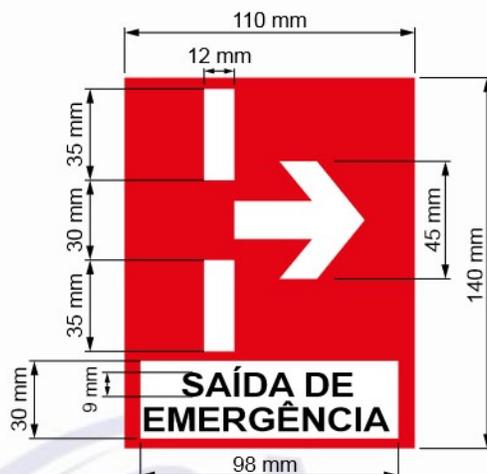
31.5.1 Cada saída de emergência (janelas laterais e escotilhas) deve estar devidamente sinalizada (ver Figuras 33 a 35) e possuir instruções claras de como ser operada.

31.5.2 As instruções também devem ser disponibilizadas conforme Seção 36.

31.5.3 Junto a cada janela de emergência deve haver instruções claras de como acessar e utilizar o respectivo dispositivo de acionamento (ver Figuras 34 e 35).

31.5.4 No caso das escotilhas (saídas de teto), podem ser apresentadas, adicionalmente, instruções de uso elaboradas pelo fabricante.

31.5.5 Caso as informações relativas às saídas de emergência indicadas nas Figuras 33 a 35 contemplem os idiomas espanhol, inglês ou ambos, as dimensões devem ser superiores às indicadas.



Características

- dimensões: 110 mm (comprimento) × 140 mm (largura);
- fonte: tipologia Helvética ou similar;
- cor das letras: preta (aplicação na carroceria) ou branca (aplicação em vidros);
- cor do fundo: vermelha (aplicação na carroceria) ou transparente (aplicação em vidros);
- cor dos indicadores: branca (aplicação na carroceria ou em vidros).

Figura 33 – Modelo da informação indicativa da saída de emergência



Características

- dimensões: 245 mm (comprimento) × 100 mm (largura);
- fonte: tipologia Helvética ou similar;
- cor das letras: preta (aplicação na carroceria) ou branca (aplicação em vidros);
- cor do fundo: branca (aplicação na carroceria) ou transparente (aplicação em vidros);
- cor dos indicadores: preta (aplicação na carroceria) ou branca (aplicação em vidros).

Figura 34 – Modelo da informação sobre o acionamento da janela de emergência por alavanca



Características

- dimensões: 170 mm (comprimento) × 120 mm (largura);
- fonte: tipologia Helvética ou similar;
- cor das letras: preta (aplicação na carroceria) ou branca (aplicação em vidros);
- cor do fundo: branca (aplicação na carroceria) ou transparente (aplicação em vidros);
- cor dos indicadores: preta (aplicação na carroceria) ou branco (aplicação em vidros).

Figura 35 – Modelo da informação com instruções de utilização do dispositivo de destruição

32 Temperatura interna

32.1 As temperaturas nas superfícies indicadas a seguir não podem ser superiores a 43 °C medidas a uma distância radial de 50 mm das superfícies, nos pontos mais críticos das seguintes regiões:

- a) motor;
- b) sistema de exaustão do motor;
- c) sistema de transmissão;
- d) piso;
- e) teto;
- f) dispositivo para transposição de fronteira, quando motorizado; e
- g) paredes laterais.

32.2 A temperatura indicada em 32.1 não pode interferir no requisito indicado em 29.3.3.

32.3 As medições devem ser realizadas nas seguintes condições:

- a) temperatura normal de funcionamento do motor, indicada pelo fabricante;
- b) temperatura ambiente interna estabilizada com a externa, em uma faixa entre 22 °C e 26 °C;

- c) umidade relativa do ar abaixo de 70 %;
- d) medições realizadas após 1 h da temperatura de funcionamento do motor ter sido atingida;
- e) mínimo de cinco leituras em cada região indicada, com intervalo de 3 min; e
- f) veículo em região não ensolarada.

33 Sistemas de ventilação e de climatização

33.1 Sistema de ventilação

33.1.1 Os equipamentos de ventilação devem assegurar a renovação do ar no veículo de pelo menos 20 vezes por hora.

33.1.2 A quantidade mínima de dispositivos (QMD) de tomada de ar forçado para assegurar a renovação do ar no interior do veículo deve ser obtida pela seguinte equação:

$$QMD = \frac{VI \times 20}{VV}$$

onde

VI é o valor do volume interno, expresso em metros cúbicos (m³);

VV é o valor da vazão do ventilador (com acabamento), em metros cúbicos por hora (m³/h).

33.1.3 A quantidade mínima de dispositivos de tomadas de ar natural (cúpulas) deve ser conforme Tabela 13.

Tabela 13 – Quantidade mínima de dispositivos de tomada de ar natural

Tipo de veículo	Tomada de ar natural (cúpula)
Micro-ônibus	0
Miniônibus e Midiônibus	1
Ônibus Básico	2
Ônibus Padron e Articulado	2
Ônibus Biarticulado	3

33.1.4 Os dispositivos de tomada de ar (natural e forçada) devem estar localizados o mais próximo possível do eixo longitudinal do veículo.

33.1.5 Os dispositivos de tomada de ar (natural e forçada) não podem ser contíguos e devem garantir a distribuição do ar da maneira mais uniforme possível ao longo do salão de passageiros.

33.1.6 Os dispositivos de tomada de ar (natural e forçada) devem estar protegidos para possibilitar sua utilização em dias chuvosos.

33.1.7 Deve haver no mínimo um ventilador elétrico com velocidades e capacidade de vazão, suficientes para desembaçamento do para-brisa, principalmente no campo de visão principal do motorista, conforme as Figuras 26 a 29.

33.1.8 É recomendado haver no posto de comando um dispositivo de ventilação forçada de ar que possua uma vazão mínima de 400 m³/h.

33.2 Sistema de climatização

33.2.1 Quando a temperatura externa estiver entre 24 °C e 32 °C, o sistema de climatização deve permitir a regulação da temperatura interna máxima em até 24 °C.

33.2.2 Quando a temperatura externa for superior a 32 °C, o sistema deve garantir que a diferença entre as temperaturas externa e interna seja de no mínimo 8 °C.

33.2.3 A taxa de renovação do ar mínima deve ser de 8 m³ por pessoa por hora, sendo recomendável 13 m³ por pessoa por hora, conforme a ABNT NBR 16401-2.

33.2.4 Obrigatoriamente, caso o modo de refrigeração do sistema de climatização esteja inoperante ou desabilitado, a renovação de ar no veículo deve atender aos requisitos descritos em 33.1.1, podendo ser realizada pelo próprio sistema de climatização ou de forma complementar pelo sistema de ventilação forçada.

34 Sistema de iluminação

34.1 Iluminação interna

34.1.1 O sistema de iluminação do salão de passageiros e região das portas do veículo deve proporcionar níveis adequados de iluminação que facilitem o embarque, o desembarque, a movimentação e o acesso às informações pelos passageiros, principalmente daqueles com baixa visão.

34.1.2 A iluminação do veículo deve ser produzida por fonte de luz com o comando instalado no posto de comando, sendo a alimentação feita por no mínimo dois circuitos independentes, de maneira que, na falha de um, o outro circuito garanta no mínimo 40 % da iluminação total.

34.1.3 O índice mínimo de luminosidade interna deve ser de 100 lux, medido a 500 mm acima do nível de qualquer assento localizado a partir da segunda fileira de poltronas, a partir do posto de comando.

34.1.4 No posto de comando, até a primeira fila de poltronas atrás dele, admite-se uma iluminação com índice de luminosidade não inferior a 30 lux, de maneira a minimizar reflexos no para-brisa e nos espelhos retrovisores internos.

34.1.5 Uma luminária deve ser instalada na região de embarque e desembarque do veículo, com índice de luminosidade não inferior a 30 lux, medida a 1 000 mm acima da superfície dos degraus da escada, acionada pelo mecanismo de abertura da respectiva porta de serviço ou da porta dedicada.

34.1.6 Essa iluminação deve possibilitar a visualização da área externa ao veículo, junto à porta de acesso.

34.1.7 As medições devem ser executadas em ambiente escuro, com o motor do veículo funcionando em marcha lenta, equipamento de ar climatizado (caso existente) desligado, portas do veículo abertas e luxímetro digital ou similar com margem de erro igual ou menor que 3 lux.

34.1.8 No posto de comando e no posto de cobrança, quando existir, também devem ser instaladas luminárias com controle independente.

34.2 Iluminação externa e sinalização

34.2.1 O veículo deve possuir a terceira lanterna de freio (*brake light*) em conformidade com os requisitos funcionais estabelecidos pelo Contran.

34.2.2 É recomendado o veículo possuir dispositivo de sinalização de frenagem de emergência para acionar automaticamente e de forma simultânea todas as lanternas de freio e/ou as lanternas de direção, indicando aos passageiros da via situados atrás do veículo que está havendo uma força elevada de frenagem e consequente desaceleração, conforme os requisitos estabelecidos pelo Contran.

34.2.3 O veículo deve possuir dispositivos refletivos nas laterais e parte traseira, conforme os requisitos estabelecidos pelo Contran.

34.2.4 O veículo deve possuir em cada lado da carroceria, em distâncias aproximadamente iguais, lanternas na cor âmbar, integradas a retrorrefletores, conforme os requisitos estabelecidos pelo Contran.

34.2.5 Na traseira do veículo também devem ser aplicados retrorrefletores, conforme os requisitos estabelecidos pelo Contran.

34.3 Sistemas de segurança para operações de manobra e marcha a ré

34.3.1 Para efeito de segurança na utilização de marcha a ré, deve ser incorporado um sinal de alerta com pressão sonora de 90 dB (A), sendo admitida a tolerância de + 3 dB (A), associado ao engate da marcha a ré, com frequência entre 500 Hz e 3 000 Hz.

34.3.2 A medição deve ocorrer a 1 000 mm da fonte em qualquer direção, junto à parte traseira externa do veículo e com o motor do veículo ligado.

34.3.3 É admitida a utilização de dispositivo atenuador noturno com redução de até 15 dB (A), mediante conjugação com as luzes de posição do veículo.

34.3.4 O sinal sonoro deve ser intermitente com intervalos de (3 ± 1) s.

34.3.5 É recomendada a instalação de sensores de aproximação no para-choque traseiro, assegurando cobertura de toda a área traseira do veículo, inclusive das laterais (cantos esquerdo e direito), com ação a partir do engate da marcha a ré.

35 Comunicação visual externa

35.1 No projeto de comunicação visual do veículo, devem ser atendidos todos os conceitos e critérios definidos na ABNT NBR 14022, em especial quanto ao Símbolo Internacional de Acesso (SIA), considerando diagramação, construção do pictograma, cores utilizadas e posicionamentos na carroceria.

35.2 A indicação de destino deve estar em conformidade com os requisitos da ABNT NBR 14022.

ABNT NBR 15570:2020

35.3 Os caracteres alfanuméricos que indicam o destino do ônibus e o número da linha devem ser conforme a ABNT NBR 14022, sendo utilizada a tipografia de padrão *helvética regular* ou similar.

35.4 As informações veiculadas no painel eletrônico de destino devem ser legíveis pelos passageiros posicionados a uma distância mínima de 50 m em linha reta.

35.5 As informações veiculadas no painel eletrônico de destino também devem ser legíveis junto ao local de embarque, no extremo de 65° para os dois lados da linha perpendicular do centro do plano principal da área de mensagens.

35.6 Eventuais informações adicionais ao destino devem ser aplicadas conforme disposto na ABNT NBR 14022.

35.7 Quando instalado o painel eletrônico de destino, deve haver uma central de comando para demonstrar visualmente ao motorista qual mensagem está sendo veiculada externamente.

35.8 O painel eletrônico de destino pode estar conjugado com outros painéis eletrônicos instalados no veículo.

35.9 O sistema de controle do painel de destino eletrônico também pode estar conjugado com painéis instalados externamente ao veículo, quando for o caso.

35.10 O sistema de controle do painel eletrônico pode ter interface com sistema de áudio, conforme ABNT NBR 14022.

36 Comunicação interna

36.1 Solicitação de parada

36.1.1 Os sinais óticos e sonoros indicativos de parada solicitada devem ser instalados conforme a ABNT NBR 14022 e devem estar ligados simultaneamente, sendo comandados por interruptores dispostos ao longo do salão.

36.1.2 Adicionalmente, podem ser instalados cordões no teto.

36.1.3 Admite-se a não aplicação da solicitação de parada nos veículos que realizam parada obrigatória ou pré-programada ao longo do itinerário.

36.1.4 O sinal sonoro deve ser temporizado, acionado somente uma vez entre 1 s e 2 s, sendo reativado após a porta de desembarque ter sido fechada.

36.1.5 Este dispositivo pode ser equipado com um interruptor que permita que o motorista o rearme independentemente da atuação das portas.

36.1.6 Os interruptores para solicitação de parada devem ser posicionados conforme a ABNT NBR 14022 e fixados a uma altura conforme a ABNT NBR 14022, obtida entre o centro da tecla ou pulsante e o piso do veículo. A conexão dos fios, quando existente, deve ser totalmente interna e bem protegida.

36.1.7 Nas teclas ou botões dos interruptores deve ser apresentado o símbolo de parada conforme a ABNT NBR 14022.

36.1.8 Os cordões de acionamento da campainha, quando instalados, devem estar posicionados acima dos corrimãos superiores, não podendo possuir afastamento superior maior que 150 mm.

36.1.9 Na área reservada (box) deve existir um interruptor de solicitação de parada conforme a ABNT NBR 14022.

36.1.10 O sinal ótico diferenciado no painel de controles deve ser azul e ter incorporado o símbolo internacional de acesso (SIA).

36.1.11 Devem ser instalados sinais óticos que, uma vez acionados os interruptores, apresentem, na cor âmbar ou vermelha, os dizeres “Parada Solicitada” juntamente com o seu símbolo internacional, facilitando a sinalização para crianças, estrangeiros e analfabetos.

36.1.12 Os dizeres “Parada Solicitada” devem permanecer expostos aos passageiros até a abertura da(s) porta(s).

36.1.13 O sinal ótico, quando acionado, deve permanecer ligado no painel de controles do posto de comando e no mínimo:

- a) junto a cada porta de desembarque;
- b) na tampa interna do compartimento que acomoda o painel de destino (quando existir); e
- c) em um ponto visível para os passageiros, nos veículos classificados como Micro-ônibus.

36.2 Comunicação aos passageiros

36.2.1 O veículo deve ser projetado, quando solicitado pelo poder concedente de transporte, para receber equipamentos para transmissão audiovisual de mensagens operacionais, institucionais e educativas, desde que não ofereçam risco potencial aos passageiros e não desviem a atenção do motorista.

36.2.2 Os equipamentos devem prestar informação a analfabetos, idosos, crianças e pessoas com deficiência visual ou auditiva.

36.2.3 O veículo deve dispor de sistema de comunicação acessível que disponibilize informações sobre todos os pontos do itinerário.

36.2.4 A comunicação acessível deve considerar a forma sonora (locução) e a forma visual (texto ou símbolo).

36.2.5 Para o cumprimento do requisito indicado em 36.2.3, é considerada necessária a existência e disponibilidade de infraestrutura de comunicação e transmissão de dados.

36.2.6 As informações sobre as facilidades existentes para situações de emergência devem ser prestadas visualmente conforme 31.5 e também de forma sonora pelo equipamento, quando instalado.

36.2.7 As demais informações e dizeres internos dispostos no veículo (saídas e dispositivos de emergência, assentos preferenciais, área reservada para cadeira de rodas e local para cão-guia) devem ter dimensões e cores que possibilitem a legibilidade e visibilidade, inclusive, às pessoas com baixa visão, sendo atendidos todos os conceitos e critérios definidos na ABNT NBR 14022, em especial quanto ao Símbolo Internacional de Acesso (SIA), considerando diagramação, construção do pictograma e cores utilizadas.

36.3 Comunicação entre cobrador e motorista

Na mesa do posto de cobrança, quando existente, deve haver um interruptor para a comunicação entre o cobrador e o motorista, associado a um sinal sonoro e luminoso no painel de controles.

37 Acessórios da carroceria

37.1 Sistema de monitoramento interno

O projeto técnico do veículo deve prever a instalação de sistema de monitoramento interno, quando solicitado pelo poder concedente de transporte ou pela transportadora, considerando:

- a) utilizar microcâmeras de vídeo, com monitor(es) instalados na região de visão do motorista, possibilitando a plena visibilidade da região interna das portas de serviço;
- b) prever um dispositivo para proteção do foco das microcâmeras, evitando desvio acidental por parte dos passageiros; e
- c) prever um sistema para gravação de imagens internas, em especial do posto de cobrança, para possível identificação de infratores.

37.2 Sistema de rastreamento do veículo

O projeto técnico do veículo deve prever a instalação do sistema de transmissão de dados de rastreamento, quando solicitado pelo poder concedente de transporte.

37.3 Sistemas de comunicação ao passageiro

37.3.1 O veículo pode ser projetado para receber um sistema de som ambiente.

37.3.2 O veículo pode dispor de sistema de “rede sem fio” (*wireless*) para acesso à rede mundial de computadores (*internet*) pelos passageiros.

38 Dispositivos para transposição de fronteira

38.1 Para embarque e desembarque de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, deve ser utilizado um dos dispositivos para transposição de fronteira indicados:

- a) rampa de acesso veicular (RAV); ou
- b) plataforma elevatória veicular (PEV).

38.1.1 Outros equipamentos ou dispositivos para transposição de fronteira podem ser considerados, desde que atendam aos requisitos desta Norma e sejam submetidos ao processo de certificação por organismos acreditados pelo Inmetro.

38.1.2 O fabricante do dispositivo para transposição de fronteira deve considerar no projeto técnico a compatibilidade com o conjunto de chassi e carroceria, em especial, devido à interferência no peso bruto total (PBT), na estrutura veicular e na capacidade de transporte do veículo.

38.1.3 Os dispositivos para transposição de fronteira devem ter as seguintes características mínimas:

- a) oferecer condições de utilização segura, confiável, suave e estável;
- b) ter piso em material com características antiderrapantes, com coeficiente de atrito estático (CAE) mínimo de 0,38, obtido conforme o Anexo A; e
- c) não apresentar cantos vivos ou arestas que possam oferecer risco aos passageiros.

38.1.4 Exclusivamente para o caso de inoperância ou pane durante a operação do dispositivo de transposição de fronteira, devem estar estabelecidas alternativas de acessibilidade e procedimentos adequados pelo responsável pelo dispositivo, que garantam segurança no embarque ou desembarque das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

38.2 Rampa de acesso veicular (RAV)

38.2.1 A rampa de acesso veicular (RAV) deve ser instalada no veículo onde o acesso ao salão de passageiros é realizado sem a existência de escada com degraus, porém é necessário eliminar, quando for o caso, o vão existente e a diferença de altura (desnível) entre o local de embarque e desembarque e o próprio veículo (patamar de embarque).

38.2.2 A RAV deve atender aos requisitos técnicos, construtivos e de operação estabelecidos na ABNT NBR 15646.

38.3 Plataforma elevatória veicular (PEV)

38.3.1 A plataforma elevatória veicular (PEV) deve ser instalada no veículo onde o acesso ao salão de passageiros é realizado por escada com degraus ou, ainda, no veículo com uma porta dedicada (exclusiva) ao dispositivo.

38.3.2 A PEV deve atender aos requisitos técnicos, construtivos e de operação estabelecidos na ABNT NBR 15646:

- a) categoria A (PEV 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 embarque;
- b) categoria B (PEV 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 embarque; e
- c) categoria C (PEV C): caracteriza-se pela combinação das categorias A e B no mesmo equipamento.

38.3.3 Para embarque de uma pessoa em pé, deve haver espaço livre que respeite as dimensões de volume conforme a ABNT NBR 15646, resguardadas, ainda, as condições de segurança durante a elevação à parte interna da carroceria.

39 Área reservada (box)

39.1 Geral

39.1.1 Quando adotada a PEV ou RAV, o projeto veicular deve prever a acomodação de pelo menos uma pessoa com deficiência em cadeira de rodas, sendo garantidos todos os requisitos de ancoragem e de segurança estabelecidos pelo Contran.

39.1.2 A alternativa adotada para acomodação e travamento da cadeira de rodas no interior do veículo deve considerar:

- a) o travamento pelo chassi da cadeira de rodas;
- b) a posição da porta de acesso;

- c) a eventual redução no número de lugares ofertados; e
- d) a circulação interna.

39.1.3 Entre as possibilidades para acomodação e travamento, destacam-se:

- a) o guarda-corpo;
- b) o sistema de fixação no piso interno do veículo; ou
- c) a conjugação entre ambos.

39.1.4 Alternativas estruturais ou outros dispositivos podem ser considerados, desde que sejam garantidos a segurança e o conforto dos passageiros.

39.1.5 A cadeira de rodas deve estar disposta nas opções:

- a) no sentido longitudinal e em direção contrária à marcha do veículo; ou
- b) no sentido longitudinal e em direção à marcha do veículo.

39.1.6 Na área reservada (box) deve existir um corrimão conforme a ABNT NBR 14022.

39.1.7 A área reservada (box) para uso da pessoa com deficiência em cadeira de rodas ou com deficiência visual acompanhada do cão-guia deve ser indicada por informações contendo símbolos específicos e diagramação, conforme a ABNT NBR 14022.

39.1.8 Para a orientação sobre a forma de fixação da cadeira de rodas e do cinto de segurança de três pontos, deve ser considerado o tipo de dispositivo de segurança adotado.

39.1.9 As informações devem estar afixadas na parede lateral (revestimento), ou no vidro da janela lateral ou em outro local facilmente visualizado.

39.2 Guarda-corpo

39.2.1 Caso seja adotado o guarda-corpo, o conjunto deve permitir a acomodação de forma segura da cadeira de rodas, e deve estar localizado próximo e preferencialmente em frente à porta de serviço ou porta dedicada à PEV B.

39.2.2 A área reservada (box) para posicionamento e travamento da cadeira de rodas no guarda-corpo deve estar conforme o módulo de referência (MR) indicado em 5.2.4 e Figura 3 (ver Figura 36).

39.2.3 O guarda-corpo deve:

- a) atender aos requisitos de resistência, conforme estabelecido pelo Contran;
- b) possibilitar a perfeita aproximação e acomodação do encosto da cadeira de rodas;
- c) ser revestido com material que absorva choques e não comprometa a integridade física do passageiro da cadeira de rodas; e
- d) não prejudicar a circulação interna.

39.2.4 No próprio guarda-corpo ou junto a ele, devem estar disponíveis sistemas de segurança, de fácil operação, consistindo em:

- a) estabilidade e retenção da cadeira de rodas pelo seu chassi; e
- b) cinto de segurança de três pontos para pessoa em cadeira de rodas ou, por pessoa com deficiência visual ocupando o banco basculante vinculado ao guarda-corpo, quando for o caso.

39.2.5 O sistema de estabilidade e retenção da cadeira de rodas deve resistir à aceleração e frenagem brusca do veículo, conforme estabelecido pelo Contran.

39.2.6 A ancoragem do cinto de segurança de três pontos do passageiro deve estar em conformidade com os requisitos estabelecidos pelo Contran.

39.2.7 O cinto de segurança de três pontos para proteção da pessoa em cadeira de rodas, ou para pessoa com deficiência visual ocupando o banco basculante vinculado ao guarda-corpo, quando for o caso, deve ter mecanismo retrátil e altura ajustável, com curso mínimo de 100 mm e pelo menos três posições.

39.2.8 O ponto de fixação superior do cinto de segurança do passageiro deve estar a 1 200 mm do piso do veículo e a parte superior do mecanismo retrator deve estar a 710 mm, sendo admitida tolerância de ± 10 mm nas medidas verticais.

39.2.9 O anteparo do guarda-corpo pode acomodar um assento basculante para uso da pessoa com deficiência visual acompanhada de cão-guia, conforme 28.1.11 a 28.1.13 e 28.2.7.

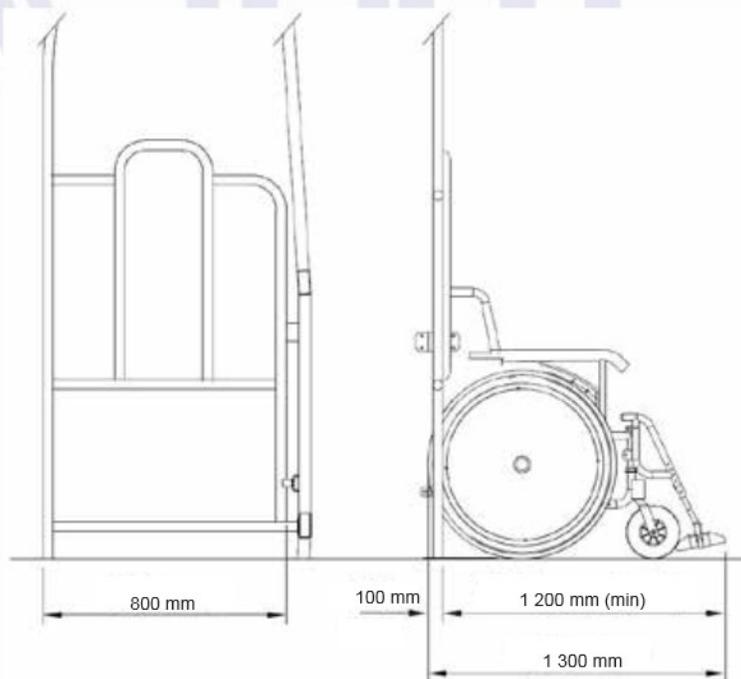


Figura 36 – Exemplo de guarda-corpo

39.3 Sistema de fixação no piso interno do veículo

39.3.1 Alternativamente ao guarda-corpo, pode ser previsto um sistema de fixação para cadeira de rodas diretamente no piso do veículo.

39.3.2 O sistema deve ser composto por dispositivo fixado no piso do veículo, cintas retráteis e ganchos para travamento no chassi da cadeira de rodas.

39.3.3 O sistema deve fixar a cadeira de rodas em no mínimo três pontos, nos quais são ancoradas cintas retráteis de ajuste automático no piso do veículo (ver Figura 37).

39.3.4 Todo o sistema, considerando os elementos de fixação e os dispositivos de engate rápido no piso do veículo, deve estar em conformidade com os requisitos de ancoragem estabelecidos pelo Contran.

39.3.5 O sistema móvel deve ser submetido ao processo de certificação por organismos acreditados pelo Inmetro.

39.3.6 O sistema deve ser flexível para permitir a acomodação de pelo menos uma pessoa com deficiência em cadeira de rodas, conforme módulo de referência (MR) indicado em 5.2.4 e Figura 3.

39.3.7 O posicionamento dos elementos de fixação deve abranger as referências dimensionais das cadeiras de rodas indicadas em 5.2.4.

39.3.8 O sistema de posicionamento e travamento para fixar a cadeira de rodas no piso interno deve resistir à mudança de estado de inércia nos movimentos de aceleração, desaceleração e frenagem do veículo.

39.3.9 O cinto de segurança do passageiro deve ser do tipo retrátil de três pontos e deve ter a finalidade específica de retenção, com regulagens para se adequar a todos os modelos de cadeira de rodas e altura dos seus usuários.

39.3.10 A ancoragem do cinto de segurança de três pontos do passageiro e também do sistema de fixação da cadeira de rodas deve estar em conformidade com os requisitos estabelecidos pelo Contran.

39.3.11 O sistema de segurança não pode, em condições normais de operação, provocar danos à cadeira de rodas e risco aos demais passageiros, nem prejudicar a circulação interna.

39.3.12 As cintas de travamento, quando removíveis, devem ser adequadamente acondicionadas em compartimento ou local que não seja obstáculo à movimentação interna.



Figura 37 – Exemplo do sistema de travamento fixado no piso

39.4 Acomodação do cão-guia

39.4.1 A pessoa com deficiência visual deve utilizar o assento basculante específico, quando existente na área reservada, e o cão-guia deve ficar acomodado no espaço junto ao assento.

39.4.2 No caso da área reservada (box) equipada com guarda-corpo estar ocupada por pessoa com deficiência em cadeira de rodas, a pessoa com deficiência visual deve utilizar a poltrona preferencial mais próxima e o cão-guia deve ser acomodado no espaço junto a ela, conforme requisitos descritos em 28.1.14.

39.4.3 O espaço necessário para acomodação do cão-guia deve ter dimensões mínimas de 700 mm de comprimento, 400 mm de largura e 300 mm de altura (ver Figura 38).

39.4.4 Em caso de impedimentos técnicos ou construtivos, devidamente comprovados, o espaço para acomodação do cão-guia pode considerar a área disponível abaixo da poltrona, desde que não possua arestas cortantes e a altura resultante não seja inferior a 200 mm.

39.4.5 Pode estar disponível neste espaço um dispositivo (tipo fecho fêmea) para o engate do sistema de fixação do cão-guia. Esse dispositivo:

- a) não tem função de cinto de segurança;
- b) não pode ser fixado na parede lateral do veículo; e
- c) pode ser posicionado abaixo da poltrona.

39.4.6 O sistema de fixação do cão-guia (tipo fecho macho) é de responsabilidade do seu proprietário.

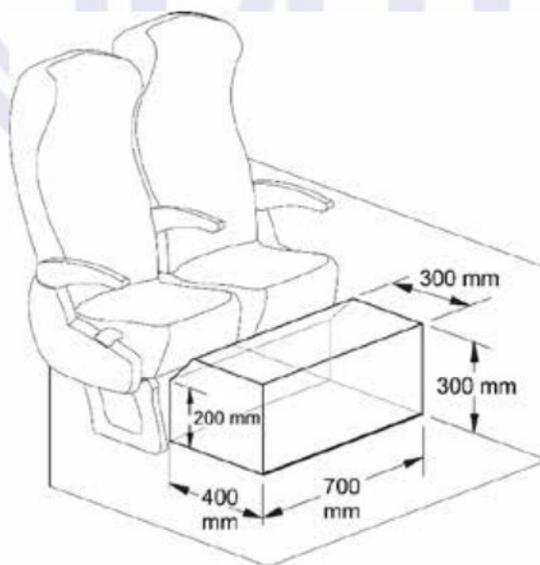


Figura 38 – Espaço para acomodação do cão-guia

Anexo A (normativo)

Determinação do coeficiente de atrito estático do revestimento do piso do veículo

A.1 Princípio

A.1.1 Este ensaio estabelece o método para a determinação do coeficiente de atrito estático do revestimento do piso do veículo, caracterizado pela relação entre a componente horizontal e a vertical da força aplicada a um corpo, necessária para vencer o atrito ou a resistência ao deslizamento com a superfície sobre a qual está apoiado, mediante o deslocamento de patins sobre um plano inclinado.

A.1.2 O método se baseia na medição da tangente do ângulo formado entre um plano horizontal e um plano inclinado que produz o deslizamento de um corpo.

A.2 Reagentes

A.2.1 Álcool etílico.

A.2.2 Solução aquosa de 2 g/100 mL de detergente sem abrasivo.

A.3 Aparelhagem

A.3.1 Patins compostos por um prisma de ferro de faces paralelas com uma massa de (400 ± 10) g, com uma face plana retificada polida, um espelho de (65 ± 2) mm por (95 ± 2) mm e cujas arestas possuem um raio de $(2 \pm 0,5)$ mm.

A.3.2 Placa plana de madeira de 200 mm × 500 mm e 10 mm a 12 mm de espessura.

A.3.3 Régua milimetrada com no mínimo 300 mm de comprimento e graduação de 1 mm.

A.3.4 Equipamento composto de duas placas superpostas e unidas por um dos extremos por meio de uma articulação, que permita o deslizamento angular de uma placa superior (servindo como apoio da placa plana de madeira com a amostra em ensaio), com a outra placa mantendo-se na posição horizontal. A placa superior deve possuir uma tampa no lado articulado que impeça o deslizamento da amostra (ver Figura A.1).

A.3.5 O movimento da placa superior deve ocorrer mediante um sistema de parafuso de acionamento manual que permita condições de movimento quase estáticas, aos efeitos práticos, com uma tampa para que não deslize.

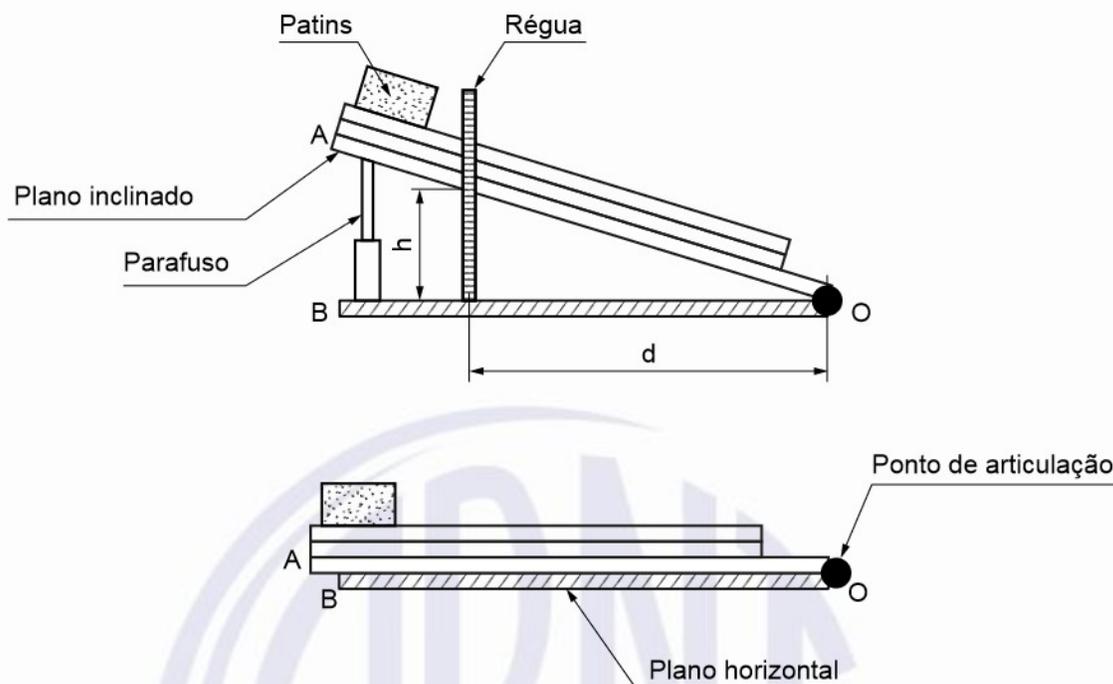


Figura A.1 – Equipamento para determinação do coeficiente de atrito estático do revestimento do piso do veículo

A.4 Preparação e preservação das amostras

A.4.1 O material para o ensaio deve aderir-se perfeitamente à placa de madeira (ver A.3.2), cobrindo-a totalmente, seguindo as especificações de colagem recomendadas pelo fabricante.

A.4.2 Limpar as amostras para o ensaio, assim como o lado de apoio da sapata de ferro, com um algodão embebido em álcool etílico e na solução aquosa de detergente, com o objetivo de eliminar a oleosidade e qualquer substância estranha da superfície.

A.4.3 As superfícies devem ser secas com papel absorvente, com um pano macio, sem esfregar, a fim de eliminar qualquer resíduo.

A.4.4 Traçar uma linha de referência paralela a (20 ± 2) mm (ver Figura A.2).

A.4.5 Armazenar as amostras e os patins a uma temperatura de (23 ± 2) °C durante 5 min, antes da realização do ensaio.

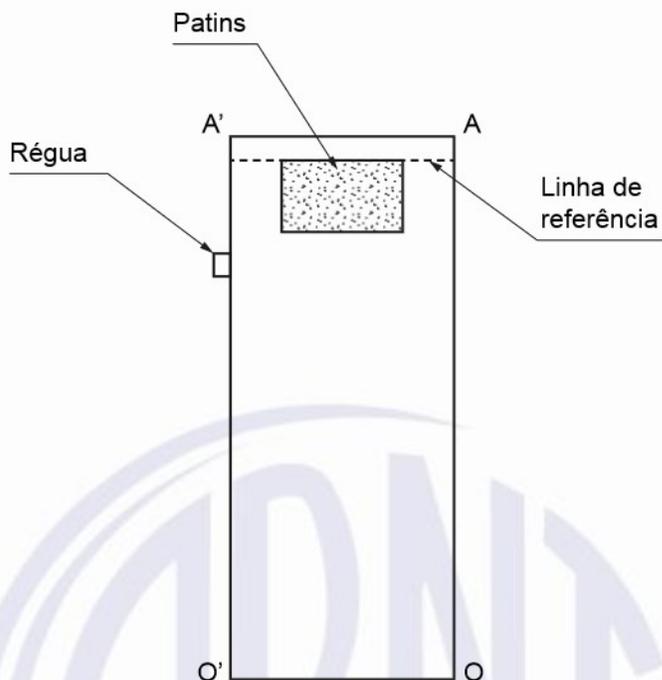


Figura A.2 – Representação da linha de referência

A.5 Procedimento

A.5.1 Fixar a régua milimetrada a um dos lados do plano horizontal tomado como referência (por exemplo, o plano B-O na Figura A.1), a uma distância d do eixo de articulação, de tal forma que permaneça perpendicular a este.

A.5.2 Colocar a placa de ensaio sobre o plano A-A' – O-O' de tal forma que a linha de referência se localize no extremo A-A' do plano (ver Figura A.2).

A.5.3 Posicionar os patins sobre a placa com a face retificada polida, apoiada sobre a superfície de ensaio e com um de seus lados maiores apoiado sobre a linha de referência da placa (Figura A.2).

A.5.4 Levantar lentamente a extremidade A-A' do plano em relação ao eixo de articulação O-O', acionando o parafuso que serve de mecanismo de elevação, sem que seja produzida vibração até que os patins comecem a deslizar sobre o plano inclinado. O passo métrico deve ser de 0,5, com um diâmetro de 12 mm a 15 mm.

A.5.5 Nesse ponto, tomar a medida h indicada na régua, em milímetros.

A.5.6 Informar o valor obtido, como média de três determinações, sobre cada amostra.

A.6 Expressão de resultados

Calcula-se o coeficiente de atrito estático μ_e a partir da equação a seguir:

$$\mu_e = \frac{h}{d}$$

onde

h é o valor da altura medida com a régua graduada, expresso em milímetros (mm);

d é o valor da distância entre a régua e o ponto O, expresso em milímetros (mm).

A.7 Relatório de ensaio

O relatório de ensaio deve conter as seguintes informações:

- a) identificação da amostra;
- b) determinação realizada e o número desta Norma;
- c) valor do coeficiente de atrito do piso utilizado para o ensaio;
- d) temperatura do ensaio;
- e) qualquer observação julgada de interesse para o ensaio; e
- f) data do ensaio.

Anexo B (normativo)

Identificação da presença de pontas cortantes

B.1 Princípio

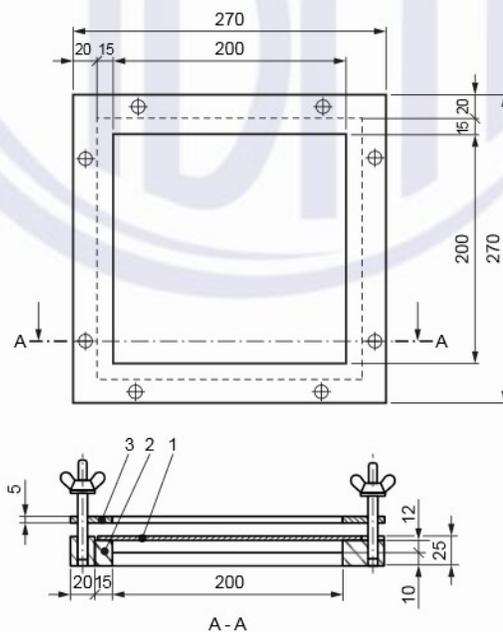
Este método de ensaio de impacto visa identificar a presença ou ausência de pontas cortantes após fratura do corpo de prova.

B.2 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a seguinte:

- dardo com massa de $(2,00 \pm 0,02)$ kg e ponta hemisférica com diâmetro de $(42,0 \pm 0,5)$ mm;
- dardo com massa de $(4,00 \pm 0,02)$ kg e ponta hemisférica com diâmetro de $(42,0 \pm 0,5)$ mm;
- suporte para fixação do corpo de prova conforme a Figura B.1.

Dimensões em milímetros



Legenda

- corpo de prova
- moldura metálica
- moldura metálica superior

NOTA O suporte é vazado, de forma que o corpo de prova esteja apoiado somente nas bordas.

Figura B.1 – Suporte para fixação do corpo de prova

B.3 Preparação e preservação dos corpos de prova

B.3.1 Os corpos de prova devem ter (230 ± 5) mm de lado.

B.3.2 Os corpos de prova devem ser ensaiados após condicionamento por 24 h à temperatura de (25 ± 3) °C e umidade relativa de (55 ± 5) %.

B.4 Procedimento

B.4.1 O corpo de prova deve ser preso firmemente no suporte nivelado.

B.4.2 Posicionar a ponta do dardo no centro da superfície do corpo-de-prova e ajustar a guia.

B.4.3 Posicionar o dardo na altura necessária para provocar a ruptura da amostra e soltá-lo em queda livre.

B.4.4 Segurar o dardo logo após o primeiro impacto, para evitar impactos múltiplos.

B.4.5 Avaliar o corpo de prova quanto ao aspecto da fratura.

B.4.6 Cada corpo de prova deve sofrer somente um impacto, e a região do impacto deve estar o mais próximo possível do centro do corpo de prova.

B.5 Expressão dos resultados

Descrever o aspecto da fratura da seguinte forma:

- a) presença de pontas cortantes;
- b) ausência de pontas cortantes.

Anexo C (normativo)

Determinação do ruído interno

C.1 Princípio

Este método é utilizado para a obtenção de medidas reprodutíveis e comparáveis do ruído no interior de veículos M3 de todas as categorias. Este método de ensaio permite determinar se o nível de ruído interno do veículo está de acordo com o especificado em 29.3.1.

C.2 Aparelhagem

C.2.1 Instrumentação para medições acústicas de acordo com o descrito em C.2.2 a C.2.5.

C.2.2 O instrumento de medição deve ser um medidor de nível de som (MNS) ou o sistema de medição equivalente, cujas características devem estar de acordo com a IEC 61672-1, referente ao tipo 1 (tipo de precisão).

C.2.3 Se um dispositivo de proteção contra o vento for utilizado, seu efeito sobre a exatidão da medição deve ser levado em conta de acordo com as indicações do fabricante.

C.2.4 O MNS deve operar na curva de ponderação "A" e a sua característica dinâmica deve operar na condição de resposta "F" ("rápida").

C.2.5 Antes das medições deve-se efetuar uma calibração do MNS seguindo-se as instruções do fabricante.

C.2.6 A velocidade angular do motor durante o ensaio pode ser medida pelo painel de instrumentos do veículo ou com instrumento de precisão de 3 % ou melhor.

C.2.7 Para a medida da altura do microfone em relação ao piso e nos demais comprimentos, é permitido um erro máximo de 0,01 m.

C.3 Condições e local do ensaio

C.3.1 O local de ensaio deve ser tal que o som emitido pelo veículo para fora contribua para o ruído interno somente pelas reflexões na superfície da pista e não por reflexões em edificações, paredes ou objetos existentes fora do veículo. Durante a medição, a distância entre o veículo e qualquer objeto deve ser maior que 20 m.

C.4 Condições atmosféricas e ruído de fundo

As medições não podem ser efetuadas em condições de tempo adversas. Rajadas de vento não podem afetar as medições. Os ensaios não podem ser efetuados com velocidade de vento superior a 5 m/s. O ruído de fundo deve ser pelo menos 10 dB(A) abaixo do ruído medido no ensaio.

C.5 Execução do ensaio

C.5.1 Número de medições

Pelo menos três medições devem ser efetuadas em cada posição, uma imediatamente após a outra. As medições devem ser consideradas válidas se as suas variações não excedem 2 dB(A). A média aritmética das medidas constitui o resultado.

C.5.2 Posicionamento e preparação do veículo

C.5.2.1 O veículo deve ser posicionado no centro da área de ensaio, com a alavanca de mudanças de marchas na posição neutra e a embreagem acoplada. Antes de cada série de medição, o motor do veículo deve estar em sua temperatura normal de trabalho. A ventoinha de sistema de arrefecimento do motor deve operar normalmente.

NOTA Nos casos de veículos com ventoinha de funcionamento intermitente, o ensaio pode ser repetido com esta desligada.

C.5.2.2 O veículo deve estar sem carga útil. Somente equipamentos básicos do veículo, equipamentos de medição e o pessoal necessário devem ocupar o interior do veículo. Não mais que três pessoas devem estar presentes no interior do veículo.

C.5.2.3 As janelas, escotilhas, saídas de emergência e entradas e/ou saídas de ar devem estar fechadas. Equipamentos auxiliares, como limpador do para-brisa, sistema de ventilação e sistema de climatização, não podem ser operados durante os ensaios. Se qualquer equipamento auxiliar estiver automaticamente em operação, este fato deve constar no relatório.

C.5.3 Condições de operação do motor

C.5.3.1 A velocidade angular do motor deve ser estabilizada em 100% da rotação de potência máxima.

C.5.3.2 A medição de ruído deve iniciar-se quando a velocidade angular definida em C.5.3.1 for atingida e deve ser mantida constante pelo período necessário para medição, por aproximadamente 5 s.

C.5.4 Pontos de medição

As medições devem ser feitas em três pontos, independentemente da posição do motor:

- a) posto de comando;
- b) no centro do entre eixos; e
- c) na última fileira de bancos.

C.5.4.1 Medição no posto de comando

No posto de comando, o microfone deve ser posicionado junto à poltrona do motorista, a (700 ± 50) mm de altura do assento e deslocado (200 ± 20) mm do centro da poltrona para o centro do veículo (ver Figura C.1).

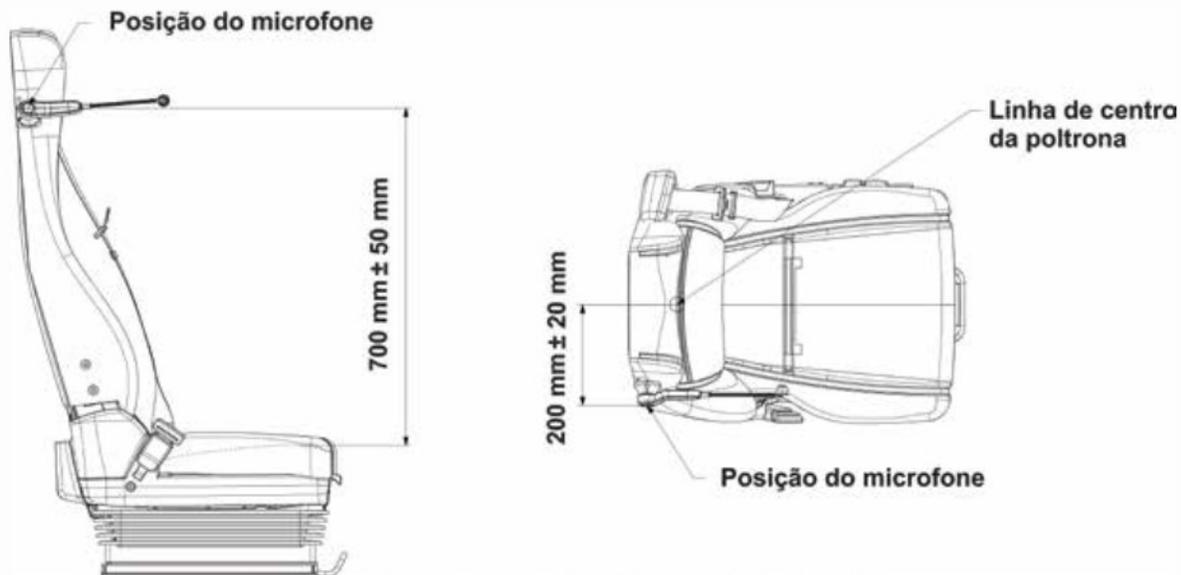


Figura C.1 – Posição do microfone no posto de comando

C.5.4.2 Medição no centro do entre eixos

O microfone deve ser posicionado voltado para frente do veículo, longitudinalmente na distância média entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro, transversalmente no centro do corredor de circulação e a uma altura em relação ao piso do corredor de $(1\ 600 \pm 50)$ mm.

C.5.4.3 Medição na última fileira de poltronas

O microfone deve ser posicionado voltado para frente do veículo, alinhado com a última fileira de poltronas, transversalmente no centro do corredor de circulação e a uma altura em relação ao piso do corredor de $(1\ 600 \pm 50)$ mm.

C.5.5 Resultados e interpretações

C.5.5.1 Os valores obtidos por este método não são representativos do ruído total emitido pelos veículos em movimento. Estes valores não podem ser utilizados para efetuar comparação entre o ruído total emitido por veículos diferentes.

C.5.5.2 Os valores de ruído registrados por esta metodologia de ensaio são válidos para as condições estabelecidas neste Anexo.

Bibliografia

- [1] ABNT NBR ISO 1585, *Veículos rodoviários – Código de ensaio de motores – Potência líquida efetiva*
- [2] ABNT NBR 6091, *Veículos rodoviários – Ancoragem de cintos de segurança – Localização e resistência à tração*
- [3] ABNT NBR 7337, *Veículos rodoviários automotores – Cintos de segurança – Requisitos e ensaios*
- [4] ABNT NBR 9491, *Vidros de segurança para veículos rodoviários – Especificação*
- [5] ABNT NBR 13776, *Veículos rodoviários automotores, seus rebocados e combinados – Classificação*
- [6] ABNT NBR 13970, *Segurança de máquinas – Temperatura de superfícies acessíveis – Dados ergonômicos para estabelecer os valores limites de temperatura de superfícies aquecidas*
- [7] ABNT NBR 15320, *Acessibilidade em veículos de categoria M3 com características rodoviárias para o transporte coletivo de passageiros – Parâmetros e critérios técnicos*
- [8] ABNT NBR 16401-2, *Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parte 2: Parâmetros de conforto térmico*
- [9] Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), *instituída pela Lei Federal nº 13.146 de 06 de julho de 2015*
- [10] Código de Trânsito Brasileiro (CTB), *instituído pela Lei Federal nº 9503 de 23 de setembro de 1997*
- [11] Norma Regulamentadora 9 (NR-9), *Ministério do Trabalho, Programa de prevenção de riscos ambientais – PPRA*
- [12] Norma Regulamentadora 15 (NR-15), *Ministério do Trabalho, Atividades e operações insalubres*
- [13] Norma Regulamentadora 17 (NR-17), *Ministério do Trabalho, Ergonomia*
- [14] NTC 4901-1, *Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros – Parte 1: Autobuses articulados*
- [15] NTC 4901-2, *Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros – Parte 2: Métodos de ensayo*
- [16] NTC 4901-3, *Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros – Parte 3: Autobuses convencionales*
- [17] *Munsell color system*
- [18] *Pantone color system*

