

Plano de Acessibilidade e Transportes de Pessoas com Deficiência na área metropolitana de Lisboa

A6 – GUIÃO DE TIPOLOGIAS DE INTERVENÇÃO EM INTERFACES | JULHO 2025



Ficha Técnica

Direção e Coordenação

TML – Transportes Metropolitanos de Lisboa, E.M.T., S.A.

Faustino Gomes (Presidente)

Departamento de Estudos e Planeamento

António Sérgio Manso Pinheiro

Catarina Tavares Marcelino

Conceição Bandarrinha

Equipa de Consultores (Figueira de Sousa, Planeamento de Transportes e Mobilidade, Lda)

João Figueira de Sousa

Maria João Silveira

Bruno Lamas

Patrícia Peralta da Silva

Rita Machado

Tomás Batista Rei

Catarina Alves

João Lamas



Desenvolvido no âmbito do Projeto UPPER, cofinanciado pelo Programa Horizonte Europa de Investigação e Inovação sob o contrato n.º 101 095904



Índice

Índice	3
1. Introdução	7
1.1. Enquadramento	7
1.2. Importância do Guião	8
1.3. Apresentação	9
PARTE 1. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL	12
2. A cadeia de viagem e a pessoa com deficiência	13
2.1. Etapas da cadeia de viagem	13
2.2. Tipologias de deficiência e outras condições	14
2.3. Principais barreiras na cadeia de viagem por tipologia de deficiência	17
2.4. O espaço público como elemento fundamental da cadeia de viagem	20
3. As interfaces de transportes: conceito, problemas e tipologias	22
3.1. O que é uma interface de transportes?	22
3.2. Componentes físicas das interfaces de transportes	28
3.3. Delimitar uma interface de transportes: a centralidade da articulação pedonal	30
3.4. Uma tipologia de interfaces de transportes na ótica da acessibilidade da pessoa com deficiência	35
3.4.1. Nota prévia: a questão das paragens de TPCR	35
3.4.2. Tipologia do sistema espacial das interfaces	36
PARTE 2. SOLUÇÕES DE REFERÊNCIA PARA UMA ACESSIBILIDADE UNIVERSAL A INTERFACES DE TRANSPORTES	45
Nota prévia – Para uma visão integrada da acessibilidade às interfaces de transportes: o percurso acessível	46
4. Áreas de acesso e circulação em espaço público	50
4.1. Percursos Pedonais Acessíveis	51
4.1.1. Dimensionamento adequado de passeios e percursos pedonais	51
4.1.2. Regularização de pavimentos	53
4.1.3. Gestão das inclinações	54
4.1.4. Áreas de manobra	56
4.1.5. Drenagem superficial eficiente	58
4.1.6. Áreas de descanso	59
4.1.7. Escadas exteriores	61
4.1.8. Rampas exteriores	63
4.2. Atravessamentos pedonais	64
4.2.1. Rebaixamento integral dos passeios	65
4.2.2. Sobrelevação de passadeiras	67
4.2.3. Ilhas de refúgio acessíveis	68
4.2.4. Semáforos acessíveis	70
4.3. Eliminação de Barreiras Urbanísticas	72
4.3.1. Reordenamento do mobiliário urbano	72
4.3.2. Remoção/ relocalização de obstáculos	74
4.3.3. Proteção de obras e intervenções temporárias	75
4.4. Áreas de Chegada/Partida e Estacionamento Automóvel	76
4.4.1. Zonas de paragem de automóveis para tomada e largada de passageiros com mobilidade condicionada	76
4.4.2. Estacionamento automóvel para pessoas com mobilidade condicionada	80
4.4.3. Percursos de acesso e integração com o sistema de transportes	85
5. Edifícios e infraestruturas	87
5.1. Entradas e Saídas	88
5.1.1. Acessos principais acessíveis	89
5.1.2. Portas e sistemas de controlo de acesso	91
5.2. Corredores e Espaços de Distribuição	93
5.2.1. Dimensionamento de corredores	93
5.2.2. Tratamento de pavimentos internos	95
5.3. Áreas de Espera	96

5.3.1. Configuração das áreas de espera	97
5.3.2. Bancos e apoios isquiáticos	99
5.3.3. Proteção climatérica	100
5.4. Bilheteiras e Atendimento	102
5.4.1. Balcões acessíveis	103
5.4.2. Pontos de informação	104
5.5. Instalações Sanitárias	106
5.5.1. Distribuição estratégica	106
5.5.2. Instalações sanitárias acessíveis	107
5.5.3. Equipamentos e acessórios sanitários	109
6. Sistemas de circulação vertical	111
6.1. Escadas acessíveis	112
6.2. Escadas rolantes e tapetes rolantes	114
6.2.1. Escadas rolantes	114
6.2.2. Tapetes rolantes horizontais e inclinados	116
6.3. Rampas	118
6.4. Elevadores	120
6.5. Plataformas Elevatórias	122
7. Sistemas de encaminhamento e pisos táteis	125
7.1. Requisitos gerais e materiais	131
7.1.1. Materiais e propriedades técnicas	131
7.1.2. Contraste visual e tátil	133
7.1.3. Configurações padronizadas para situações específicas	135
7.2. Aplicações em Espaços Exteriores	138
7.2.1. Pisos táteis em percursos exteriores	139
7.2.2. Aplicações específicas em áreas exteriores	141
7.3. Aplicações em Espaços Interiores	142
7.3.1. Pisos táteis em ambientes internos	143
7.3.2. Aplicações específicas em áreas interiores	144
7.4. Continuidade e Articulação de Sistemas	146
7.4.1. Continuidade entre áreas externas e internas	147
7.4.2. Hierarquia e priorização de percursos	149
7.4.3. Integração com outros sistemas de orientação	151
8. Áreas de embarque e desembarque	153
8.1. Requisitos gerais	155
8.1.1. Dimensionamento e layout de plataformas	155
8.1.2. Organização funcional	157
8.2. Acesso a veículos ferroviários	159
8.2.1. Redução de vão em comboios e metropolitano	160
8.2.2. Sistemas de assistência fixa	162
8.2.3. Medidas de segurança específicas para plataformas ferroviárias	164
8.3. Acesso aos navios	166
8.4. Acesso a metro ligeiro de superfície	168
8.5. Coordenação operacional	170
9. Sistemas de informação e orientação	173
9.1. Princípios gerais de comunicação inclusiva	174
9.1.1. Sinalética direcional acessível	175
9.1.2. Pictogramas universais	177
9.1.3. Plantas e mapas acessíveis (incluindo mapas táteis)	179
9.2. Sistemas de informação multimodal	181
9.2.1. Painéis de informação dinâmica	182
9.2.2. Sistemas de anúncios sonoros	185
9.2.3. Informação tátil	187
9.2.4. Dispositivos interativos de informação	189
9.3. Encaminhamento e <i>wayfinding</i>	190
9.3.1. Sistema integrado de encaminhamento	192
9.3.2. Codificação por cores e texturas	194
10. Equipamentos específicos	197
10.1. Máquinas de venda automática	198
10.1.1. Localização e aproximação	199

10.1.2. Interface de utilizador.....	201
10.1.3. Funcionalidades de acessibilidade.....	204
10.2. Validadores.....	206
10.2.1. Localização e desenho universal.....	207
10.2.2. Operação e <i>feedback</i>	209
10.2.3. Torniquetes e portas de controlo automático.....	211
10.3. Sistemas de apoio específicos.....	213
10.3.1. Sistemas de informação dedicados.....	215
10.3.2. Equipamentos de assistência à mobilidade.....	217
10.3.3. Sistemas de emergência acessíveis.....	220
11. Manutenção e gestão da acessibilidade.....	223
11.1. Planos de manutenção preventiva.....	223
11.1.1. Verificações periódicas.....	224
11.1.2. Materiais e componentes.....	226
11.2. Gestão operacional.....	227
11.2.1. Formação de pessoal.....	228
11.2.2. Gestão de alterações temporárias.....	229
11.2.3. Monitorização e avaliação.....	231
11.3. Informação sobre condições de acessibilidade.....	233
11.3.1. Comunicação proativa.....	233
11.3.2. Sistema de <i>feedback</i> e melhoria.....	235
12. Paragens de TPCR.....	237
12.1. Elementos Constituintes e Tipologias.....	239
12.1.1. Elementos constituintes da área de uma paragem.....	240
12.1.2. Tipologias de paragem na perspetiva do veículo e da infraestrutura viária.....	241
12.1.3. Tipologias de paragem na perspetiva da rede de transporte.....	245
12.1.4. Tipologias de paragem na perspetiva das pessoas com deficiência.....	246
12.2. Localização e Inserção no Espaço Público.....	247
12.2.1. Critérios de Localização.....	248
12.2.2. Acessibilidade dos Percursos de Aproximação e dos Percursos Pedonais Adjacentes à Paragem.....	254
12.3. Dimensionamento e Layout da Paragem.....	262
12.3.1. Faixa de acostagem e diferentes configurações da paragem.....	263
12.3.2. Plataformas.....	269
12.3.3. Zona de embarque e desembarque prioritária (ZEDP).....	274
12.3.4. Acesso ao Veículo.....	275
12.4. Dimensionamento e Layout do Abrigo.....	279
12.4.1. Dimensionamento dos abrigos.....	280
12.4.2. Características estruturais e materiais.....	281
12.4.3. Assentos e Apoios.....	282
12.4.4. Informação ao Passageiro.....	286
13. Glossário.....	289
14. Bibliografia.....	296
14.1. Documentos.....	296
14.2. Legislação aplicável.....	300
14.3. Obras.....	301
Anexo I. Formas de classificação das interfaces.....	302

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Diagrama da cadeia de viagem no sistema de transporte público.....	14
Figura 2.2 – Ciclo de vida para a pessoa com mobilidade condicionada temporariamente e permanentemente.....	17
Figura 2.3 – Matriz conceptual: principais barreiras por tipologia de deficiência e etapas da cadeia de viagem de PCD.....	18
Figura 3.1 – Duplo sentido do termo “interface”: enquanto ponto/nó (esquerda) e espaço (direita).....	24
Figura 3.2 – Diagrama de uma interface de acordo com a Brochura Técnica do IMTT.....	25

Figura 3.3 – Diagrama de uma interface multimodal de acordo com o Guia de Design de Interfaces Multimodais.....	25
Figura 3.4 – Interface simples (esquerda) e interface intermodal (direita)	27
Figura 3.5 – Diagrama de uma interface como sistema espacial articulado pelo modo pedonal.....	27
Figura 3.6 – Sistemas espaciais das interfaces de Sete Rios e Cais do Sodré.....	33
Figura 3.7 – Distâncias médias (metros) dos transbordos mais relevantes.....	33
Figura 3.8 – O sistema típico de uma interface multimodal.....	34
Figura 3.9 – Diagrama de uma interface centralizada	40
Figura 3.10 – Diagrama de uma interface linear	41
Figura 3.11 – Diagrama de uma interface fragmentada.....	41
Figura 7.1 – Soluções de passadeiras semaforizadas com pavimento tátil em vários países europeus	127
Figura 7.2 – Pavimentos táteis pela norma NP4564: 2019.....	129
Figura 9.1 – Redundância informativa na cadeia de viagem.....	174
Figura 12.1 – Elementos constituintes da área de uma paragem de TPCR.....	240
Figura 12.2 – Paragem do veículo em Plena Via ou em Linha.....	242
Figura 12.3 – Paragem do tipo em Ilha.....	243
Figura 12.4 – Paragem do tipo avançada	243
Figura 12.5 – Paragem do veículo em Via Própria.....	244
Figura 12.6 – Paragem do veículo em Recorte ou Encaixada	245

Índice de Quadros

Quadro 3.1 – Matriz analítica das tipologias de interfaces pela sua estrutura espacial.....	43
Quadro 3.2 – Tipologias espaciais das interfaces analisadas no PAT-PCD.....	43

Acrónimos

AML	Área Metropolitana de Lisboa
CDPD	Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência
DL	Decreto-Lei
DGTT	Direção Geral dos Transportes Terrestres
EMEL	Empresa Municipal de Estacionamento de Lisboa
IMTT	Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PCD	Pessoa com Deficiência
TML	TML - Transportes Metropolitanos de Lisboa, E.M.T, S.A.
TPCR	Transporte Público Coletivo Rodoviário

1. Introdução

1.1. Enquadramento

De acordo com Censos de 2021, residiam nesse ano em Portugal 1 085 472 pessoas com 5 ou mais anos com pelo menos uma incapacidade devido a problemas de saúde, o que representa 10,9% da população residente com 5 ou mais anos (9 935 472). Desse número global de pessoas com pelo menos uma incapacidade, 260 898 residiam na Área Metropolitana de Lisboa (AML), o que corresponde a cerca de 24% do valor nacional e a 9,5% do total de população residente na AML.

O presente Guião de tipologias de intervenção em interfaces e paragens de transporte público tem como objetivo estabelecer um conjunto estruturado de orientações e medidas técnicas para a melhoria da acessibilidade destes espaços a pessoas com deficiência (PCD) e com mobilidade condicionada, na Área Metropolitana de Lisboa.

A mobilidade é um direito fundamental que assegura o acesso das pessoas à vida urbana, às oportunidades de trabalho, educação, saúde, cultura e lazer. Quando os sistemas de transporte público são inacessíveis, muitas pessoas com deficiência e mobilidade condicionada ficam limitadas na sua autonomia e no pleno exercício da sua cidadania, criando situações de desigualdade e exclusão social.

A promoção da acessibilidade em interfaces e paragens de transporte público assume-se, assim, como um imperativo social, ambiental e económico, que contribui para o desenvolvimento de sociedades mais inclusivas e sustentáveis. Uma rede de transportes públicos plenamente acessível beneficia não apenas pessoas com deficiência, mas todos os utilizadores, incluindo idosos, crianças, pessoas com bagagem, grávidas, entre outros, constituindo um fator de qualidade urbana e de eficiência do sistema de mobilidade.

Este Guião surge num contexto de evolução dos conceitos e práticas de acessibilidade universal, bem como do quadro legal nacional e internacional que estabelece obrigações neste domínio. Baseia-se no diagnóstico das condições atuais das interfaces e paragens da AML, realizado na Fase 1, procurando propor soluções técnicas adequadas para os diferentes problemas e constrangimentos identificados, tendo em consideração a diversidade de situações existentes e as diferentes tipologias de intervenção possíveis, e tomando como referência um vasto conjunto de recomendações, normas e boas práticas disponíveis ao nível nacional e internacional.

1.2.Importância do Guião

Importa sublinhar que, até ao presente, não existia em Portugal um documento que tentasse sistematizar de forma abrangente o problema da acessibilidade das pessoas com deficiência aos transportes públicos. Pode por isso dizer-se que este Guião constitui **o primeiro documento do género no contexto nacional**, procurando colmatar uma lacuna significativa na orientação técnica disponível para projetistas, gestores de infraestruturas e operadores de transportes.

Neste sentido, o Guião assume também uma relevância estratégica no contexto da construção de uma sociedade mais inclusiva e sustentável na Área Metropolitana de Lisboa. A mobilidade constitui um direito fundamental que determina o acesso das pessoas às oportunidades urbanas, sendo que a inacessibilidade dos sistemas de transporte público cria barreiras invisíveis, mas determinantes na participação social de mais de 260 mil pessoas com pelo menos uma incapacidade, residentes na AML.

A promoção da acessibilidade universal às interfaces de transportes transcende a dimensão puramente técnica, constituindo um imperativo social que combate a exclusão e promove a autonomia individual. Uma rede de transportes públicos plenamente acessível beneficia não apenas pessoas com deficiência, mas toda a comunidade urbana, incluindo idosos, crianças, grávidas e pessoas com mobilidade condicionada, configurando-se como fator de qualidade urbana e eficiência sistémica.

Tendo por base o diagnóstico realizado das condições atuais das interfaces de transportes da AML, este documento surge também num momento de evolução conceptual e normativa da acessibilidade universal, propondo soluções técnicas adequadas aos diferentes constrangimentos identificados. O Guião procura articular normas técnicas, boas práticas internacionais e a realidade urbana portuguesa, oferecendo orientações práticas para técnicos, projetistas e gestores de infraestruturas.

A importância estratégica deste instrumento reside na sua capacidade de orientar intervenções coordenadas e eficazes, evitando abordagens fragmentadas que comprometem a continuidade da cadeia de acessibilidade. Ao propor tipologias específicas de intervenção, o Guião permite otimizar recursos e maximizar o impacto das melhorias implementadas, contribuindo para a construção progressiva de um sistema de mobilidade verdadeiramente inclusivo.

1.3.Apresentação

O presente Guião estrutura-se em duas partes complementares que abordam de forma sistemática os desafios e soluções para a acessibilidade universal em interfaces e paragens de transporte público.

A **Parte 1 – Enquadramento Conceptual** estabelece os fundamentos teóricos e metodológicos. Inicia-se com a análise da cadeia de viagem na perspetiva da pessoa com deficiência, identificando as oito etapas essenciais da viagem e as principais barreiras enfrentadas por diferentes tipologias de deficiência. Procurando ultrapassar as ambiguidades em torno do uso do termo “interface” na literatura portuguesa sobre transportes, desenvolve um conceito de interface de transportes como sistema espacial de conexões e proximidades baseado na mobilidade do peão e na experiência do transbordo, propondo uma tipologia baseada na estrutura espacial que considera a configuração, a dimensão e a complexidade vertical, especificamente vocacionada para a análise dos desafios da população com deficiência. Esta abordagem procura defender sobretudo que o espaço público constitui o elemento fundamental da cadeia de mobilidade, determinando o sucesso ou o fracasso de toda a experiência da viagem, sendo ainda mais determinante para as pessoas com deficiência.

A **Parte 2 – Soluções de Referência para uma Acessibilidade Universal a Interfaces de Transportes** apresenta orientações técnicas específicas organizadas por componentes físicas e funcionais das interfaces e das paragens de transporte público coletivo rodoviário (TPCR). Neste âmbito, adotou-se uma metodologia que combina especificações técnicas precisas com a flexibilidade da sua aplicação, reconhecendo a diversidade de contextos urbanos da AML, assumindo-se sobretudo como **uma possível base de partida para um processo de harmonização técnica que se considera cada vez mais urgente e um contributo para uma cultura mais sensível ao problema do acesso das pessoas com deficiência ao sistema de transportes públicos**. Cada solução técnica apresentada considera assim não apenas os requisitos legais nacionais e as orientações normativas internacionais, mas também a sua própria razão de ser (ou seja, os desafios e barreiras quotidianamente enfrentados pelas pessoas com deficiência nas suas deslocações), procurando acima de tudo estimular uma compreensão aprofundada do problema e não o mero cumprimento diligente das normas.

Ademais, há que ter presente também que as soluções de referência apresentadas surgem num contexto normativo complexo e algo instável. Por um lado, no **contexto nacional**, o Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, constitui o principal instrumento legal português em matéria de acessibilidade, estabelecendo um conjunto de normas técnicas para a melhoria da acessibilidade das pessoas mobilidade condicionada. Este diploma encontra-se atualmente

em processo de revisão, o que obriga a uma abordagem cautelosa na interpretação das especificações vigentes, sendo possível antecipar a necessidade de ajustamentos futuros de algumas soluções aqui apresentadas. Por outro lado, o **contexto normativo internacional** sobre a acessibilidade de pessoas com deficiência é extremamente vasto e encontra-se em permanente evolução, verificando-se uma multiplicidade de diretrizes e normas internacionais (nem sempre convergentes) com diferentes velocidades de atualização nos diferentes países e que criam um panorama complexo onde nem sempre é fácil estabelecer critérios de seleção.

Por estes motivos, adotou-se uma **estratégia deliberadamente abrangente**, procurando sobretudo cobrir múltiplas temáticas relacionadas com a acessibilidade das pessoas com deficiência ao sistema de transportes, em detrimento de uma abordagem exaustiva e meticulosa em cada especificação técnica individual. Esta opção reflete também o entendimento de que as interfaces de transportes apresentam acima de tudo **desafios transversais** que exigem uma visão sistémica, conectando diferentes elementos da cadeia de acessibilidade.

A estrutura modular, sob a forma de fichas, está sobretudo vocacionada para a consulta por técnicos especializados, mas **as soluções de referência apresentadas não devem ser entendidas como compondo um manual técnico exaustivo, e de modo algum substituem a consulta e o cumprimento rigoroso do Decreto-Lei n.º 163/2006 e demais legislação portuguesa aplicável**. Trata-se assumidamente de um guião orientador que procura integrar e sistematizar conhecimento pertinente, mas disperso, indicando preocupações e oferecendo soluções de referência que podem ser adaptadas às especificidades de cada projeto.

O princípio fundamental que subjaz ao Guião estabelece que o Decreto-Lei n.º 163/2006 constitui a base de trabalho obrigatória, definindo as dimensões mínimas e requisitos essenciais para cada tema abordado (sempre que estes estejam aí previstos). As normas internacionais (ISO, EN e outras) são aqui utilizadas como complemento, preenchendo temas (ainda) ausentes da legislação nacional e fornecendo boas práticas ou soluções recomendadas, sempre **na medida em que não contradigam ou sejam menos exigentes do que as regras estabelecidas na legislação nacional**. Esta hierarquização normativa assegura que **todas as soluções aqui apresentadas cumprem, no mínimo, os requisitos legais portugueses**, podendo ir além quando as práticas internacionais oferecem padrões mais elevados de acessibilidade, sem, contudo, identificar individualmente a fonte de cada um dos parâmetros e especificações técnicas. Neste sentido, recomenda-se que os utilizadores deste Guião verifiquem as especificações que se revelem mais críticas para os seus projetos, consultando diretamente a legislação nacional aplicável e as fontes normativas relevantes.

Porventura mais do que a primeira parte do Guião, esta segunda parte deve ser entendida como um documento “vivo”, constituindo um ponto de partida para o desenvolvimento de práticas mais consistentes em matéria de acessibilidade das pessoas com deficiência às interfaces de transportes. A sua revisão e atualização regular será certamente necessária, tanto em função da evolução da legislação nacional como das diretrizes internacionais emergentes.

PARTE 1. ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

2.A cadeia de viagem e a pessoa com deficiência

2.1.Etapas da cadeia de viagem

Independentemente das características físicas e estado de saúde dos indivíduos, qualquer viagem que inclua o transporte público implica uma cadeia de etapas necessárias, em que a falha em qualquer elemento pode comprometer toda a experiência de deslocação. No caso das pessoas com deficiência, essas etapas exigem um conjunto de condições específicas para garantir que a deslocação se efetive de forma plena e acessível, condições essas que beneficiam universalmente os cidadãos. De um modo geral, as etapas podem ser organizadas da seguinte forma (ver também Figura 2.1):

1. **Planear a viagem:** A primeira etapa ocorre antes de qualquer deslocação e consiste no acesso a informações sobre o sistema de transportes, incluindo rotas, horários, tarifas e condições de acessibilidade. Este planeamento pode ser realizado em diversos locais, sejam eles privados ou públicos (como em casa, no trabalho ou mesmo na rua), sendo imprescindível para esse efeito que os operadores de transporte e os gestores de infraestruturas assegurem a disponibilização de informações claras, completas e acessíveis a todos os tipos de deficiência e através de vários meios de comunicação.
2. **Percurso até à interface:** Esta etapa compreende a deslocação inicial da pessoa, partindo do seu local de origem – como a sua casa ou local de trabalho – até ao sistema da interface. Esse percurso geralmente ocorre em espaços públicos urbanos, cuja gestão é da responsabilidade dos municípios e das juntas de freguesia. É essencial que esses trajetos sejam acessíveis, seguros e confortáveis, considerando soluções como calçadas niveladas, rampas adequadas, sinalizações claras e travessias adaptadas para pessoas com mobilidade reduzida, deficiência visual, auditiva ou intelectual.
3. **Acessibilidade na interface:** Ao chegar à interface, a pessoa precisa de se orientar e utilizar o sistema. Este espaço, na maior parte das vezes com responsabilidades partilhadas entre gestores de infraestruturas e municípios, deve oferecer condições de acessibilidade universal, incluindo informações visuais, sonoras e táteis, plataformas adaptadas, áreas de espera e bilhética acessíveis e infraestrutura para um embarque seguro.
4. **Momento de entrada no veículo:** Esta etapa *crítica* da cadeia de viagens envolve o processo de embarque no meio de transporte escolhido, seja um autocarro, elétrico, comboio, metropolitano ou barco. Aqui, os operadores de transporte devem garantir que o embarque se realize de modo seguro e acessível para todos, através do uso de rampas, elevadores, espaços nivelados ou outras soluções que permitam a entrada sem barreiras.
5. **Circulação e acomodação no interior do veículo:** Durante o trajeto, a pessoa com deficiência precisa contar com condições que assegurem a sua comodidade e segurança. Isto inclui espaços reservados para cadeiras de rodas, assentos prioritários

devidamente sinalizados, informações sobre as próximas paragens de forma acessível (visual e sonora) e sistemas de comunicação eficientes para emergências.

6. **Saída do veículo:** O desembarque é uma etapa que exige infraestrutura adequada para facilitar a saída segura do veículo, e que, de modo idêntico à etapa 4, pode incluir plataformas niveladas, rampas de desembarque ou outros sistemas de apoio que garantam a autonomia dos passageiros com diferentes tipos de deficiência.
7. **Acessibilidade na interface:** Após desembarcar, o passageiro precisa de transitar pela interface, a qual, igualmente sob a responsabilidade partilhada entre gestores de infraestruturas e municípios, deve oferecer as mesmas condições de acessibilidade previstas na etapa 3.
8. **Percurso até ao destino final:** À semelhança da etapa 2, este último trajeto ocorre em espaços públicos urbanos, ligando a interface ou paragem de saída ao destino final do passageiro, devendo a infraestrutura urbana continuar a ser inclusiva, considerando as necessidades de todos os tipos de deficiência.
9. **Gestão de imprevistos, sugestões e reclamações:** Para além das 8 etapas necessárias, também podem surgir etapas contingentes ao longo da viagem. Por exemplo, pode ser necessário lidar com imprevistos ou emergências, sobretudo nos espaços das etapas 3 a 7, envolvendo nomeadamente alterações de rotas, interrupções ou incidentes. Além disso, deve-se garantir que a pessoa com deficiência tenha meios acessíveis para apresentar reclamações ou fazer sugestões, seja através de atendimento presencial, e-mail, telefone ou plataformas digitais.

Figura 2.1 – Diagrama da cadeia de viagem no sistema de transporte público

	ORIGEM	VIAGEM							DESTINO
			SISTEMA DE TRANSPORTES						
Etapas necessárias	ETAPA 1 Planear a viagem	ETAPA 2 Acessibilidade à interface	ETAPA 3 Acessibilidade na interface	ETAPA 4 Entrada no veículo	ETAPA 5 Dentro do veículo	ETAPA 6 Saída do veículo	ETAPA 7 Acessibilidade na interface	ETAPA 8 Acessibilidade ao destino	
Etapas contingentes			IMPREVISTOS						ETAPA 9 Sugestões e reclamações
Espaço	-	No Espaço Público	Nos Espaços das Interfaces		No Veículo	Nos Espaços das Interfaces		No Espaço Público	-
Entidades responsáveis	Operadores e Gestores de Infraestruturas	Municípios e Juntas de Freguesia	Gestores de infraestruturas / Municípios	Operadores/ Gestores de infraestruturas	Operadores	Operadores/ Gestores de infraestruturas	Gestores de infraestruturas/ Municípios	Municípios e Juntas de Freguesia	Operadores e Gestores de Infraestruturas

Como deve ser evidente, as etapas 6, 7 e 8 são comutativas com as etapas 4, 3 e 2, respetivamente, tendo a etapa 5, no centro da cadeia de viagem e dentro do veículo, como eixo de simetria. As etapas 1 e 9, por sua vez, estão ambas relacionadas com o tema da infoacessibilidade.

2.2. Tipologias de deficiência e outras condições

A deficiência é um conceito em permanente evolução. De acordo com a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência das Nações Unidas, consideram-se pessoas com

deficiência aquelas que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. Esta definição, portanto, reconhece a deficiência como resultado da interação entre pessoas com impedimentos e as barreiras atitudinais e ambientais que impedem sua plena participação social.

A diversidade de condições que afetam a mobilidade das pessoas com deficiência requer uma compreensão dos vários tipos de deficiência e das respetivas necessidades, sendo esse conhecimento fundamental para o desenvolvimento de soluções verdadeiramente inclusivas. Para efeitos do presente Guião foram considerados quatro grandes tipos de deficiência: motora/física, visual, auditiva e intelectual/cognitiva.

A **deficiência motora/física** caracteriza-se por alterações completas ou parciais de um ou mais segmentos do corpo humano, tanto ao nível dos membros inferiores como superiores, acarretando comprometimentos da função física. Esta categoria abrange um espectro muito amplo de condições que afetam a mobilidade física, incluindo:

- Paraplegia, tetraplegia ou hemiplegia;
- Amputação ou ausência de membros;
- Paralisia cerebral;
- Nanismo;
- Membros com deformidade congênita ou adquirida.

As pessoas com deficiência motora enfrentam dificuldades na locomoção autónoma, no uso de transportes públicos, no acesso a edifícios com escadas ou desníveis, na utilização de equipamentos urbanos e na realização de atividades que exijam movimentos precisos ou força física, estando a sua locomoção muitas vezes associada à utilização de dispositivos de apoio como cadeiras de rodas, canadianas, bengalas, andarilhos, scooters de mobilidade, etc.

A **deficiência visual** engloba desde a cegueira total até aos diferentes graus de baixa visão, que comprometem a função visual mesmo após intervenções de correção ótica. Inclui:

- Cegueira total (ausência total de visão);
- Baixa visão ou visão subnormal (acuidade visual reduzida);
- Visão monocular;
- Doenças progressivas como glaucoma, retinopatia diabética e degeneração macular.

Pessoas com deficiência visual enfrentam desafios significativos na orientação e mobilidade em espaços públicos, na identificação de informações visuais (como sinalizações, horários,

itinerários), no acesso a documentos impressos e informações digitais não acessíveis, e na utilização independente de serviços e produtos culturais. Algumas das pessoas com deficiência visual beneficiam do apoio de cães de assistência.

A **deficiência auditiva** caracteriza-se pela perda bilateral, parcial ou total da audição. Pode variar entre os níveis leve, moderado e profundo, ser unilateral ou estar combinada com a deficiência visual (surdocegueira). As pessoas com deficiência auditiva encontram barreiras significativas na comunicação e no acesso à informação quando esta é exclusivamente sonora, o que, na impossibilidade de uma correção com aparelhos auditivos, as leva a enfrentar imensas dificuldades para perceber avisos sonoros, participar de reuniões e eventos sem interpretação com língua gestual, utilizar serviços telefónicos convencionais e acompanhar conteúdos audiovisuais sem legendagem.

A **deficiência intelectual/cognitiva** caracteriza-se por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, manifestadas antes dos 18 anos. Inclui condições tão diversas como:

- Síndrome de Down;
- Síndrome do X Frágil;
- Transtorno do Espectro Autista (em alguns casos);
- Deficiência intelectual resultante de lesões cerebrais.

As pessoas com deficiência intelectual enfrentam desafios na compreensão de informações complexas, na tomada de decisões, na gestão independente da vida diária, na adaptação a novos ambientes, na orientação espacial e em lidar com situações imprevistas. Também nestes casos, algumas das pessoas beneficiam do apoio de cães de assistência; noutros, e sobretudo em situações mais exigentes ou stressantes, pode revelar-se fundamental a presença de um acompanhante adulto.

Além destes grandes grupos de pessoas com deficiência, muitos outros cidadãos vivem com múltiplas condições que, embora não classificadas tradicionalmente como deficiências, enfrentam dificuldades similares na sua participação plena na vida social. Neste aspeto, destacam-se evidentemente os **idosos**. O aumento da esperança média de vida, os avanços da medicina e o envelhecimento demográfico, sobretudo nas sociedades ocidentais, transformaram cada ser humano numa potencial pessoa com deficiência (Fontes, 2016). Neste sentido, mesmo quando não formalmente considerados pessoas com deficiência, uma parte significativa da população mais idosa enfrenta muitas vezes desafios em tudo análogos aos das pessoas com deficiência, sobretudo ao nível da mobilidade.

Além dos idosos, outras condições merecem também aqui referência, sobretudo por virem também a beneficiar das melhorias que se pretendem para um sistema de transporte público cada vez mais inclusivo, designadamente:

- Pessoas com doenças crónicas incapacitantes;
- Pessoas com transtornos mentais graves;
- Pessoas com transtornos neurológicos (epilepsia, esclerose múltipla);
- Pessoas com dificuldades temporárias de mobilidade (gravidez, recuperação de cirurgias).

Estas pessoas enfrentam uma combinação de barreiras físicas, comunicacionais e atitudinais que amplificam os desafios da sua participação social, resultando muitas vezes em necessidades mais complexas e em maiores dificuldades de acesso aos serviços básicos, o que, tal como no caso de pessoas com deficiência, as expõe também a maior vulnerabilidade à exclusão social e económica.

Figura 2.2 – Ciclo de vida para a pessoa com mobilidade condicionada temporariamente e permanentemente



Fonte: Banco Mundial & BANOBRAS (2022)

A compreensão das diferentes tipologias de deficiência bem como de outras condições com desafios análogos é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas, projetos urbanos e sistemas de transporte verdadeiramente inclusivos, que possam eliminar barreiras e proporcionar igualdade de oportunidades para a plena participação de todos os cidadãos na sociedade.

2.3.Principais barreiras na cadeia de viagem por tipologia de deficiência

Considerando as etapas de qualquer cadeia de viagem fazendo o uso do transporte público, apresentadas em 2.1, e assumindo as diferentes barreiras que usualmente se levantam neste âmbito aos diferentes tipos de deficiência, identificadas e refletidas numa vasta bibliografia nacional e internacional dedicada ao tema, é possível sintetizar-se uma matriz conceptual da problemática da acessibilidade das pessoas com deficiência ao sistema de transportes (ver Figura 2.3).

Figura 2.3 – Matriz conceptual: principais barreiras por tipologia de deficiência e etapas da cadeia de viagem de PCD

		ORIGEM		VIAGEM			DESTINO
				SISTEMA DE TRANSPORTES			
ETAPAS NECESSÁRIAS		ETAPA 1 Planear a viagem	ETAPAS 2 e 8 Acessibilidade na envolvente da interface	ETAPAS 3 e 7 Acessibilidade na interface	ETAPAS 4 e 6 Entrada e saída no veículo	ETAPA 5 Dentro do veículo	
ETAPAS CONTINGENTES				IMPREVISTOS			ETAPA 9 Sugestões e reclamações
ESPAÇO		-	No Espaço Público	Nos Espaços das Interfaces		No Veículo	-
ENTIDADES RESPONSÁVEIS		Operadores e Gestores de Infraestruturas	Municípios e Juntas de Freguesia	Gestores de Infraestruturas/ Municípios	Operadores/ Gestores de infraestruturas	Operadores	Operadores e Gestores de Infraestruturas
PRINCIPAIS BARREIRAS POR TIPOLOGIA DE DEFICIÊNCIA	VISUAL	- Falta de recursos em Braille - Sites e aplicações não acessíveis - Mapas não adaptados - Informação em tempo real apenas visual	- Percursos com obstáculos - Ausência de pisos táteis e de faixas de encaminhamento - Inexistência de mapas táteis - Semáforos não sonoros - Iluminação inconsistente - Falta de contraste na informação visual	- Ausência de pisos táteis - Sinalização inadequada - Inexistência de mapas táteis - Espaços confusos e/ou com obstáculos - Escadas sem demarcação visual/tátil - Elevadores e escadas rolantes sem aviso sonoro	- Ausência de pisos táteis que indiquem a localização da entrada e saída dos veículos - Vãos ou desníveis não detetáveis com a bengala - Mudanças de porta ou plataforma de embarque sem comunicação sonora - No TPCR ausência de informação sonora que permita o embarque autónomo	- Veículos em movimento antes da acomodação - Ausência de avisos sonoros sobre as paragens - Falta de diferenciação tátil ou sonora no layout interno - Objetos ou equipamentos mal posicionados - Incompreensão do motorista	- Formulários digitais não acessíveis - Falta de informações em braille ou áudio sobre os procedimentos de reclamação - Atendimento presencial em locais mal sinalizados
	AUDITIVA	- Ausência de legendas ou transcrições nos vídeos informativos - Informação em tempo real apenas sonora (sem sistemas de chat ou mensagem)	- Falta de sinalização visual - Semáforos sem indicadores visuais - Ambientes confusos e ruidosos	- Falta de sinalização visual, sobretudo em situações de imprevistos - Elevadores sem indicadores visuais - Falta de apoio em língua gestual	- Falta de sinalização visual sobre o período de embarque e desembarque (aviso de abertura e fecho de portas) - Mudanças de porta ou plataforma sem comunicação visual	- Falta de sinalização visual sobre paragens - Avisos importantes apenas sonoros, sobretudo em imprevistos	- Falta de canais visuais de comunicação - Dificuldade em obter respostas imediatas (sistemas de chat ou mensagem)
	MOTORA	- Informações apenas em locais físicos inacessíveis - Websites e aplicações sem informação completa, atualizada e em tempo real sobre a acessibilidade no sistema de transportes	- Pavimentos irregulares e com materiais pouco confortáveis - Inclinações excessivas - Espaço insuficiente - Lancis não rebaixados - Falta de áreas de descanso	- Elevadores e/ou rampas inexistentes, inadequados ou mal localizados - Corredores estreitos ou com obstruções - Portas pesadas ou de difícil acesso - Ausência de sanitários acessíveis	- Desníveis entre veículo e plataforma - Ausência de rampas ou elevadores funcionais - Portas estreitas - Tempos insuficientes - Incompreensão do motorista	- Espaço insuficiente para cadeiras de rodas ou dispositivos de mobilidade - Assentos prioritários inacessíveis - Falta de barras de apoio adequadas - Portas internas estreitas	- Atendimento presencial em locais inacessíveis - Inexistência ou insuficiência de informação sobre a disponibilidade de serviços - Sistemas digitais que exigem demasiada precisão motora ou com tempos de resposta reduzidos
	INTELECTUAL	- Informações complexas e densas - Falta de suporte visual simplificado	- Percursos complexos ou pouco inteligíveis - Falta de sinalização simples - Ambientes confusos e ruidosos	- Layout da interface confuso - Excesso de estímulos sensoriais - Falta de informações simples	- Complexidade no processo de embarque/desembarque - Mudanças de última hora - Falta de assistência	- Falta de informação clara sobre o itinerário - Ambiente confuso ou lotado - Mudanças não anunciadas de rota ou paragens	- Formulários complexos e linguagem técnica - Comunicação confusa ou com muitas opções - Falta de auxílio humano no atendimento



2.4.O espaço público como elemento fundamental da cadeia de viagem

Os inquéritos à mobilidade realizados às PCD, bem como as sessões de auscultação realizadas no âmbito da Fase 1 de elaboração do plano, evidenciam que os principais constrangimentos à realização autónoma de viagens se prendem com a etapa 2 da cadeia de viagem, ou seja, com a inexistência de percursos pedonais livres de obstáculos que permitam deslocações de PCD com segurança.

De facto, uma parcela considerável dos inquiridos afirma mesmo não utilizar o sistema de transportes públicos devido a diversas barreiras no espaço público, e, como vimos, a principal razão identificada para a não utilização é mesmo a má qualidade dos acessos na via pública às interfaces e paragens de transporte (mencionada por 27,7% dos inquiridos).

A análise dos dados sobre as pessoas que usam o sistema de transportes públicos também revela padrões significativos que destacam a importância crucial do espaço público na mobilidade urbana inclusiva, nomeadamente no percurso entre a origem (usualmente a casa) e a interface ou paragem de transporte público. Das 154 pessoas que responderam a esta questão específica, 83 (54%) indicaram que fazem este percurso a pé e 39 pessoas (25%) utilizam cadeira de rodas ou outro meio auxiliar para fazer este percurso. Somando os dois grupos, temos 122 pessoas (79% do total) que dependem diretamente da qualidade do espaço público para acederem aos transportes, o que evidencia como **o espaço público é o elemento fundamental que tanto pode facilitar como impedir o acesso ao sistema de transportes**.

É também relevante notar que 20 inquiridos (13%) utilizam automóvel particular (10 como condutores e 10 como passageiros) para chegar às paragens ou interfaces, e que um número menor de pessoas recorre a serviços como táxi (7 pessoas) ou TVDE (4 pessoas) para este percurso inicial, totalizando 7% dos inquiridos. Estes dados podem indicar que algumas pessoas optam por estas soluções para a primeira etapa da viagem possivelmente devido a dificuldades no acesso pedonal às paragens, seja pela distância, pela falta de condições de acessibilidade, ou por outros constrangimentos do espaço público.

Estes dados reforçam várias conclusões importantes sobre o papel do espaço público na mobilidade:

- A grande maioria dos utilizadores de transportes públicos com deficiência depende diretamente da qualidade do espaço público para iniciar as suas viagens;

- A necessidade de garantir a acessibilidade universal do espaço público é particularmente crítica dado o elevado número de utilizadores de cadeiras de rodas e outros meios auxiliares;
- O próprio recurso ao automóvel particular ou a serviços de transporte individual por parte de alguns utilizadores pode indiciar a existência de barreiras no espaço público que necessitam de ser identificadas e eliminadas;
- A qualidade do espaço público não é apenas uma questão de conforto, mas um elemento fundamental para garantir o acesso aos transportes públicos e, consequentemente, à cidade e aos seus serviços.

Estes resultados sugerem que qualquer política de promoção da mobilidade inclusiva deve começar por **garantir a qualidade e acessibilidade do espaço público**, pois este é **o primeiro e incontornável elemento da cadeia de mobilidade para a maioria das pessoas com deficiência**.

O espaço público desempenha um papel fundamental na cadeia de viagem de qualquer pessoa, desde logo, e de modo mais evidente, nas etapas 2 e 8, ou seja, no percurso entre a origem e a interface ou paragem de transportes públicos e no percurso entre estas e o destino final. Além disso, há que ter em conta que as etapas 3 e 7, ou seja, as que decorrem nas próprias interfaces ou paragens de transportes, desenvolvem-se muitas vezes em espaço público ou com uma forte componente de espaço público, uma questão ainda mais pertinente nos sistemas de interfaces multimodais fragmentadas.

Contudo, sendo certo que as etapas 2 e 8 podem potencialmente abranger o espaço público de toda uma cidade e que o espaço público das etapas 3 e 7 se restringe ao espaço ou envolvente urbana imediata das estações, terminais e paragens de transporte público, em princípio **não há nenhuma diferença essencial no espaço público de qualquer uma destas quatro etapas da cadeia de viagem**. Neste sentido, os problemas tipicamente existentes no próprio espaço das interfaces e paragens de transportes ou na sua envolvente imediata encontram-se com igual frequência nos percursos pedonais que, através do espaço público, ligam cada um destes nós do sistema de transportes aos locais de residência dos passageiros.

Quando muito, pode-se dizer que as exigências de qualidade do espaço público nas interfaces de transportes e na sua envolvente imediata se impõem com mais pertinência, nomeadamente por serem espaços que tendem a concentrar fluxos significativamente maiores de pessoas e onde o problema da eficiência, conforto e segurança dos transbordos implica condições de realização particulares.

3.As interfaces de transportes: conceito, problemas e tipologias

3.1.O que é uma interface de transportes?

O substantivo português “interface” deriva do inglês “interface”, que, por sua vez, é composto pelo prefixo latino *inter-*, “no interior de dois; entre; no espaço de”, + *face*, do latim *facies*, que significa “rosto”, “superfície” ou “lado visível”. Originalmente usado em contextos científicos para descrever a superfície de contacto entre duas substâncias, ao longo do século XX foi progressivamente sendo adotado por outras línguas e usado para descrever os meios pelos quais dois ou mais sistemas ou dispositivos interagem, tornando-se uma noção genérica com aplicações em múltiplos contextos e disciplinas (informática, física, química, ecologia, etc.), onde adquiriu aceções específicas, sendo hoje comum a todos os seus enquadramentos a ideia abrangente de interligação ou interconexão. Nesse processo de expansão semântica, a noção original de espaço ou superfície de contato perdeu força para a ideia mais abstrata de ponto de contacto. Este entendimento inspirou a adoção particular de “interface” pelo vocabulário técnico português dedicado ao estudo e planeamento das redes de transportes, seguindo nesse aspeto a tradição francesa, na qual o termo, entretanto, é hoje mais raro.¹

Segundo o Manual de Planeamento e Gestão de Transportes da DGTT (1986), uma interface de transportes “corresponde a um ponto de uma rede de transportes, em geral um nó onde o passageiro inicia ou termina o seu percurso, muda de modo de transporte ou faz conexões entre diferentes linhas do mesmo modo (...) As paragens nas linhas de transportes rodoviários e as praças de táxis constituem o caso mais simples de uma interface. Nelas se realiza a mudança de modo de transporte entre um peão e um transporte público”. Uma interface, portanto, é um elemento de ligação entre dois sistemas; **no caso de uma simples paragem de autocarro, interligam-se dois modos de deslocação: o pedonal e o rodoviário.**

Próximo desse entendimento, o Glossário do Pacote da Mobilidade do IMTT (2011: 10) também define interface como um “nó do sistema de transportes que permite conexões entre modos/meios de transporte e que conta com uma **infraestrutura especialmente desenhada**

¹ O termo em francês que mais se aproxima do sentido do português “interface” é atualmente “pôle d’échanges”, também ele um termo genérico com algumas ambiguidades. Sobre isto ver Richer C. (2008), *L’émergence de la notion de pôle d’échanges: entre interconnexion des réseaux et structuration des territoires*, in Les Cahiers scientifiques du transport, n° 54, p. 101-123, e Richer, Bentayou e Dépigny (2017), *Les pôles d’échanges au service de l’intermodalité et de la ville durable*. Lyon, éditions du Cerema, pp. 10-14. Ainda assim, pelo menos na linguagem técnica de expressão portuguesa, o termo interface parece ser substancialmente mais genérico, na medida em que se pode aplicar também a entidades tão simples quanto uma mera paragem de autocarro assinalada por um postelete.

para facilitar os transbordos. Os terminais/estações multimodais, os pontos de chegada e correspondência e as paragens são considerados interfaces”. À noção de nó do sistema de transportes, portanto, é adicionado o critério da existência de uma infraestrutura especificamente construída com o objetivo de facilitar os transbordos dos passageiros (necessariamente efetivados através da deslocação pedonal), parecendo assim excluir as situações onde tal não acontece, uma condição a que voltaremos adiante.

Sendo certo que as metáforas de **ponto** e **nó** aqui usadas são inerentes ao conceito de interface de transportes, abstrações imprescindíveis no plano analítico e à escala macro, também parece evidente que, como reconhece a Brochura Técnica do IMTT Interfaces de Transportes de Passageiros (2011a: 2), no plano empírico e à escala local, uma interface real necessariamente “pressupõe **um espaço** onde confluem várias linhas de transportes”. De facto, prossegue o mesmo documento, “várias referências internacionais designam *interface* como o **espaço físico onde é efetuada a transferência/transbordo de passageiros entre diferentes modos de transporte ou entre veículos do mesmo modo, numa mesma viagem**”².

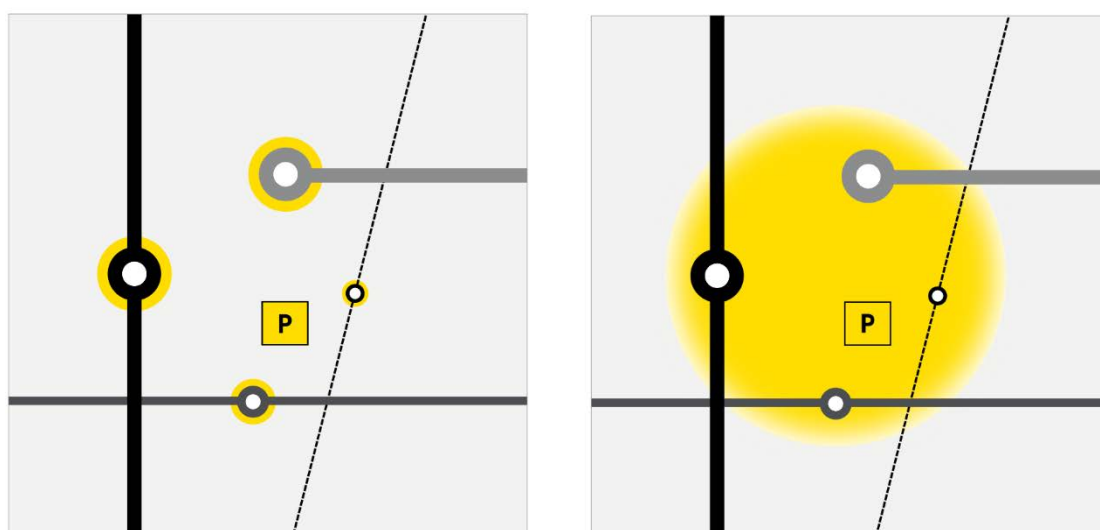
Este **duplo sentido** do termo “interface”, enquanto ponto/nó e enquanto espaço, decorrente da sua aplicação em diferentes escalas e níveis de abstração, subjaz a uma **crecente ambiguidade** no atual uso do termo na literatura portuguesa sobre transportes e acessibilidade (ver Figura 3.1):

1. Por um lado, “interface” parece referir-se genericamente aos edifícios, instalações e infraestruturas imediatamente adjacentes que funcionam especificamente como pontos ou nós de conexão com as respetivas redes de transporte. Nesse sentido mais estrito, verificam-se também algumas tendências semânticas com significado. Em termos puramente técnicos, “interface” pode ser aplicado a uma vasta gama de nós de transporte, da mais simples paragem de autocarro ao *hub* aeroportuário mais complexo. Contudo, na linguagem corrente, o termo parece designar regularmente apenas um conjunto bem mais restrito de infraestruturas de transporte, *tipicamente* uma estação ferroviária, um terminal rodoviário ou terminal fluvial.
2. Por outro lado, na própria documentação técnica sobre acessibilidade e transportes, “interface” parece cada vez mais referir-se também à zona ou espaço de dimensão e complexidade variáveis onde genericamente se encontram, de modo planeado e integrado ou meramente circunstancial, os nós de pelo menos dois modos de transporte, englobando assim não apenas os edifícios e infraestruturas que lhes são especificamente

² Também o Dicionário da Academia das Ciências de Lisboa, na sua definição de interface, favorece este entendimento mais espacializado: “zona de confluência entre diversos meios de transporte, permitindo ao público uma fácil e cómoda mudança de uns para outros”.

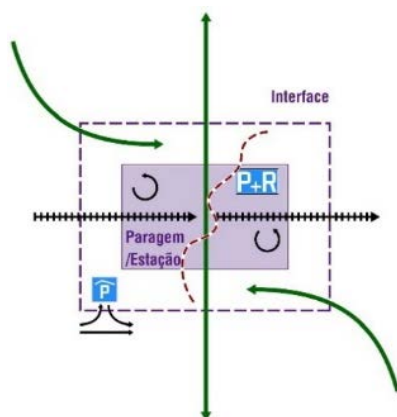
dedicados, mas também os percursos pedonais de conexão entre eles e a generalidade dos espaços públicos intersticiais. Ou seja, trata-se de um *cluster* de interfaces (no sentido estrito), **um espaço onde se concentram nós ou convergem redes de transportes**, e onde também podem existir outras funções urbanas (comércio, serviços, lazer, etc.) que não servem apenas os utilizadores dos transportes. Este sentido mais alargado parece indissociável das crescentes preocupações das políticas internacionais de transportes com o reforço da intermodalidade e multimodalidade dos sistemas de mobilidade e suas articulações com o espaço público e o uso do solo.

Figura 3.1 – Duplo sentido do termo “interface”: enquanto ponto/nó (esquerda) e espaço (direita)



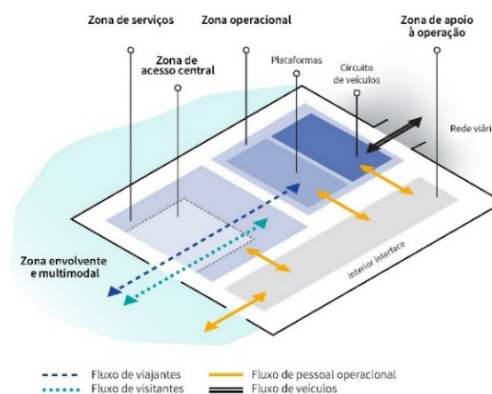
A noção abrangente de interface como um espaço de convergência de redes de transportes em ambiente urbano está presente na Brochura Técnica do IMTT Interfaces de Transportes de Passageiros (2011a), assim como no recente Guia de Design de Interfaces Multimodais (2023), da EMEL, inserido no projeto *ReStart – Masterplan for Lisbon’s Multimodal Mobility Hubs*. Neste último, “interface multimodal” é definida como “um espaço de conectividade que proporciona experiências e serviços de qualidade. É um local que combina, além de várias opções de mobilidade, diferentes atividades e espaços (de estada, lazer ou comércio) (...) É mais do que um lugar de passagem, do que um local de transbordo entre modos de transporte, é um espaço de interação e acessível a todas as pessoas, tornando-se assim um lugar vivido, agradável, seguro e sustentável”. Contudo, ao longo do documento parece predominar a ideia de que o tal “espaço de conectividade” é essencialmente um edifício ou pelo menos um espaço inequivocamente delimitado, com um “interior” e um “exterior”, acabando por gerar dúvidas sobre a natureza do objeto e o significado da expressão “zona envolvente” (ver Figura 3.3).

Figura 3.2 – Diagrama de uma interface de acordo com a Brochura Técnica do IMTT



Fonte: Brochura Técnica do IMTT Interfaces de Transportes de Passageiros (IMTT, 2011a)

Figura 3.3 – Diagrama de uma interface multimodal de acordo com o Guia de Design de Interfaces Multimodais



Fonte: Guia de Design de Interfaces Multimodais (EMEL, 2023)

De facto, a ambiguidade do termo “interface”³ pode ser muito consequente⁴, devendo ser evitada num documento que pretende servir como um Guião para a melhoria da acessibilidade nas interfaces de transportes. Existem por isso boas razões para tentar estabilizar minimamente o conteúdo do conceito.

Sabemos que uma interface designa uma relação entre duas entidades ou, mais rigorosamente, o local ou elemento de ligação entre duas entidades. Isto significa que a expressão “interface monomodal”, por vezes usada na literatura sobre transportes, é uma contradição nos termos. Qualquer interface de transportes, por mais simples que seja, implica sempre logicamente pelo menos dois modos de transporte. A própria noção de interface como um nó apenas é possível porque nesse ponto se cruzam ou convergem duas linhas de transporte.

³ O problema da ambiguidade, deve dizer-se, não é específico da palavra interface ou do seu sentido em português. Também no uso do termo inglês equivalente, “interchange”, se têm notado algumas ambiguidades semelhantes na literatura recente sobre transportes, obrigando alguns documentos orientadores a esclarecimentos prévios. Por exemplo, o guião *Interchange Best Practice Guidelines* (2021: 3), elaborado pela Transport for London, começa justamente por estabelecer uma distinção entre “interchange facility”, entendido como um edifício ou instalação construídos especificamente para facilitar conexões/transbordos (estação ferroviária, estação de autocarros ou paragem de autocarro), e “interchange zone”, uma área mais ampla que engloba uma ou mais instalações de conexão, formando um *hub* multimodal, bem como os espaços públicos. O foco desse guião é justamente as condições de acessibilidade na chamada “interchange zone”.

⁴ A título de exemplo: Quantas interfaces de transportes existem na área metropolitana de Lisboa? A resposta pode variar muito consideravelmente em função do que se contabiliza como uma interface, o que está longe de ser claro nos documentos oficiais. O Cais do Sodré possui uma única interface multimodal (comboio, metro, barco) ou três interfaces? E as paragens de autocarros e de elétricos são ou não contabilizadas? Se sim, cada paragem é uma interface? Questões como estas podem aplicar-se a muitas outras “interfaces” da AML.

Consideremos a forma mais simples de uma interface: a paragem de autocarro sinalizada por um postelete. Não é habitual ser designada de interface na comunicação quotidiana, mas a literatura especializada sobre transportes invariavelmente classifica-a assim. O que tem esta forma elementar em comum com todas as outras instalações classificadas como interfaces? É um local específico junto do qual veículos param de maneira a permitir a entrada e saída de passageiros. É este o mínimo denominador comum de todas as interfaces, e onde essa condição não existe não se pode falar de uma verdadeira interface. **Esta conceção, centrada na paragem, assume o ponto de vista do veículo**, e é isso que também parece estar na base do entendimento mais estrito da noção de interface: nas estações, paragens e terminais, os veículos estacionam, param e terminam a sua viagem.

Entretanto, o mesmo processo também pode ser visto de **outro ângulo, mais apropriado para a nossa tarefa de avaliação e melhoria das acessibilidades**: interface é um local onde se permite que peões se convertam em passageiros de veículos e vice-versa. De facto, como bem lembra a Brochura Técnica do IMTT Rede Pedonal – Princípios de Planeamento e Desenho (2011b: 1), “todas as viagens incluem sempre, de forma simples ou conjugada com outros modos de deslocação, um trajeto a pé”, e, como vimos acima, é esta condição “universal” que verdadeiramente permite a classificação de uma mera paragem de autocarro isolada como uma interface: esta desempenha a função mínima de interligação entre dois modos de transporte, ou seja, é um nó entre o próprio modo pedonal e o modo rodoviário. Esta perspetiva coloca no centro do conceito de interface algo que durante muito tempo parece ter sido tratado como um mero seu pressuposto, sem necessidade de inclusão explícita na definição: **a relação entre a deslocação pedonal e qualquer um dos outros meios de transporte**.⁵

A questão torna-se mais visível quando observamos uma interface intermodal onde a deslocação pedonal se articula necessariamente com pelo menos dois outros modos de transporte. Nesse contexto, parecendo inegável que a interface se trata de um espaço de convergência entre pelo menos três modos de transporte (ou seja, incluindo o pedonal), na verdade, **em bom rigor, é sempre a deslocação pedonal que efetivamente realiza essa convergência no processo de transbordo**. Embora o termo “interface” não possa deixar de implicar infraestruturas, conceptualmente é a deslocação pedonal entre elas e através delas

⁵ Deste ponto de vista, poderia considerar-se aceitável até a incorporação das soluções de micromobilidade no conceito de interface, potencialmente diluindo a sua especificidade conceptual. Embora estas soluções facilitem a multimodalidade e se integrem no sistema de mobilidade urbana, a sua natureza difusa e dinâmica contrasta com a rigidez espacial tradicionalmente associada às interfaces. Neste sentido, consideramos mais adequado tratar estas soluções como *complementares* ao sistema de interfaces, reconhecendo o seu papel na ampliação do alcance das redes de transporte convencionais, mas sem diluir a especificidade espacial e funcional que caracteriza as interfaces propriamente ditas.

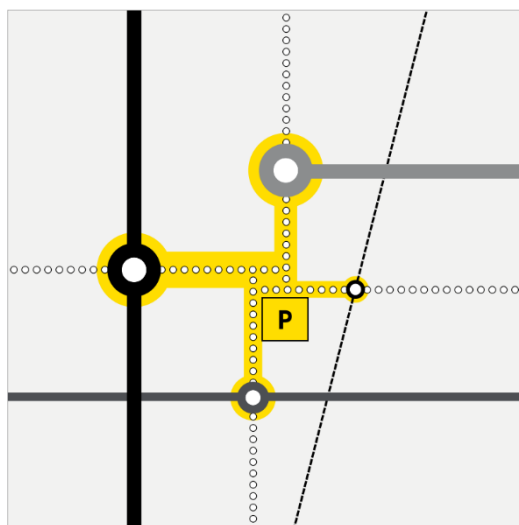
que passa a estar no seu centro. Este caso mais complexo ajuda-nos a perceber que qualquer interface implica simultaneamente **um problema de conexões e um problema de proximidades entre o modo pedonal e os restantes modos de transporte**, sendo a interface tanto mais ampla quanto mais dispersas se encontrarem as infraestruturas e edifícios especificamente dedicados a estes, o que definitivamente torna a eficiência, o conforto e a segurança dos percursos pedonais de conexão (passeios, travessias, passagens subterrâneas, etc.) um dos principais desafios da acessibilidade, organização e qualidade de qualquer interface, seja simples ou complexa.

Figura 3.4 – Interface simples (esquerda) e interface intermodal (direita)



Portanto, a análise da interface simples mostrou-nos que qualquer interface implica uma ligação entre o modo pedonal e qualquer outro modo de transporte, um pressuposto básico que é muitas vezes esquecido. A análise da interface intermodal, por sua vez, mostrou-nos não só que o peão tem de estar no centro do conceito, mas também que os percursos pedonais que permitem o transbordo entre quaisquer outros dois modos de transporte têm de ser vistos como parte da própria interface.

Figura 3.5 – Diagrama de uma interface como sistema espacial articulado pelo modo pedonal



De modo a acomodar tanto as formas simples como as complexas, uma primeira definição geral de interface de transportes poderá ser: **um sistema espacial de conexões e proximidades, de configuração e dimensão variáveis, onde se possibilita a articulação do modo pedonal com pelo menos um outro modo de transporte (incluída a transferência de passageiros entre dois veículos do mesmo modo), numa mesma viagem** (ver Figura 3.5).

Deste ponto de vista, enquanto sistema variável de conexões, a interface desenvolve-se espacialmente, mas não deve ser vista necessariamente como um espaço confinado imediatamente identificável. Pela mesma razão, **uma interface, mesmo que simples, também não pode ser vista simplesmente como um edifício, instalação ou infraestrutura** dedicados a um modo de transporte ou ao transbordo de passageiros, embora inclua sempre pelo menos um desses elementos. **Para evitar ambiguidades, neste Guião optamos por designar esses elementos pelos seus nomes mais concretos, ou seja, estação ferroviária, estação de metropolitano, terminal fluvial, paragem de TPCR, etc.**

3.2. Componentes físicas das interfaces de transportes

Enquanto sistemas espaciais, as interfaces são estruturadas por componentes físicas que podemos organizar em **seis categorias fundamentais**, cuja expressão e complexidade variam desde a mais simples paragem de autocarro até às grandes interfaces multimodais.

Categorias fundamentais	Possíveis componentes físicas
Áreas de Acesso e Circulação em Espaço Público	Na paragem de autocarro básica, esta componente limita-se ao passeio adjacente e eventuais travessias pedonais próximas, sendo o seu dimensionamento modesto, contemplando apenas o espaço mínimo para circulação e espera. Em contraste, nas grandes interfaces multimodais, estas áreas transformam-se em sistemas complexos que incluem praças, redes de percursos pedonais, ciclovias dedicadas, acessos rodoviários diferenciados (táxis, <i>kiss & ride</i>, TVDE), e áreas de transição que funcionam como “portas urbanas”. Por vezes, estas componentes formam verdadeiros sistemas de espaço público que articulam os vários polos de transporte da interface entre si e desta com o tecido urbano envolvente. Um dos efeitos problemáticos do sentido estrito do termo interface, por exemplo, quando esta é entendida como essencialmente um edifício ou um espaço demarcado, é que se tende a escamotear que frequentemente uma significativa parte dos sistemas espaciais das interfaces se desenvolve no espaço público, sendo através dele que os passageiros realizam os transbordos.
Edifícios e Infraestruturas	O espectro de complexidade é particularmente notório nesta categoria. Na paragem de autocarro simples, pode existir apenas um postelete ou

um abrigo padronizado. As estações ferroviárias de pequena ou média dimensão podem apresentar apenas um edifício único com funções básicas. Já nas grandes interfaces multimodais, multiplicam-se os edifícios e infraestruturas: estações ferroviárias, terminais rodoviários, estações de metropolitano, cada um com átrios próprios, frequentemente interligados por passagens subterrâneas ou aéreas, parques de estacionamento automóvel, etc. Estas estruturas desenvolvem-se por vezes em **múltiplos níveis, com complexas relações espaciais entre si**, como se observa no Cais do Sodré ou na Gare do Oriente, onde as infraestruturas de diferentes modos se sobrepõem verticalmente.

Sistemas de Circulação Vertical

Esta componente está **praticamente ausente nas interfaces mais simples** (como uma paragem de autocarro, se não considerarmos o acesso ao veículo como uma movimentação vertical), mas torna-se progressivamente central nas mais complexas. Estações intermédias podem apresentar apenas escadas e rampas básicas, enquanto interfaces multimodais como a Gare do Oriente incorporam **sistemas sofisticados e redundantes**: conjuntos de escadas rolantes, conjuntos de elevadores panorâmicos e de serviço, passadeiras rolantes para percursos horizontais extensos, etc. A multiplicação de níveis nestas grandes interfaces (desde áreas técnicas subterrâneas até plataformas elevadas) exige soluções de circulação vertical distribuídas estrategicamente para gerir diferentes fluxos e garantir acessibilidade universal.

Áreas de Embarque e Desembarque

Na paragem de autocarro simples, esta componente resume-se a um segmento de lancil para a acostagem do autocarro. Em contraste, nas interfaces mais complexas, como terminais fluviais ou estações ferroviárias, estas áreas diferenciam-se significativamente: plataformas amplas com cobertura integral, cais com múltiplas posições, zonas de espera, áreas de formação de fila organizadas segundo diferentes serviços, e sistemas de controlo de acesso. Além disso, a segregação entre zonas pagas e não pagas introduz um nível adicional de complexidade, com áreas de pré-embarque delimitadas.

Equipamentos e Sistemas

A **evolução desta componente tem sido significativa nas últimas décadas**. Na paragem de autocarro básica, limita-se na maior parte das vezes a um painel informativo estático. Em interfaces de complexidade média, podem surgir máquinas de venda automática, validadores e painéis eletrónicos. Nas grandes interfaces multimodais, por sua vez, desenvolvem-se cada vez mais sistemas integrados de alta tecnologia, que podem incluir centros de controlo operacional, sistemas de segurança com circuitos de videovigilância, redes de sensores ambientais, equipamentos de bilhética multifuncionais, e instalações técnicas para comunicações de emergência. Neste caso, os sistemas de informação tornam-se **multimodais e multiplataforma, com painéis dinâmicos distribuídos estrategicamente e painéis ou quiosques interativos**.

Áreas de Oportunidade e

Praticamente inexistentes nas paragens simples, as áreas de oportunidade expandem-se progressivamente nas interfaces mais complexas. Estações de importância média podem oferecer pequenos

Serviços Complementares

quiosques, cafetarias e instalações sanitárias básicas. Nas grandes interfaces multimodais, estas componentes transformam-se por vezes em **extensos complexos comerciais, áreas de restauração diversificadas, serviços públicos e empresariais, instalações sanitárias com áreas familiares e fraldários, e mesmo espaços culturais ou de exposição**. Em interfaces como a Gare do Oriente, estas áreas complementares chegam a ocupar uma percentagem significativa da área total, **transformando a infraestrutura de transporte numa relevante centralidade comercial e de serviços**.

Esta breve análise revela como **a complexificação das interfaces não se traduz apenas na expansão quantitativa dos seus componentes, mas na sua diferenciação qualitativa e integração sistémica**. As seis categorias de componentes físicas, praticamente presentes em todas as interfaces de forma mais ou menos desenvolvida, articulam-se de forma cada vez mais sofisticada nas interfaces multimodais complexas, criando ambientes que transcendem a mera função de transporte para se constituírem como verdadeiros polos multifuncionais no contexto urbano.

Assumindo estas possíveis componentes físicas das interfaces, precisamos agora de ver como determinar a sua configuração e dimensão no plano empírico, o que nos levará também a uma definição adicional.

3.3.Delimitar uma interface de transportes: a centralidade da articulação pedonal

É possível delimitar-se uma interface a partir de vários pontos de vista: operacional, administrativo, jurídico, regulamentar, urbanístico, etc., cada um enfatizando aspetos diferentes de acordo com os seus objetivos. Contudo, para efeitos de avaliação e melhoria da sua acessibilidade é necessário efetuar uma delimitação espacial do seu sistema de conexões e proximidades, o que poderá revelar-se uma tarefa desafiante, face ao número de componentes possíveis (nós de transportes, zonas operacionais, parques de estacionamento, etc.), à sua distribuição territorial, à sua complexidade e às várias funções urbanas que podem estar presentes. Neste âmbito, é fundamental considerar a **escala humana, a deslocação pedonal** e o **espaço público** como elementos constituintes de qualquer interface.

Delimitar o espaço de uma **interface simples**, como no caso de uma paragem de autocarro, exige considerar tanto os elementos físicos diretamente associados à paragem quanto as áreas funcionais necessárias para o acesso, utilização e segurança dos passageiros. A delimitação deve assim incluir primeiramente os componentes diretamente relacionados com o funcionamento da paragem: o postelete, o abrigo, quando existe, e a extensão do lancil

dedicada à paragem do veículo. No entanto, a paragem não existe isoladamente, fazendo antes parte de um sistema local de espaço público. Importa por isso considerar outros aspetos na delimitação espacial desse microssistema, resultando em configurações e dimensões específicas em cada caso, mas atendendo tanto às questões operacionais como às necessidades dos peões/passageiros e suas interações com os veículos, nomeadamente:

- Passeio imediatamente adjacente, incluindo a zona de espera e o espaço necessário para os passageiros se moverem em segurança (sendo comum 10 a 20 metros em torno do ponto de paragem);
- Travessias pedonais próximas, incluindo passadeiras e semáforos se estiverem diretamente ligados ao acesso da paragem;
- Rampas, pavimentos táteis e outros elementos ligados diretamente à paragem;
- Barreiras ou elementos que protejam os peões/passageiros do tráfego.

O desafio pode ser ultrapassado de modo análogo perante interfaces simples e isoladas de outros tipos (apeadeiros ferroviários, paragens de elétricos, etc.), mas pode ser significativamente mais complexo (e instrutivo) numa **interface multimodal**.

Idealmente, enquanto sistema de conexões e proximidades, uma interface multimodal pressupõe um certo grau de planeamento e desenho conscientes, orientados pela integração funcional e acessível entre os diferentes modos de transporte. Contudo, como já vimos, por razões históricas ou relacionadas com a dinâmica urbana, surgem muito frequentemente **interfaces espontâneas ou informais** em certos locais das cidades, espaços onde acabam por se aproximar, sobrepor ou convergir diferentes modos de transporte. Mesmo nessas situações, onde a convergência é mais ou menos circunstancial, ainda é possível argumentar que se trata de uma interface, embora fragmentada, incompleta ou, pelo menos, “subóptima”. Em qualquer dos casos, é preciso ter presente alguns critérios na delimitação do seu sistema.

Antes de mais importa ter presente que o sistema espacial de uma interface não é a sua “área de influência” nem a de qualquer um dos seus nós de transporte individualmente (estações de comboio, paragens de TPCR, etc.). Obviamente que a delimitação do sistema, em qualquer dos casos, tem de incluir os edifícios e espaços das instalações dos diferentes nós de transportes que integra, bem como as respetivas zonas operacionais, de serviços e de apoio à operação. Contudo, estas estações e paragens dos vários modos, por sua vez, **podem encontrar-se significativamente afastadas umas das outras**, com vários outros tipos de espaços e funções urbanas (comércio, serviços, etc.) localizados entre elas, sobretudo nos casos de interfaces informais em meios urbanos mais densos. Ora, como vimos, o elemento essencial de uma interface é a transição eficiente e acessível entre os modos de transporte, e a deslocação pedonal é o principal mediador entre essas conexões, em muitos casos desenvolvendo-se maioritariamente no espaço público. Impõe-se, por isso, o problema da escala humana da

interface, ou seja, do **limiar de viabilidade da extensão das deslocações pedonais** entre os diferentes modos de transporte dentro do sistema, o que condiciona significativamente a sua dimensão.

Podemos considerar ideal uma situação em que todas as distâncias entre os pontos de conexão dentro do sistema da interface são inferiores a 300 metros. A situação será aceitável se algumas distâncias entre os nós cheguem até aos 500 metros, desde que os percursos sejam acessíveis, seguros e bem sinalizados. Por outro lado, valores superiores a 500 metros geralmente comprometem a experiência do passageiro, a funcionalidade do sistema e a própria classificação deste como uma interface genuína. Para efeitos de delimitação do sistema de uma interface já existente, estes limiares não devem ser vistos rigidamente, devendo contar-se, em todos eles, com penalizações associadas a desníveis, inclinações dos percursos ou eventuais escadas. Em interfaces multimodais de grande escala ou fragmentação acentuada, é também possível que existam infraestruturas mecânicas de apoio ao caminhante, designadamente tapetes rolantes (inclinados ou horizontais), o que pode alterar significativamente a extensão aceitável de um percurso. Nesse caso, o tempo da deslocação pode servir como um fator de ponderação adicional, considerando deslocações até 5 minutos a pé.

Estes limiares de referência para a análise dos percursos pedonais não podem ser confundidos com a dimensão do sistema espacial da interface como um todo, sendo perfeitamente possível que este os ultrapasse, nomeadamente em função da dimensão e localização de certas zonas operacionais ou canais de infraestruturas, tipicamente amplos e vedados, e que muitas vezes contribuem para o afastamento entre os nós ou condicionam fortemente a sua articulação pedonal (sendo a infraestrutura do caminho de ferro o caso mais paradigmático).

Mas as deslocações pedonais não são apenas a chave para a compreensão da dimensão da interface. Também a **configuração do sistema espacial de cada interface é determinada, no mínimo, pelos espaços ocupados por cada um dos nós de transportes (e suas infraestruturas) e os percursos pedonais que mais diretamente possibilitam a sua articulação (passeios, escadas, rampas, passagens elevadas ou subterrâneas, tapetes rolantes, etc.)**. Para efeitos de delimitação do sistema da interface, a identificação desses percursos dependerá de uma análise cartográfica e empírica da globalidade da rede pedonal que possibilita as ligações entre os vários nós de transportes, realçando os caminhos que quotidianamente apresentam maiores fluxos de passageiros ou, à falta de informação, os caminhos mais curtos ou francamente mais favoráveis.

Neste aspeto de definição e cálculo das distâncias na rede pedonal é fundamental assumir como locais de partida/chegada os pontos de transferência, ou seja, os sítios efetivos onde os

peões se convertem em passageiros e vice-versa. No caso das praças de táxis e paragens de TPCR, trata-se do local aproximado onde as portas dos veículos contactam com o passeio, plataforma, abrigo, etc. No caso dos modos de transporte ferroviário (elétrico, metropolitano, metro ligeiro de superfície, comboio, etc.), com veículos longos e várias entradas e saídas possíveis, é preferível assumir um ponto médio na plataforma ou cais como origem/destino, um princípio que se pode aplicar também aos cais fluviais.

A Figura 3.6 ensaia uma possível delimitação dos sistemas espaciais das interfaces de Sete Rios e do Cais do Sodré, apresentados e avaliados na fase do Diagnóstico, representando os principais nós de transportes existentes e os percursos pedonais que possibilitam a sua articulação. A Figura 3.7 apresenta as distâncias médias a realizar pelos passageiros nos transbordos mais relevantes.

Figura 3.6 – Sistemas espaciais das interfaces de Sete Rios e Cais do Sodré

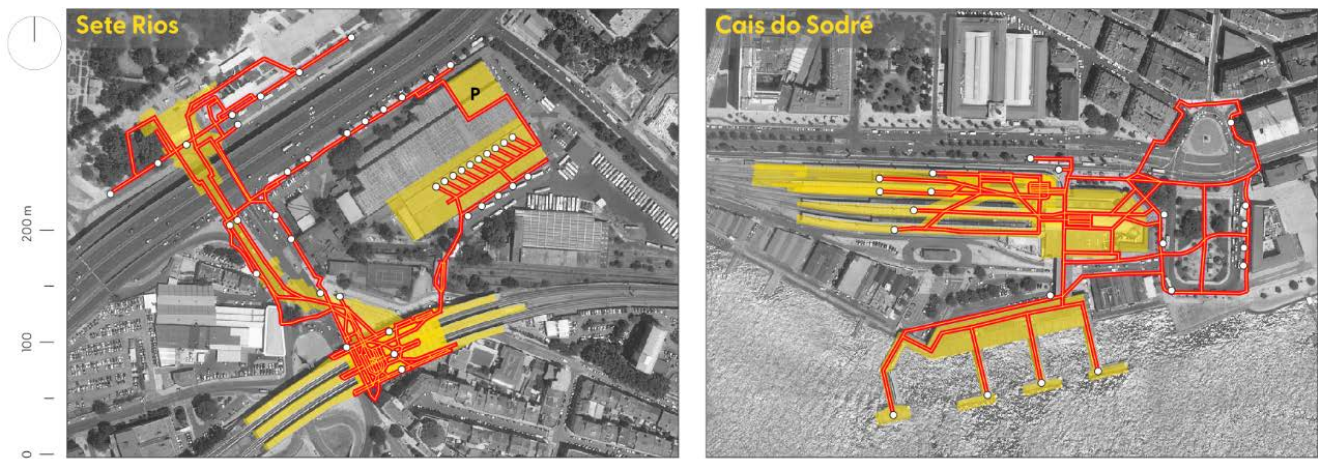


Figura 3.7 – Distâncias médias (metros) dos transbordos mais relevantes

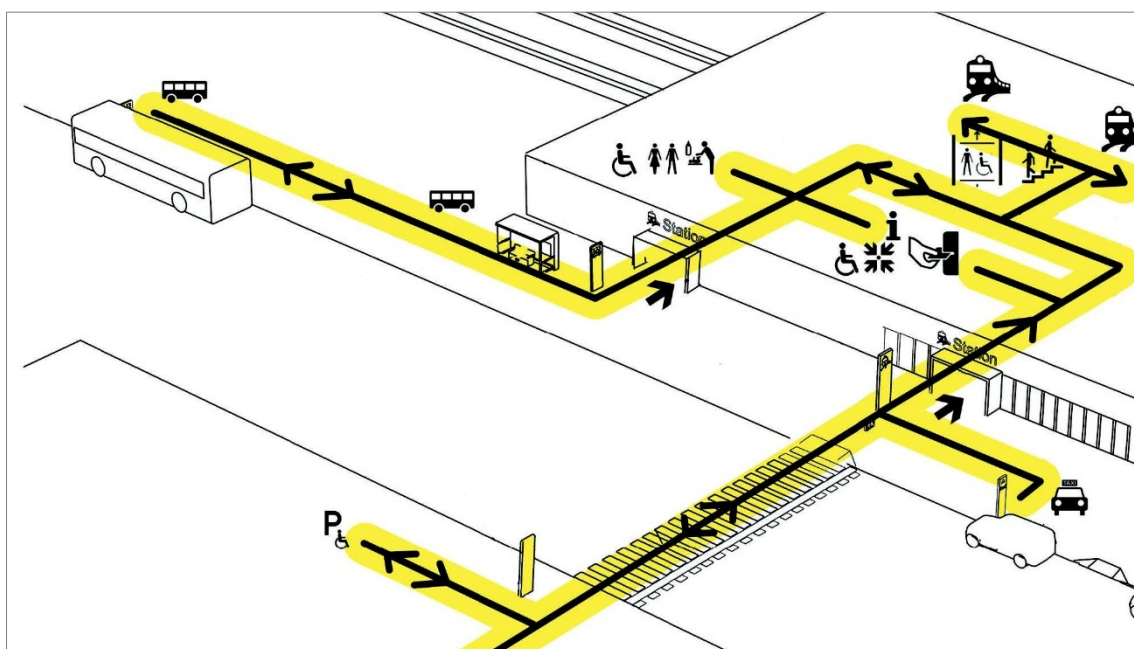
Interface	Transbordos relevantes	Distância média (metros)
Sete Rios	Comboio - Metropolitano	210
	Comboio - TPCR	289
	Comboio - TPCR Expressos	244
Cais do Sodré	Comboio - Metropolitano	242
	Comboio - Barco	367
	Comboio - TPCR	311
	Metropolitano - TPCR	331
	Metropolitano - Barco	409

Com frequência, no processo de análise e identificação dos percursos pedonais principais de uma interface multimodal sucedem duas situações.

Em primeiro lugar, tende a surgir um ponto ou área central dentro do sistema territorial da interface onde a rede de percursos pedonais é mais densa, um local de maior fluxo de passageiros, onde há o maior número de entradas e saídas ou onde os passageiros trocam

mais frequentemente de modo de transporte. Este **núcleo funcional do sistema da interface** ocorre usualmente numa zona da estação ou terminal hierarquicamente superior (ou com maior número de passageiros), e é a partir dela que tendem a irradiar os percursos pedonais até à periferia do sistema, onde normalmente se localizam nós de transportes mais simples (sobretudo paragens de TPCR), com uma articulação pedonal entre si bem mais incipiente ou com menos legibilidade, por vezes nem sendo reconhecida como fazendo parte do sistema de conexões da interface.

Figura 3.8 – O sistema típico de uma interface multimodal



Fonte: CEN/TR 17621: 2021

Em segundo lugar, deparamo-nos de um modo muito imediato com inconsistências, descontinuidades, desvios e bloqueios nos trajetos dos percursos pedonais principais. Isto sucede de forma quase espontânea porque está de certa maneira implícito na própria conceção comum de interface que a **deslocação pedonal num tal sistema espacial não pode ser meramente possível** (como vem na nossa primeira definição), **tem de ser facilitada**.

Isto significa que os percursos pedonais que mais diretamente ligam o núcleo à periferia do sistema devem ser livres de obstáculos, eficientes, seguros e confortáveis, mas também que, idealmente, se deve potenciar as deslocações pedonais tanto quanto possível nas zonas intersticiais, aumentando a proximidade funcional entre os diferentes nós de transportes em toda a extensão do sistema, e assim a sua coesão e eficiência. Para dar conta deste aspeto normativo, podemos definir uma **interface genuína** da seguinte forma: **um sistema espacial de conexões e proximidades, de configuração e dimensão variáveis, estruturado em toda a sua**

extensão pela articulação eficiente, confortável e segura entre o modo pedonal e pelo menos um outro modo de transporte (incluída a transferência de passageiros entre dois veículos do mesmo modo), numa mesma viagem.

3.4. Uma tipologia de interfaces de transportes na ótica da acessibilidade da pessoa com deficiência

3.4.1. Nota prévia: a questão das paragens de TPCR

Embora uma paragem de autocarro possa ser tecnicamente considerada uma interface, não é habitualmente designada assim na linguagem corrente (como já referido), e parecem existir boas razões para esse entendimento comum diferenciado.

Para além de existirem em muito maior número em qualquer sistema urbano de transportes (existem mais de 15 mil na AML), as paragens de autocarro ocupam uma posição singular no vasto espectro das interfaces de transporte, diferenciando-se fundamentalmente das estações ferroviárias, dos terminais fluviais e de outras infraestruturas de maior escala. Esta diferença, entretanto, não é meramente uma questão de dimensão ou complexidade, mas reflete uma distinção relacionada com a própria natureza e modo de existência destas infraestruturas:

1. A **paragem de autocarro existe quase como uma “extensão” do espaço público**, frequentemente sem delimitação clara entre o que é “paragem” e o que é “cidade”, o que lhe confere uma permeabilidade única no tecido urbano. Neste âmbito, difere das estações e terminais como entidades espaciais demarcadas, muitas vezes com limites físicos definidos (edifícios, barreiras, controlos de acesso) que criam uma separação mais clara entre o “dentro” e o “fora”. Uma das consequências é que **as paragens de autocarro dependem ainda mais intensamente da qualidade do espaço público adjacente para garantir a acessibilidade**.
2. Comparada com o elevado grau de permanência e rigidez espacial das estações e terminais dos modos de transporte pesados, a paragem de autocarro apresenta uma materialidade mínima (muitas vezes apenas um postelete ou, quando muito, um abrigo) e uma presença quase efémera, podendo ser **facilmente reposicionada ou removida sem grande impacto urbanístico**. Esta capacidade de reposicionamento e adaptação das paragens de autocarro implica considerações de acessibilidade distintas das aplicáveis a infraestruturas fixas.

3. Enquanto nas estações e terminais o veículo adapta-se à infraestrutura (comboios nos carris, embarcações nos cais, etc.), no caso do autocarro, **é a infraestrutura que usualmente se adapta ao veículo.**

Atendendo a estas diferenças quantitativas e qualitativas que fazem da paragem de autocarro um caso especial de interface⁶, doravante neste Guião consideraremos o problema das tipologias e da acessibilidade a estas infraestruturas em capítulos próprios.

3.4.2. Tipologia do sistema espacial das interfaces

As interfaces de transportes podem ser classificadas das mais diversas formas, em função dos objetivos e interesses, sendo os métodos mais comuns: pelo número de modos de transporte presentes, pela procura média efetiva, pela escala territorial da sua área influência, e pelo nível de integração urbana. Cada uma destas formas tem os seus próprios méritos e limitações (ver Anexo I). Considerando a definição de interface deste Guião, enquanto sistema espacial de conexões e proximidades estruturado pela articulação pedonal, bem como o nosso foco na acessibilidade das pessoas com deficiência, parece-nos fecundo considerar as interfaces com uma **abordagem tipológica** e com o foco na sua **estrutura espacial**, ou seja, **da sua configuração física e da distribuição espacial das diversas componentes que a constituem, incluindo a rede de percursos que as articula.**

As **abordagens classificatórias** tendem a operar com categorias mutuamente exclusivas, baseadas em critérios objetivos e mensuráveis, estabelecendo fronteiras rígidas entre classes, empregando um único critério de organização e criando sistemas hierárquicos onde cada elemento encontra seu lugar específico. Uma **abordagem tipológica**, por sua vez, trabalha com tipos ideais que representam configurações de atributos interrelacionados, simultaneamente com múltiplas dimensões, reconhecendo que os casos reais raramente se encaixam perfeitamente nas categorias propostas. Neste sentido, trata-se de modelos abstratos aos quais os casos reais apenas se aproximam em maior ou menor grau, exigindo-se uma postura mais interpretativa e admitindo-se fronteiras difusas e casos híbridos.

Importa perceber desde logo que existe uma relação relativamente clara entre a tipologia estrutural das interfaces, os modos de transporte presentes e os processos históricos de formação territorial e desenvolvimento urbanístico da Área Metropolitana de Lisboa. As **interfaces simples** (ou seja, entre o modo pedonal e qualquer outro modo de transporte)

⁶ Neste âmbito, deve dizer-se que um Bus Rapid Transit (BRT), uma tentativa deliberada de elevar o serviço de autocarro a um nível de infraestrutura e operação mais próximo dos sistemas ferroviários, representa uma situação híbrida que combina a flexibilidade do autocarro com algumas características operacionais do metropolitano, com condições também relativamente específicas ao nível das respetivas interfaces. Todavia, não existe ainda na AML nenhum sistema deste género a operar.

exibem uma **relativa homogeneidade tipológica** quando associadas ao mesmo modo de transporte, principalmente nos modos ferroviários. Esta consistência estrutural deriva de múltiplos fatores convergentes:

- os requisitos operacionais específicos de cada veículo, que impõem determinadas soluções espaciais;
- a cultura institucional das entidades gestoras, que tendem a desenvolver e replicar modelos mais ou menos padronizados; e
- os processos históricos de desenvolvimento das redes, frequentemente construídas em períodos temporais definidos, refletindo abordagens normativas e de desenho da época da sua implantação.

Estes diferentes contextos históricos cristalizaram-se por isso em soluções espaciais que, dentro de cada modo, acabam por apresentar uma relativa consistência.

As **estações ferroviárias** da AML ilustram esta homogeneidade estrutural de forma bastante clara. Independentemente de sua dimensão ou importância hierárquica, apresentam **configurações espaciais que variam dentro de um espectro limitado de possibilidades, determinadas pela natureza linear e rígida da infraestrutura ferroviária**. O edifício de estação posiciona-se por isso tipicamente numa relação previsível com as vias-férreas:

- lateralmente a uma das margens (solução mais comum em estações locais; Pegões, Praias do Sado);
- em ambos os lados (em interfaces com maior fluxo de passageiros; Baixa da Banheira, Penalva, Coina);
- superiormente às vias-férreas (em contextos urbanos mais densos; Entrecampos, Gare do Oriente); ou
- inferiormente às vias (quando as linhas estão sobrelevadas; Areeiro).

Ao mesmo tempo, as estruturas espaciais das estações tendem a ser ainda mais homogêneas se pertencem a uma mesma linha ou foram construídas no mesmo período.

As estações terminais, por sua vez, constituem uma variante específica, com configuração em “topo de linha”, permitindo que os edifícios se desenvolvam perpendicularmente às vias-férreas (Cais do Sodré, Santa Apolónia, Cascais, Barreiro, Rossio).

A relação com o nível da rua apresenta igualmente variações limitadas: estações de nível (comuns em áreas suburbanas), sobrelevadas (em viadutos) ou subterrâneas (em zonas urbanas densas).

O **metropolitano de Lisboa** apresenta uma homogeneidade tipológica também muito acentuada, sobretudo nas estações simples. A grande maioria das estações é subterrânea,

com átrios localizados predominantemente nas extremidades das plataformas ou, mais raramente, em posição central. Os sistemas de circulação vertical seguem padrões mais ou menos reconhecíveis, com combinações de escadas fixas, escadas rolantes e elevadores com configurações similares em toda a rede. Esta consistência estrutural é reforçada pelo processo histórico de expansão da rede, realizado por fases, onde cada nova linha ou extensão tende a replicar soluções já testadas anteriormente, com as soluções na relação com o exterior a variarem sobretudo em função de constrangimentos à superfície.

No caso do **metro ligeiro de superfície**, a homogeneidade tipológica das paragens vistas isoladamente é ainda mais acentuada, tendo sido edificadas praticamente em simultâneo, com as variações de cada sistema a resultarem sobretudo da relação com outros modos de transporte na envolvente, nomeadamente as paragens de autocarro.

Contrariamente às interfaces simples, as **interfaces multimodais da AML**, que são frequentemente o resultado da convergência progressiva e não-planeada de diferentes modos de transporte, apresentam **uma variabilidade estrutural bastante acentuada**. A fragmentação espacial característica de muitas destas interfaces deriva da justaposição histórica de infraestruturas construídas em diferentes épocas, por diferentes entidades, e respondendo a lógicas operacionais distintas e por vezes com pouca ou nenhuma concertação. Na margem norte do Tejo, a topografia acidentada (como vimos no relatório de Diagnóstico) e os tecidos urbanos consolidados naturalmente têm também imposto constrangimentos adicionais à integração espacial coerente dos diversos modos.

Atendendo a esta realidade complexa, uma abordagem tipológica dos sistemas espaciais das interfaces da AML, considerando tanto as interfaces simples como as multimodais, permite identificar pelo menos três tipologias gerais:

- interfaces **centralizadas**, onde todos (ou quase todos) os modos de transporte presentes convergem num único espaço compacto e relativamente bem delimitado ou legível;
- interfaces **lineares**, nas quais os diferentes modos se distribuem ao longo de um eixo principal, como uma avenida, rua ou conjunto de percursos;
- interfaces **fragmentadas**, caracterizadas pela dispersão dos seus elementos numa área mais ampla, com conexões pedonais entre si muitas vezes pouco formalizadas e otimizadas.

Diferentemente das abordagens puramente quantitativas e/ou mais preocupadas com questões de hierarquia, esta perspetiva distingue-se por colocar no centro da análise **a experiência do utilizador e a qualidade das conexões pedonais**, refletindo explicitamente sobre aspetos cruciais como os tempos e as distâncias de transbordo, o conforto nas

transferências e os percursos de conexão, o que a torna especialmente relevante para o planeamento de intervenções de melhoria da acessibilidade das pessoas com deficiência e da fluidez dos transbordos no sistema da interface. Adicionalmente, esta abordagem estabelece uma forte relação com o desenho urbano, identificando oportunidades para resolver descontinuidades e barreiras e promover a integração da interface na malha urbana envolvente.

Contudo, há que reconhecer que esta abordagem não está isenta de desafios. A sua aplicação enfrenta um certo grau de subjetividade, pois a determinação do sistema espacial predominante **depende de uma interpretação *in situ* da vivência e utilização pelos passageiros da interface**. No caso das interfaces intermodais ou multimodais, a configuração do conjunto do seu sistema é em larga medida **determinada pela localização das paragens de TPCR quase sempre presentes**, cuja distribuição tende a ser mais dispersa e na periferia dos sistemas. Também por essa razão, muitas interfaces apresentam características algo **híbridas**, podendo dificultar o seu enquadramento inequívoco numa categoria específica. A disposição espacial pode ainda variar conforme a escala de análise adotada, na medida em que uma interface aparentemente fragmentada numa escala mais ampla pode, contudo, revelar núcleos centralizados quando analisada numa escala mais próxima ou quando se considera uma das suas estações ou terminais individualmente.

Obviamente, tal como vimos acima (capítulo 3.3), esta abordagem exige algum **estudo da configuração do sistema espacial de cada interface**, sendo imprescindível a identificação dos principais fluxos pedonais e das linhas de desejo dos passageiros no ato do transbordo. Em situações mais complexas, o estudo pode beneficiar da análise e mapeamento dos comportamentos dos passageiros (trajetos, “choques”, hesitações, inflexões, acumulações e filas, etc.), detetando zonas de conflito e ineficiência.

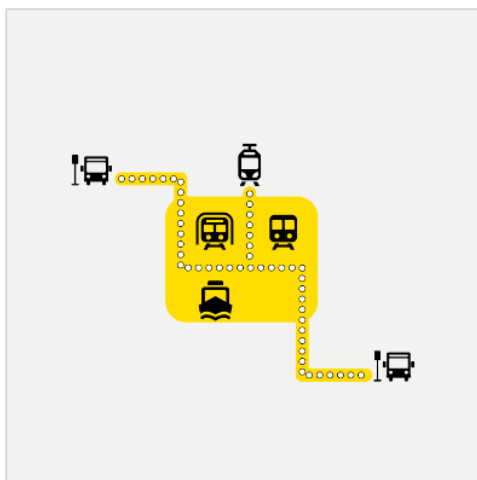
O enquadramento tipológico das interfaces de transporte pela sua estrutura espacial, entretanto, quando analisada na ótica da acessibilidade para pessoas com deficiência, deve considerar não apenas a configuração do sistema espacial, mas também **a sua dimensão e, crucialmente, a natureza e distribuição das circulações verticais**. Estes três aspetos – configuração, dimensão e circulações verticais – permitem, aliás, formar uma matriz analítica essencial para compreender os desafios reais que estes sistemas e infraestruturas colocam à mobilidade inclusiva.

A **dimensão horizontal do sistema da interface** determina as distâncias que os utilizadores necessitam percorrer entre os diferentes modos de transporte, afetando diferentemente os diversos tipos de deficiência. Para pessoas com deficiência cognitiva ou visual, a questão central não é tanto a distância absoluta, mas a legibilidade dos percursos e a continuidade

das guias táteis. Ainda assim, as grandes distâncias podem também representar desafios significativos, aumentando as possibilidades de desorientação e o stress associado à navegação, sobretudo em interfaces com sistemas e espaços mais complexos.

As **circulações verticais**, por sua vez, emergem como **um dos aspetos mais críticos na acessibilidade das interfaces**. A necessidade de transposição de diferentes níveis através de escadas, elevadores, escadas rolantes ou rampas cria pontos de potencial exclusão, particularmente quando não existem alternativas redundantes. A avaria de um único elevador, por exemplo, pode tornar toda uma secção da interface inacessível para utilizadores de cadeiras de rodas, pessoas com carrinhos de bebé ou com dificuldades de mobilidade. **Frequentemente, esta dimensão vertical da acessibilidade até se sobrepõe em importância à própria configuração e dimensão espacial da interface**, o que nos obriga a considerar **análises tridimensionais** que reflitam a complexidade real destes sistemas espaciais.

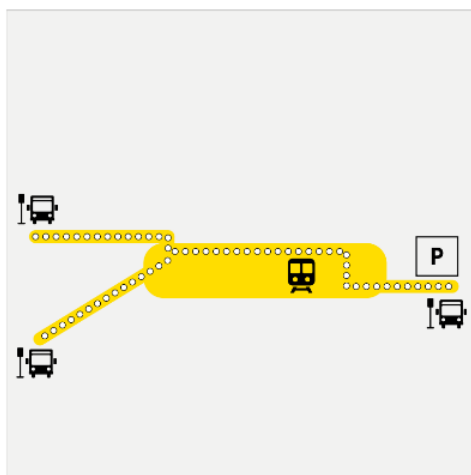
Figura 3.9 – Diagrama de uma interface centralizada



As **interfaces centralizadas**, caracterizadas pela convergência de todos (ou quase todos) os modos de transporte num único espaço mais ou menos compacto, apresentam um paradoxo em termos de acessibilidade. Por um lado, minimizam as distâncias horizontais entre modos, reduzindo o esforço de deslocação. Esta compacidade pode facilitar a orientação, particularmente para pessoas com deficiência cognitiva ou visual, ao proporcionar um único ponto de referência. A vigilância natural

resultante da concentração de utilizadores aumenta também a perceção de segurança, beneficiando todos os utilizadores vulneráveis. Contudo, estas interfaces frequentemente exigem complexas circulações verticais, especialmente quando integram modos de transporte com infraestruturas rígidas como o metropolitano e o caminho-de-ferro. A sobreposição de vários níveis, característica de grandes interfaces multimodais centralizadas, pode criar barreiras verticais significativas. Adicionalmente, a concentração de fluxos em espaços compactos gera potenciais congestionamentos, particularmente problemáticos para utilizadores de ajudas técnicas como cadeiras de rodas, enquanto a acústica de grandes átrios pode comprometer a comunicação de pessoas com deficiência auditiva.

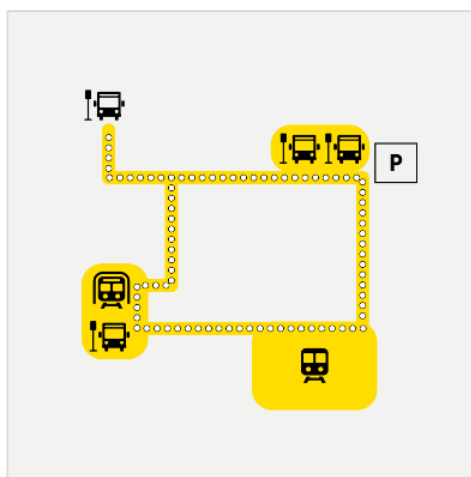
Figura 3.10 – Diagrama de uma interface linear



As **interfaces lineares**, tipicamente organizadas ao longo de um eixo principal (ou sucessão de eixos), oferecem vantagens consideráveis em termos de circulações verticais quando incorporam predominantemente modos de transporte à superfície ou num mesmo nível, reduzindo significativamente a necessidade de transposição vertical, beneficiando assim utilizadores com mobilidade condicionada. A linearidade também proporciona uma legibilidade espacial intuitiva,

facilitando a orientação de pessoas com deficiência cognitiva. No entanto, estas interfaces podem implicar distâncias horizontais consideráveis entre extremidades, penalizando utilizadores com limitações ao nível da mobilidade e da resistência física. Nos casos em que o eixo linear incorpora passagens de nível ou desníveis significativos no terreno, podem surgir desafios verticais localizados mas significativos. Nos casos em que essas passagens e ligações localizadas são em número reduzido, é possível que aí se gerem também congestionamentos críticos, potencialmente problemáticos para utilizadores com deficiências visuais ou ao nível da mobilidade.

Figura 3.11 – Diagrama de uma interface fragmentada



As **interfaces fragmentadas**, com componentes dispersos numa área mais ampla sem um perímetro claramente definido, representam frequentemente o maior desafio para pessoas com deficiência. As grandes distâncias entre modos exigem esforço físico significativo e aumentam o risco de desorientação, particularmente para as pessoas com deficiência visual ou cognitiva. A fragmentação espacial dificulta a implementação de sistemas contínuos de orientação e encaminhamento,

resultando frequentemente em percursos acessíveis incompletos ou inconsistentes. No entanto, paradoxalmente, estas interfaces podem por vezes oferecer melhores condições em termos de circulações verticais quando os seus componentes se distribuem maioritariamente num mesmo plano horizontal, evitando as mais exigentes transições entre níveis. Nestes casos, o desafio principal passa a ser a qualidade e continuidade dos percursos horizontais entre os diversos elementos da interface, frequentemente comprometidos por barreiras arquitetónicas, descontinuidades de passeios ou travessias pedonais inadequadas.

Contudo, do ponto de vista da classificação tipológica pela estrutura espacial, uma análise focada na acessibilidade necessita também de alguns **parâmetros** que considerem especificamente tanto a dimensão do sistema da interface como o seu desenvolvimento vertical, permitindo avaliações mais precisas da acessibilidade real das diferentes configurações espaciais. Uma interface centralizada desenvolvida principalmente num único nível apresenta desafios de acessibilidade substancialmente diferentes dos de uma interface com a mesma configuração mas desenvolvida em múltiplos níveis sobrepostos. Da mesma forma, uma interface fragmentada com distâncias curtas entre os seus componentes oferece condições diferentes de uma interface de configuração semelhante, mas com grandes distâncias.

A **dimensão horizontal** de uma interface deve ser considerada através da distância média dos principais transbordos que se desenvolvem na rede pedonal de articulação, e não pela extensão total dessa rede ou pela distância maior presente entre dois modos de transporte, procurando assim aproximar-se da experiência do passageiro típico no processo de transferência entre modos de transporte. Deste ponto de vista, as interfaces podem ser classificadas como **Compactas (até 150 m)**, **Medianas (150-300 m)** e **Extensas (mais de 300 m)**, estando os respetivos limites métricos correlacionados também com o tempo de deslocação (até 2 minutos, 2-4 minutos e mais de 4 minutos).

As **circulações verticais**, por sua vez, podem ser consideradas através de três subcategorias:

- **Interfaces Planas** caracterizam-se por se desenvolverem predominantemente ao nível da rua, com desníveis mínimos (até 0,5 m) facilmente vencidos por rampas suaves. Estas interfaces eliminam a dependência de dispositivos mecânicos e minimizam o esforço físico exigido durante os transbordos;
- **Interfaces Semi-niveladas** apresentam até dois níveis diferenciados, com desníveis entre 1 e 5,5 metros, típicos em estações ferroviárias ligeiramente elevadas ou interfaces que exigem pontualmente passagens superiores ou inferiores sobre as infraestruturas. Estas configurações necessitam de elementos como rampas mais extensas, escadas ou elevadores pontuais em locais estratégicos;
- **Interfaces Multinível** estruturam-se em vários planos sobrepostos, com pisos edificadas tanto acima como abaixo do solo. Exigem múltiplos elementos de circulação vertical (escadas, elevadores, escadas rolantes) e criam pontos críticos de potencial exclusão quando não oferecem redundância nestes sistemas.

Quadro 3.1 – Matriz analítica das tipologias de interfaces pela sua estrutura espacial

Configuração espacial (conjunto do sistema)	Dimensão (média da distância dos principais transbordos)	Complexidade vertical
Centralizada	Compacta (até 150m)	Plana (até 0,5 m)
Linear	Mediana (150-300m)	Semi-nivelada (1 a 5,5 m)
Fragmentada	Extensa (mais de 300m)	Multinível (2 ou mais pisos)

Esta perspetiva “tridimensional” associada à abordagem tipológica da estrutura espacial oferece orientações úteis para intervenções visando melhorar a inclusão. Contudo, assume também as limitações de qualquer sistema classificatório que não considere explicitamente a interação complexa e nem sempre inteiramente tipificável entre configuração horizontal, distâncias e transições verticais, particularmente para pessoas com diferentes tipos de deficiência.

Neste sentido, as tipologias também não devem ser vistas como categorias rígidas em que qualquer sistema de interface real tem necessariamente de se encaixar, mas antes como um esquema interpretativo a partir do qual é possível também tipificar os problemas de acessibilidade mais comuns que tendem a surgir e as suas possíveis soluções, a serem desenvolvidas caso a caso.

O Quadro 3.2 apresenta as tipologias espaciais das interfaces analisadas na fase de Diagnóstico do PAT-PCD, considerando as três dimensões referidas.

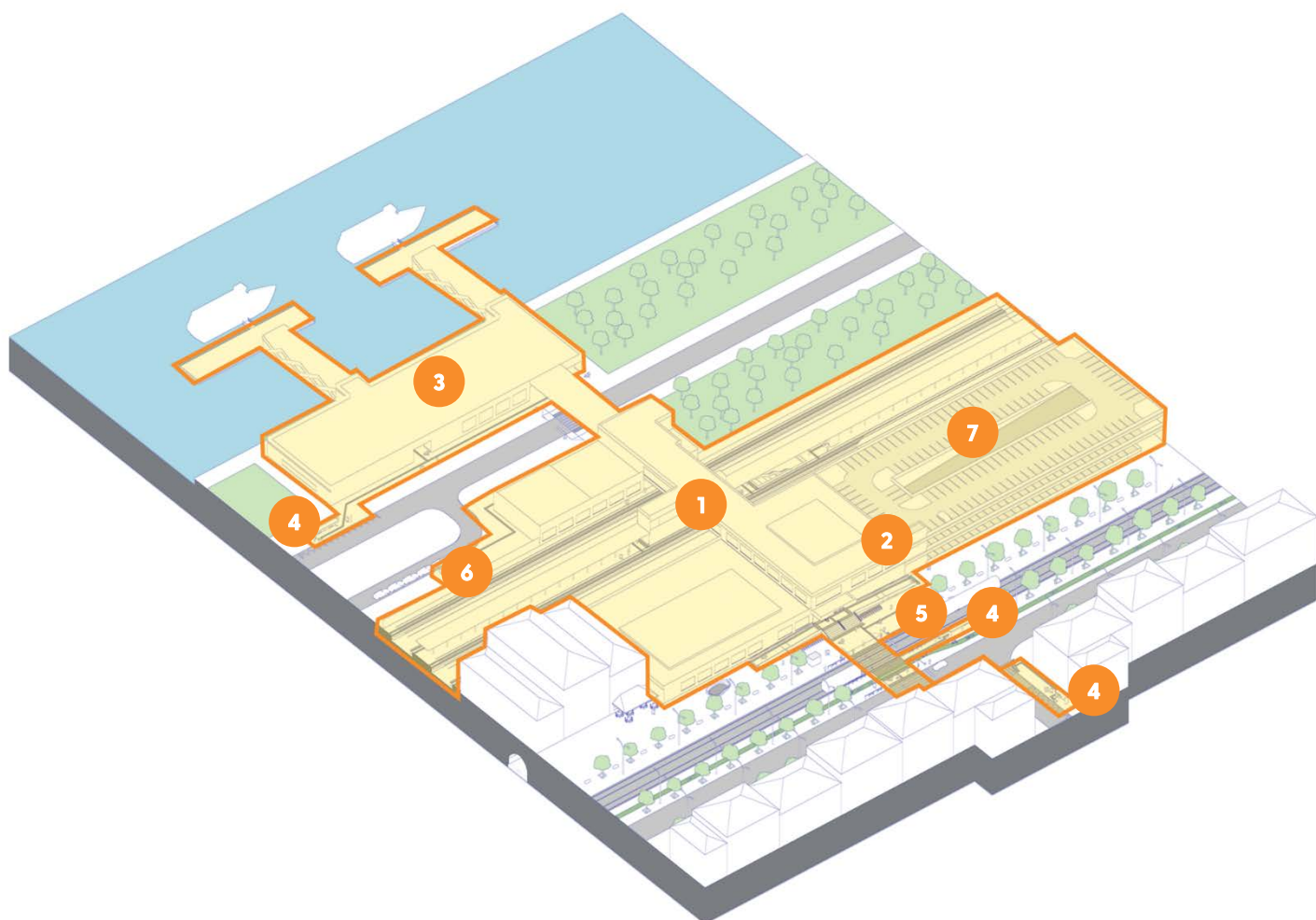
Quadro 3.2 – Tipologias espaciais das interfaces analisadas no PAT-PCD

Interface	Município	Tipologia Espacial	Hierarquia (PMMUS)
Algés	Lisboa	Fragmentada, extensa, multinível	4
Alhandra - estação	Vila Franca de Xira	Linear, extensa, semi-nivelada	3
Anjos	Lisboa	Linear, extensa, multinível	2
Baixa da Banheira	Moita	Linear, mediana, semi-nivelada	3
Cacilhas	Almada	Centralizada, mediana, semi-nivelada	4
Cais do Sodré	Lisboa	Centralizada, extensa, multinível	5
Cascais	Cascais	Fragmentada, mediana, semi-nivelada	4
Corroios	Seixal	Fragmentada, extensa, multinível	4
Entrecampos	Lisboa	Linear, extensa, multinível	4
Estoril	Cascais	Linear, mediana, semi-nivelada	3
Laranjeiro	Almada	Linear, compacta, plana	2
Massamá - Barcarena	Sintra	Centralizada, compacta, multinível	3
Parque Intermodal da Ericeira	Mafra	Centralizada, compacta, plana	2
Pinhal Novo	Palmela	Fragmentada, extensa, semi-nivelada	3
Praias do Sado-A	Setúbal	Linear, mediana, plana	3
Rato	Lisboa	Centralizada, compacta, multinível	2
Reboleira	Amadora	Linear, extensa, multinível	4

Interface	Município	Tipologia Espacial	Hierarquia (PMMUS)
Sacavém - estação	Loures	Linear, mediana, semi-nivelada	3
Santa Cruz - Damaia	Amadora	Linear, extensa, multinível	3
Senhor Roubado	Odivelas	Centralizada, mediana, multinível	2
Sete Rios	Lisboa	Fragmentada, extensa, multinível	5
Terminal Fluvial do Barreiro	Barreiro	Centralizada, mediana, semi-nivelada	4
Terminal Rodoviário de Palmela	Palmela	Linear, compacta, plana	2
Vila Franca de Xira	Vila Franca de Xira	Linear, mediana, semi-nivelada	4

As abordagens mais fecundas, contudo, são aquelas que nos permitem ponderar entre múltiplos fatores em função dos nossos objetivos e estratégia. Se a abordagem tipológica da estrutura espacial das interfaces fornece pistas para os problemas típicos da acessibilidade das pessoas com deficiência, a inclusão de outros fatores, como o número de modos de transporte presentes, a procura média efetiva e a população que reside na envolvente das interfaces, aponta também caminhos para a avaliação das prioridades e possíveis efeitos multiplicadores das intervenções a realizar.

PARTE 2. SOLUÇÕES DE REFERÊNCIA PARA UMA ACESSIBILIDADE UNIVERSAL A INTERFACES DE TRANSPORTES



Uma interface multimodal genérica combinando:

1. Estação ferroviária;
2. Estação do metropolitano;
3. Terminal fluvial;
4. Paragens de TPCR;
5. Paragem de elétrico;
6. Praça de táxis;
7. Silo de estacionamento automóvel.

Nota prévia – Para uma visão integrada da acessibilidade às interfaces de transportes: o percurso acessível

Considerando a nossa definição de interface de transportes como um sistema espacial de conexões e proximidade centrado na articulação pedonal entre os modos de transporte, é evidente que a sua acessibilidade não se constrói através de soluções segmentadas ou pontuais, mas sim através da criação de **uma rede contínua e coerente de percursos** que permitam a todas as pessoas, independentemente das suas capacidades, moverem-se de forma autónoma, segura e digna. Neste sentido, pode dizer-se que o conceito de percurso acessível do Decreto-Lei n.º 163/2006 representa muito mais do que a simples ausência de barreiras físicas: deve constituir um dos princípios básicos do desenho e constituição do sistema espacial de qualquer interface de transportes.

De facto, o percurso acessível é, por definição, uma questão transversal que atravessa todas as dimensões das interfaces de transportes. Desde o momento em que uma pessoa se aproxima da estação ou do terminal através do espaço público, até ao momento em que embarca no veículo de transporte, cada elemento deve contribuir para uma única experiência contínua e sem ruturas. **Esta continuidade física e funcional exige, assim, uma visão integrada que considere o conjunto do sistema espacial de cada interface** simultaneamente ao nível dos vários temas aqui abordados: dos percursos pedonais exteriores (capítulo 4), dos edifícios e infraestruturas (capítulo 5), da circulação vertical (capítulo 6), dos sistemas de piso tátil (capítulo 7), das áreas de embarque (capítulo 8), da comunicação e informação (capítulo 9), dos equipamentos (secção 10), da manutenção e gestão (secção 11) e das paragens de transporte coletivo rodoviário (capítulo 12).

A fragmentação desta cadeia de acessibilidade em qualquer ponto pode comprometer irremediavelmente a cadeia de viagem e toda a experiência de uma pessoa com deficiência. Os edifícios de uma interface de transportes podem até ter excelentes instalações interiores, mas se o acesso desde a via pública não for o adequado, tornam-se inacessíveis. Inversamente, um percurso exterior perfeitamente desenhado perde o seu valor, por exemplo, se as entradas dos edifícios não forem acessíveis ou se os sistemas de orientação forem inadequados.

É também reconhecido que as Normas Técnicas de Acessibilidade do DL n.º 163/2006 tendem a privilegiar as necessidades das pessoas com mobilidade condicionada por incapacidades físicas ou motoras. Consequentemente, a dimensão física do percurso acessível (os

parâmetros mínimos para as larguras, inclinações, desníveis, características dos pavimentos, etc.) assume aí especial importância e são estabelecidas as condições básicas para a mobilidade de pessoas com diferentes tipos de limitações motoras. Contudo, uma visão inclusiva (e, digamos, mais atual) do percurso acessível deve obrigatoriamente considerar uma **maior diversidade das necessidades humanas e nas suas várias dimensões** (sensorial, cognitiva, etc.), à semelhança do que se tem registado nas boas práticas internacionais dos últimos anos. Para o pleno acesso às interfaces de transportes, as pessoas com deficiência visual necessitam de percursos com sistemas de orientação tátil, informação sonora adequada e ausência de obstáculos aéreos; os utilizadores com deficiência auditiva, por sua vez, dependem de informação visual clara, sistemas de indução magnética e sinais luminosos; e as pessoas com deficiência cognitiva ou intelectual beneficiam de espaços organizados de forma lógica, sinalização simples e intuitiva, bem como de trajetos previsíveis.

Obviamente que esta multiplicidade de necessidades não implica a criação de percursos separados para cada tipo de deficiência; pelo contrário, exige uma abordagem de desenho universal que procure soluções que beneficiem simultaneamente o maior número possível de utilizadores. Um pavimento regular e antiderrapante, por exemplo, serve tanto os utilizadores de cadeiras de rodas como as pessoas com deficiência visual ou os idosos com problemas de equilíbrio. Este princípio de desenho universal deve estar na base de qualquer intervenção que vise a melhoria das acessibilidades às interfaces de transportes.

A continuidade do percurso acessível deve também ser entendida em múltiplas escalas, atendendo às várias etapas da cadeia de viagem. À escala metropolitana, implica a conectividade entre os diferentes modos de transporte e a integração com a rede pedonal urbana. À escala da interface, exige a ligação fluida entre todos os espaços funcionais, desde a aproximação em espaço público até às plataformas de embarque. À escala do detalhe, requer uma atenção redobrada às transições entre diferentes materiais, às mudanças de nível e às articulações entre elementos construtivos. E, nessas várias escalas, **a continuidade não deve ser apenas física, mas também informativa**, no sentido em que os sistemas de informação devem acompanhar o utilizador ao longo de todo o percurso, adaptando-se aos diferentes contextos, mas mantendo uma linguagem coerente.

De modo decisivo, a rede de percursos acessíveis da interface de transportes também não pode ser considerada isoladamente do **território que serve**. Deve antes integrar-se harmoniosamente com a rede pedonal da envolvente urbana (como abordado nas secções 4.1, 4.2 e 4.3), a qual deve tanto quanto possível ser constituída também por percursos acessíveis e livres de obstáculos. Esta integração exige **um esforço de coordenação entre a diferentes entidades envolvidas** – operadores de transporte, municípios, gestores de infraestruturas, etc.

– para garantir que todas elas assumem o desafio de criação de uma rede de percursos acessíveis em cada interface de transportes e que não existem descontinuidades entre as diferentes jurisdições.

Um sistema de percursos verdadeiramente acessível nas interfaces de transportes deve também oferecer **múltiplas opções e trajetos alternativos**, reconhecendo que diferentes pessoas têm não só diferentes necessidades, mas também preferências: algumas pessoas podem preferir utilizar rampas, outras podem optar por elevadores; alguns utilizadores podem necessitar de rotas mais longas mas com menor inclinação, outros podem escolher percursos mais diretos. Esta **redundância** é aliás particularmente importante em situações de emergência ou avaria dos equipamentos (conforme abordado na secção 10.3). O sistema deve por isso ser suficientemente robusto para continuar a funcionar mesmo quando alguns elementos estão temporariamente indisponíveis, e a gestão operacional (secção 11) deve prever procedimentos para manter a acessibilidade durante obras, manutenções e situações excecionais.

É sabido que as tecnologias emergentes oferecem novas oportunidades para melhorar a acessibilidade dos percursos, complementando as soluções físicas tradicionais: as aplicações móveis podem fornecer navegação personalizada, os novos sistemas de *beacon* ou códigos policromáticos podem orientar pessoas com deficiência visual, e as tecnologias de realidade aumentada podem sobrepor informação útil ao ambiente físico. Contudo, **estas soluções tecnológicas devem ser vistas como complementares, e não como substitutas, das medidas físicas de acessibilidade**. Por um lado, a tecnologia pode falhar; por outro, nem todos os utilizadores têm acesso a dispositivos móveis ou possuem as competências digitais necessárias. Inversamente, as soluções físicas bem desenhadas mantêm em permanência a sua relevância e fiabilidade.

Mas, de certa maneira, a criação de um percurso acessível é apenas um primeiro passo; **é igualmente crucial a sua manutenção ao longo do tempo**. Os elementos de acessibilidade requerem cuidados específicos e uma certa atenção aos detalhes: apesar do seu uso intensivo no contexto das interfaces, os pavimentos devem permanecer nivelados e sem ressalto; os pisos táteis devem manter o seu contraste e textura; os elevadores devem funcionar de forma fiável; e a sinalização deve permanecer legível e atualizada. A **formação do pessoal (secção 11.2.1)** é também crucial para garantir que a acessibilidade teórica se traduz sempre em **acessibilidade real**. Os funcionários devem por isso compreender não apenas os aspetos técnicos dos equipamentos, mas também as diferentes necessidades dos utilizadores e as formas adequadas de prestação de assistência quando solicitada. Este é um aspeto frequentemente negligenciado a nível nacional e onde há muito espaço para melhorias.

Todos estes aspetos, no fundo, resultam do entendimento de que **as condições de deslocação pedonal nas interfaces de transportes devem ser consideradas, em si mesmas, um serviço público e que os percursos acessíveis, mais do que representarem um requisito técnico ou legal, são a materialização física do direito à mobilidade.**

Para efeitos de clareza, a exposição das soluções de referência não pode deixar de adotar uma organização temática. Espera-se, contudo, que cada solução seja sempre considerada à luz da continuidade e da visão integrada que o conceito de percurso acessível exige.

4. Áreas de acesso e circulação em espaço público

- 4.1. Percursos Pedonais Acessíveis
- 4.2. Atravessamentos pedonais
- 4.3. Eliminação de Barreiras Urbanísticas
- 4.4. Áreas de Chegada/Partida e Estacionamento



A acessibilidade dos espaços públicos constitui uma condição fundamental para garantir a igualdade de oportunidades e a participação plena de todos os cidadãos na vida social, sendo o primeiro elo da cadeia de acessibilidade e estabelecendo a ligação entre os diversos espaços urbanos e as interfaces de transporte. Neste sentido, a sua inacessibilidade compromete, de forma irremediável, todo o sistema de mobilidade urbana, independentemente da qualidade das restantes componentes.

O desenho destas áreas deve basear-se nos princípios do desenho universal, procurando soluções que respondam simultaneamente às necessidades de todos os utilizadores, incluindo pessoas com deficiência, idosos, grávidas, famílias com crianças pequenas ou pessoas com bagagem. Esta abordagem holística da acessibilidade procura evitar soluções segregadoras e promover uma utilização equitativa do espaço público.

4.1. Percursos Pedonais Acessíveis

Os percursos pedonais acessíveis são a “espinha dorsal” de qualquer sistema de mobilidade urbana inclusiva, e constituem a rede fundamental que permite aos peões deslocarem-se de forma segura, confortável e autónoma pelo espaço público, garantindo o acesso a edifícios, equipamentos, espaços verdes e interfaces de transportes.

Um percurso pedonal verdadeiramente acessível deve por isso considerar as necessidades diversas dos seus utilizadores e responder a um conjunto de requisitos fundamentais: largura adequada, ausência de obstáculos, pavimento regular e antiderrapante, inclinações controladas, drenagem eficiente e áreas de descanso estrategicamente localizadas. Estes requisitos, quando devidamente implementados, permitem criar um ambiente urbano inclusivo e amigável para todos os cidadãos.

4.1.1. Dimensionamento adequado de passeios e percursos pedonais

O dimensionamento adequado dos passeios e vias pedonais é a base para garantir a acessibilidade universal, permitindo a circulação confortável e segura de todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades físicas ou sensoriais. Um passeio com largura insuficiente impede a circulação de pessoas com mobilidade condicionada, como utilizadores de cadeiras de rodas, pessoas com carrinhos de bebé ou com auxiliares de marcha, criando situações de exclusão e potenciais conflitos entre diferentes utilizadores.

A definição de larguras mínimas adequadas assegura a possibilidade de manobra, cruzamento e ultrapassagem, aspetos particularmente importantes para pessoas com deficiência motora. Para utilizadores com deficiência visual, um passeio dimensionado corretamente proporciona espaço suficiente para a utilização de bengala e para o acompanhamento por cão-guia. As pessoas idosas e com limitações de mobilidade, por sua vez, beneficiam igualmente do espaço adicional para caminhar com maior segurança e conforto.

Importa, contudo, reconhecer que, especialmente em áreas urbanas consolidadas das malhas históricas, a adaptação às dimensões ideais pode apresentar desafios significativos, exigindo soluções de compromisso que conciliem a preservação do património com as necessidades de acessibilidade.

Especificações técnicas:

- Recomenda-se que os passeios e percursos pedonais com tráfego bidirecional constante possuam em todo o seu desenvolvimento **um canal de circulação contínuo e desimpedido de obstruções** (mobiliário urbano, árvores, placas de sinalização, papeleiras, etc.) com uma largura mínima de 1,50 m, possibilitando cruzamentos entre duas pessoas que utilizam cadeiras de rodas ou outro dispositivo de mobilidade sobre rodas ou um andarilho (ver secção 7.1.6 de CEN/TR 17621:2021). A largura mínima para esse canal estabelecida pelo DL 163/2006 é de 1,20 m (ver secção 4.3. Largura livre).

- Quando inevitáveis, recomenda-se que os estreitamentos pontuais do percurso acessível (obstáculos incontornáveis) possuam uma largura limitada de um mínimo de 1,20 m e uma extensão máxima em comprimento de 2 m (ver secção 8.1.3 de BS 8300-1:2018).
- Em **áreas de grande afluência pedonal**, como interfaces de transporte, zonas comerciais ou serviços públicos, a largura recomendada deve ser de 2,50 m ou superior, de modo a acomodar fluxos bidirecionais intensos e permitir paragens momentâneas sem obstruir a circulação.
- A **altura livre mínima** ao longo de todo o desenvolvimento do percurso deve ser de 2,40 m, evitando acidentes com elementos salientes como toldos, sinalética ou vegetação.
- Em casos de reabilitação de espaços públicos em zonas históricas ou consolidadas, onde estas dimensões sejam impossíveis de implementar sem intervenções complexas ou onerosas, podem ser admitidas soluções de compromisso em função dos casos.
- A criação de **áreas de manobra** regulares ao longo do percurso é essencial para permitir a mudança de direção, conforme detalhado na secção 4.1.4.

Ver também a secção 7.2 sobre Sistemas de Encaminhamento Tátil em Espaços Exteriores. Esta solução articula-se também com a secção 5.2.1 sobre Dimensionamento de corredores, que aplica princípios similares em contexto interior.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Capítulo 1 “Via pública” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7 “Access in the outdoor environment”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7 “Access in the outdoor environment”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secções 6.3 “Paths to the building”.

4.1.2. Regularização de pavimentos

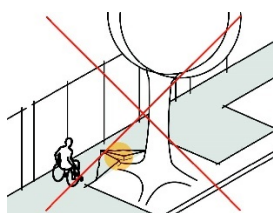
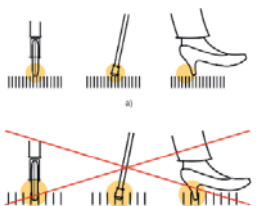
Para utilizadores de cadeiras de rodas ou com auxiliares de marcha, pavimentos irregulares ou instáveis aumentam significativamente o esforço necessário para a deslocação, podendo tornar percursos inacessíveis ou provocar fadiga extrema. Adicionalmente, a trepidação causada por juntas largas ou ressaltos frequentes pode causar dor e desconforto a pessoas com determinadas condições médicas.

Pessoas com deficiência visual beneficiam de superfícies contínuas e regulares que facilitam a utilização da bengala como instrumento de orientação e deteção de obstáculos. Idosos e crianças estão também particularmente vulneráveis a quedas provocadas por pavimentos irregulares ou escorregadios. De certo modo, pode-se também dizer que a regularização de pavimentos contribui ainda para a segurança e conforto de pessoas com deficiência cognitiva, reduzindo distrações e insegurança na navegação.

Todavia, tal como sucede ao nível do dimensionamento, a implementação de pavimentos adequados em espaços existentes pode representar desafios técnicos e financeiros, particularmente em áreas históricas onde existem materiais tradicionais com valor patrimonial (como a calçada portuguesa), mas de difícil compatibilização com requisitos de acessibilidade. Nestas situações, é necessário encontrar soluções de compromisso que preservem a identidade dos lugares enquanto melhoram as suas condições de utilização, como a seleção de materiais compatíveis com o contexto histórico mas com superfícies mais regulares ou tratamentos que melhorem as suas características de atrito.

Especificações técnicas:

- A **superfície dos pavimentos** deve ser estável, durável, firme e contínua, sem elementos soltos que possam provocar tropeços ou dificultar a circulação de cadeiras de rodas. Estas características são essenciais não apenas para garantir conforto, mas sobretudo segurança, prevenindo quedas que podem ter consequências graves, especialmente para as pessoas idosas.
- As **juntas de dilatação** entre os elementos do pavimento devem ter uma largura máxima de 5 mm, evitando que a bengala de pessoas cegas fique presa ou que as rodas de cadeiras de rodas sofram impactos excessivos durante a circulação.
- Os **ressaltos máximos** isolados não devem exceder 5 mm em situações correntes. Podem ser admitidos ressaltos até 20 mm desde que devidamente sinalizados e integrados em soluções de conjunto que garantam alternativas acessíveis (ver Norma Técnica de Acessibilidade 4.8.2. do Decreto-Lei n.º 163/2006).
- **Grelhas, tampas de infraestruturas e outros elementos** devem estar nivelados com o pavimento envolvente, evitando criar obstáculos imprevistos. Quando necessário, o seu desnível em relação ao pavimento circundante deve ser resolvido através de pequenas rampas com inclinação não superior a 8%.
- O **espaçamento máximo entre elementos de grelhas** deve ser de 20 mm (sendo recomendado 10 mm), prevenindo que rodas de cadeiras ou bengalas fiquem presas. A orientação das aberturas deve ser perpendicular ao sentido principal da marcha.



Fonte: EN 17210: 2021

- Em zonas de preservação patrimonial, onde os pavimentos característicos (como a calçada portuguesa) apresentam desafios de acessibilidade, recomenda-se a criação de faixas de circulação em materiais mais regulares, diferenciados e integrados na composição geral do espaço, à semelhança do que já acontece em intervenções urbanísticas mais recentes em centros históricos de várias cidades do país.
- As especificações para **pavimentos táteis** destinados à orientação de pessoas com deficiência visual são tratadas com mais pormenor no capítulo 7 (Sistemas de encaminhamento e pisos táteis).

Ver também a secção 5.2.2 sobre Tratamento de pavimentos internos, que aplica princípios similares em contexto interior. Consultar igualmente a secção 7.1 sobre Requisitos gerais e materiais de pisos táteis, para aplicações específicas destinadas a pessoas com deficiência visual

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 4.7 “Pisos e seus revestimentos” e secção 4.8 “Ressaltos no piso”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CEN/TS 15209:2008 “Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone”.

EN 1338:2003 “Concrete paving blocks - Requirements and test methods”.

4.1.3. Gestão das inclinações

A gestão adequada das inclinações longitudinais e transversais dos percursos pedonais é essencial para garantir a acessibilidade universal. O controlo cuidadoso destas inclinações é particularmente importante em topografias acidentadas, como é o caso de boa parte do território da AML, sobretudo na margem norte do Tejo, caracterizada por relevos acentuados que representam desafios significativos para a implementação de percursos acessíveis.

Para utilizadores de cadeiras de rodas, as inclinações longitudinais acentuadas exigem maior esforço físico nas subidas e implicam riscos de perda de controlo nas descidas. Inclinações transversais mais pronunciadas provocam desvios laterais em cadeiras de rodas manuais, exigindo compensação constante e aumentando assim o esforço necessário para manter uma trajetória retilínea.

Em contextos urbanos consolidados, especialmente em zonas históricas com topografia acidentada, pode ser extremamente difícil conseguir inclinações ideais, exigindo por vezes intervenções mais significativas na morfologia urbana ou a implementação de soluções mecânicas complementares, como elevadores ou funiculares acessíveis (caso do Funicular da Graça, em Lisboa), nem sempre possíveis ou justificáveis. Nestes casos, é necessário identificar e sinalizar percursos alternativos mais acessíveis, mesmo que estes impliquem trajetos mais longos, bem como garantir que pelo menos um percurso acessível assegura a ligação entre pontos importantes do espaço urbano

Especificações técnicas:

- A **inclinação transversal máxima** dos percursos deve ser de 2%, uma vez que valores superiores podem causar desvios laterais em cadeiras de rodas, dificultando a manutenção da trajetória desejada e exigindo esforço adicional dos utilizadores. Esta inclinação é também suficiente para garantir o escoamento de águas pluviais sem criar barreiras à mobilidade.
- Sempre que possível, a **inclinação longitudinal** deve ser inferior a 5%, podendo atingir 8% em troços curtos. Inclinações superiores a 5% são consideradas rampas e devem cumprir requisitos específicos (ver secção 4.1.8).
- Devem ser previstos **patamares de descanso**, permitindo que utilizadores de cadeiras de rodas (mas também pessoas com fadiga) possam recuperar antes de prosseguir. Estes patamares são particularmente importantes em percursos mais longos e/ou com inclinações próximas dos valores máximos, e devem desenvolver-se de acordo com o previsto na Norma Técnica da Acessibilidade 2.2.5. do Decreto-Lei n.º 163/2006.
- Em contextos urbanos consolidados onde seja tecnicamente impossível implementar inclinações dentro dos valores recomendados, devem ser previstas medidas como a implementação de **corrimãos para apoio à circulação**, o aumento da frequência de áreas de descanso e a sinalização clara da inclinação do percurso (permitindo aos utilizadores escolher rotas alternativas).
- Em áreas urbanas com topografia particularmente desafiante, deve considerar-se a implementação de **sistemas mecânicos complementares** (elevadores, escadas rolantes, funiculares) integrados na rede de percursos pedonais, garantindo pelo menos uma rota acessível entre pontos estratégicos da cidade.

Fonte: andreasphoto



Fonte:
<https://lisboaparapessoas.pt/2024/03/13/funicular-da-graca/>



Ver também a secção 4.1.8 sobre Rampas exteriores, que detalha requisitos adicionais para vencer desníveis maiores. Esta solução

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 1.3 “Escadarias na Via Pública”, Secção 2.5 “Rampas” e Secção 4.7 “Pisos e seus revestimentos”.

relaciona-se igualmente com a secção 6.3 sobre Rampas interiores, aplicando princípios similares em contexto interior.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Secções 8 “Horizontal movement” e 9 “Vertical movement”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7 “Access in the outdoor environment”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7 “Access in the outdoor environment”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6 “Approaching and entering a building or the built environment”.

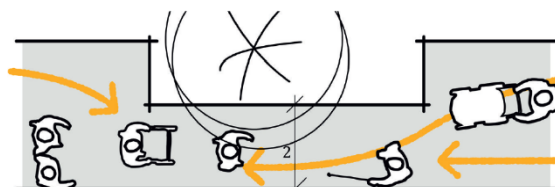
4.1.4. Áreas de manobra

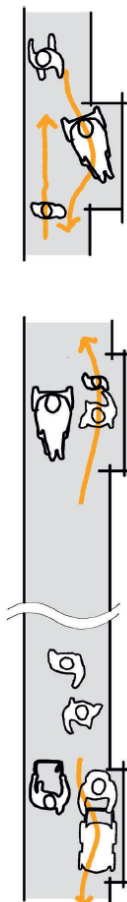
As áreas de manobra são espaços estrategicamente localizados que permitem mudanças de direção e paragem segura, sendo essenciais para garantir que pessoas com mobilidade condicionada possam navegar com autonomia pelo espaço público. Um percurso aparentemente acessível pode tornar-se inutilizável se não existirem áreas adequadas para realizar rotações e mudanças de direção, transformando-o num “beco sem saída” para utilizadores de cadeiras de rodas ou com outros auxiliares de mobilidade.

Uma cadeira de rodas manual requer, no mínimo, uma área de 1,50 m × 1,50 m para realizar uma rotação completa, mas os modelos motorizados ou as scooters de mobilidade podem necessitar de dimensões superiores. As áreas de manobra beneficiam igualmente as pessoas com carrinhos de bebé ou que transportam bagagem ou objetos mais volumosos.

Em contextos urbanos consolidados, especialmente em centros históricos caracterizados por espaços reduzidos e constrangimentos físicos, a implementação destas áreas pode implicar desafios consideráveis, exigindo soluções criativas que maximizem o espaço disponível sem comprometer a integridade do património construído. Nestas situações, pode ser necessário um planeamento mais estratégico da localização destas áreas, privilegiando pontos de decisão críticos onde as possibilidades de mudança da direção são mais importantes.

Fonte: EN 17210: 2021





Especificações técnicas:

- As **áreas de manobra** devem ter as dimensões mínimas previstas na secção 4.4. do Decreto-Lei n.º 163/2006. As boas práticas apontam para uma dimensão de 1,50 m x 1,50 m, permitindo rotações de 90°, 180° e 360° sem necessidade de múltiplas manobras.
- Estas áreas devem estar estrategicamente localizadas em locais de mudanças de direção (esquinas, cruzamentos de caminhos), nos extremos de rampas e em locais onde são necessárias decisões de orientação.
- Recomenda-se que em **percursos extensos retilíneos** exista uma periodicidade máxima de 10 m entre áreas de manobra.
- Toda a área de manobra deve estar **livre de obstáculos**, incluindo mobiliário urbano, vegetação, elementos arquitetónicos ou outros equipamentos que possam limitar os movimentos. Isto inclui considerar não apenas obstáculos ao nível do solo, mas também elementos salientes a alturas que possam interferir com a utilização.

Ver articulação com a secção 5.2.1 sobre Corredores e Espaços de Distribuição. Esta solução complementa igualmente a secção 4.1.1 sobre Dimensionamento adequado de passeios e vias pedonais.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.4 “Zonas de manobra”.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.3.3. “Width of the path and passing and turning spaces for persons using a wheelchair”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 7.1 “Accessible routes”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.1 “Accessible routes”.

4.1.5. Drenagem superficial eficiente

A eficiência da drenagem superficial é um aspeto frequentemente negligenciado, mas com impacto significativo na acessibilidade dos percursos pedonais.

Os efeitos de uma drenagem ineficiente afetam diversos utilizadores de formas distintas. Para as pessoas em cadeiras de rodas, poças de água podem dificultar a tração das rodas e molhar as mãos dos utilizadores durante a propulsão. Os utilizadores de auxiliares de marcha como muletas ou bengalas enfrentam um risco acrescido de escorregamento em superfícies molhadas.

Para as pessoas com deficiência visual, a imprevisibilidade de poças de água representa um obstáculo adicional que não pode ser facilmente detetado com bengala antes do contacto. As pessoas idosas são particularmente vulneráveis a quedas em superfícies escorregadias, com consequências potencialmente graves.

Reconhece-se, contudo, que a implementação de sistemas de drenagem eficiente em áreas urbanas consolidadas, particularmente em centros históricos, pode também representar desafios técnicos consideráveis.

Especificações técnicas:

- O desenho global dos espaços deve **evitar a acumulação de água em zonas de atravessamento pedonal**. Particular atenção deve ser dada aos rebaixamentos dos passeios junto das passeadeiras.
- As **pendentes do pavimento** devem ser adequadamente projetadas para garantir um rápido escoamento superficial das águas pluviais, evitando acumulações, mas sem criar inclinações excessivas que dificultem a circulação. Recomenda-se uma inclinação transversal de 1% a 2%.
- As **grelhas de drenagem** devem ser posicionadas preferencialmente fora das zonas de circulação principal. Quando inevitável a sua colocação nestas áreas, devem estar perfeitamente niveladas com o pavimento e possuir aberturas com dimensão máxima de 20 mm (secção 4.4. do Decreto-Lei n.º 163/2006). As boas práticas, contudo, recomendam a dimensão de 10 mm.
- A **malha das grelhas** deve ser orientada perpendicularmente à direção principal da marcha para evitar que rodas estreitas de cadeiras de rodas, pontas de bengalas ou saltos de calçado fiquem presos nas aberturas.
- Em situações de reabilitação urbana, onde o sistema de drenagem existente seja insuficiente, pode ser necessário considerar soluções complementares como pavimentos permeáveis ou sistemas de drenagem sustentável.

Ver também a secção 4.2.1 sobre Rebaixamento integral de passeios. Esta solução articula-se igualmente com a secção 4.1.3 sobre Gestão de inclinações.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 1.6 “Passagens de peões de superfície” e secção 4.7 “Pisos e seus revestimentos”.

NP EN 1433:2008 “Canais de drenagem para zonas de circulação de peões e veículos”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.6 “Pendientes e drenagem”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Secção 8.2 “Hazards on an access route”.

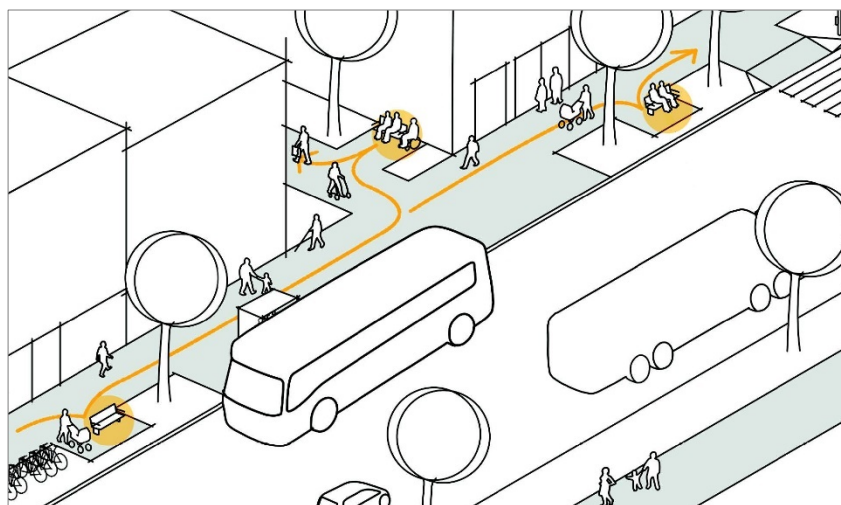
CEUD “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 1: External environment.

4.1.6. Áreas de descanso

As áreas de descanso são elementos fundamentais na rede de percursos pedonais acessíveis, especialmente em trajetos mais longos ou com desníveis significativos, permitindo que as pessoas com limitações de resistência física, idosos ou indivíduos com determinadas condições médicas possam repousar temporariamente antes de prosseguir a sua deslocação.

Para além da função básica de repouso, estas áreas desempenham também de certo modo funções sociais, promovendo a permanência no espaço público. Adicionalmente, servem como pontos de referência que ajudam na orientação, especialmente para pessoas com deficiência cognitiva ou em áreas urbanas complexas.

Fonte: EN 17210: 2021



A implementação de áreas de descanso em contextos urbanos consolidados pode ser complexa, particularmente em passeios estreitos ou ruas com forte pressão de utilização. Nestas situações, pode ser necessário um planeamento “criativo” que maximiza o espaço disponível sem comprometer os fluxos pedonais, potencialmente integrando estas áreas com outros elementos urbanos como alargamentos dos passeios ou reentrâncias nas fachadas dos edifícios.

Especificações técnicas:

- As **áreas de descanso** devem estar distribuídas ao longo de percursos pedonais com intervalos regulares não superiores a 100 m. Em zonas com declives acentuados, esta distância deve ser reduzida para 50 m.

- Estas áreas devem estar posicionadas **fora da faixa de circulação principal**, mas diretamente adjacentes a ela, garantindo que não interferem com o fluxo pedonal enquanto permanecem acessíveis. Recomenda-se que estejam recuadas pelo menos 0,60 m em relação ao percurso principal.
- O **dimensionamento** das áreas de descanso deve permitir a permanência de utilizadores de cadeira de rodas sem obstruir a passagem, com um espaço livre mínimo de 0,80 m x 1,20 m adjacente aos assentos para acomodar uma cadeira de rodas (ou um carrinho de bebé).
- Cada área de descanso deve incluir **assentos com encosto** e, preferencialmente, apoios de braços para auxiliar nas ações de sentar e levantar. A altura do assento deve situar-se entre 0,40 m e 0,45 m do solo.
- É recomendável a inclusão de **apoios isquiáticos** (para apoio semissentado), beneficiando pessoas para quem sentar e levantar apresenta dificuldades. Estes apoios devem ter uma altura entre 0,70 m e 0,75 m.
- As áreas de descanso devem incluir alguma forma de **proteção** contra intempéries (como árvores ou coberturas) e contra exposição solar excessiva.

Ver articulação com a secção 5.3 sobre Áreas de Espera em edifícios e infraestruturas, que aplica princípios similares em contexto interior. Esta solução complementa igualmente a secção 4.1.3 sobre Gestão de inclinações.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 7.5 “Bancos, cadeiras e mesas”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment – Code of practice”, Secção 10.7 “Seating”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Secção 15.1. “Seating in general waiting areas”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 11.2. “Waiting and queuing areas” e 11.3. “Seating and resting areas”.

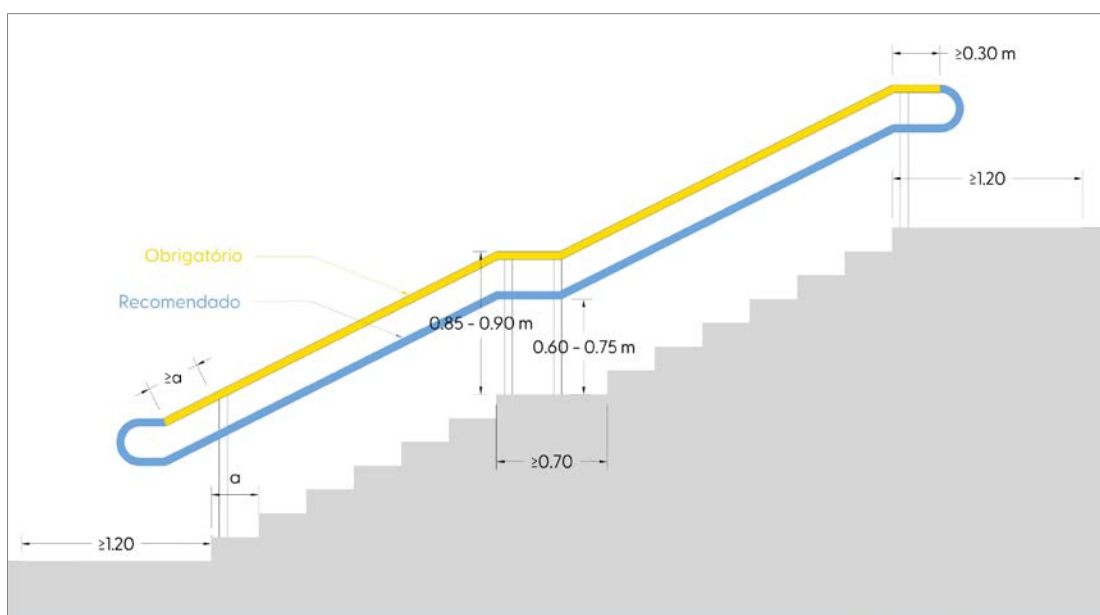
ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.3.2. “Seating in waiting areas”.

4.1.7. Escadas exteriores

As escadas em espaço público são elementos importantes na rede de circulação pedonal, especialmente em territórios com topografia acidentada. Para muitas pessoas com mobilidade parcial, escadas bem projetadas podem mesmo ser preferíveis a rampas longas, exigindo menor esforço apesar de solicitarem maior capacidade motora dos membros inferiores. Inversamente, escadas mal concebidas, com degraus irregulares, sem corrimãos adequados ou sem sinalização apropriada, constituem pontos de elevado risco de acidentes no espaço público, com possibilidade de quedas graves.

Para as pessoas com deficiência visual, a existência de sinalização tátil e visual do início e fim das escadas é essencial para prevenir acidentes. Os utilizadores com mobilidade condicionada beneficiam significativamente de corrimãos bem dimensionados e devidamente prolongados, que oferecem apoio não apenas durante a subida e descida, mas também na transição entre o percurso plano e o primeiro/último degrau.

Em contextos de reabilitação urbana, particularmente em zonas históricas, a adaptação de escadas existentes pode implicar desafios consideráveis devido a constrangimentos espaciais, estruturais ou patrimoniais. Nestas situações, é crucial encontrar soluções de compromisso que melhorem a segurança sem comprometer o valor patrimonial, potencialmente através de intervenções mínimas, mas estratégicas.



Fonte: Elaboração própria

Especificações técnicas:

- As escadas devem ter uma **largura livre mínima** de 1,20 m (preferencial 1,50 m), permitindo a passagem simultânea de dois peões, e patamares inferiores e superiores com uma igual profundidade mínima (ver NTA 3.4.1 do DL 163/2006).
- Se os desníveis a vencer (medidos na vertical entre o pavimento imediatamente anterior ao primeiro degrau e o cobertor do degrau superior) forem superiores a 2,4 m, devem existir **patins intermédios** com uma profundidade, medida no sentido do movimento, não inferior a 0,7 m (ver NTA 3.4.1 do DL 163/2006).
- Os corrimãos das escadas devem satisfazer obrigatoriamente as condições da NTA 2.4.9 do DL 163/2006.

- Recomenda-se que os corrimãos sejam **duplos e contínuos** em ambos os lados, com um segundo corrimão entre 0,6 e 0,75 m que permite a utilização por crianças e pessoas de baixa estatura. Recomenda-se igualmente que as extremidades de ambos os corrimãos se prolonguem para lá do legalmente exigido e que possuam uma configuração que previna lesões ou a retenção de objetos dos peões/passageiros (peças de roupa, malas, etc.); este é um aspeto frequentemente negligenciado.
- De acordo com DL 163/2006, os corrimãos devem ter um diâmetro ou largura das superfícies de preensão compreendido entre 35 mm e 50 mm, ou ter uma forma que proporcione uma superfície de preensão equivalente (NTA 4.11.1). *As recomendações internacionais aconselham um diâmetro entre 35 mm e 45 mm (ver 10.3.5 da CEN/TR 17621:2021).*
- O **início e fim** de cada lanço de escadas deve ser sinalizado com uma faixa de aproximação constituída por um material de revestimento de textura diferente e cor contrastante com o restante piso (NTA 1.3.1 do DL 163/2006). Recomenda-se que essa faixa seja constituída por pavimento tátil de acordo com as indicações da secção 7.1.3.
- Os degraus devem ser dimensionados de acordo com o previsto nas secções 1.3. e 1.4. do DL 163/2006.
- Os lanços de escadas não devem incluir **mais de 12 degraus** consecutivos (com um máximo de 16), devendo ser interrompidos por patamares de descanso.
- É recomendado que cada degrau inclua uma **faixa antiderrapante e contrastante** no bordo (largura 0,04-0,05 m), facilitando a identificação visual dos degraus e reduzindo o risco de escorregamento.
- Conforme o *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), sempre que justificável, as escadas deverão contemplar também a instalação de uma calha auxiliar para o transporte de bicicletas, implantada em linha com o corrimão, de maneira a não constituir um obstáculo à circulação pedonal.

Esta solução deve ser complementada com as secções 4.1.8 (Rampas exteriores) e/ou 6.4 (Elevadores). Ver também a secção 6.1 sobre Escadas acessíveis em edifícios.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secções 1.3 “Escadarias na via pública”, 1.4 “Escadarias em rampa na via pública” e 2.4 “Escadas”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Capítulo 12.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 13 “Stairs”.

4.1.8. Rampas exteriores

Em muitas situações, as rampas representam a única alternativa possível para garantir um percurso contínuo e acessível a todos os utilizadores. O seu desenho adequado é crucial para a sua eficácia, sendo necessário equilibrar diversos fatores: a inclinação suave para facilitar a utilização autónoma, o comprimento limitado para evitar um esforço excessivo, patamares intermédios para descanso, corrimãos de apoio e proteções laterais para segurança. Uma rampa mal concebida pode tornar-se inutilizável ou mesmo perigosa, especialmente para utilizadores de cadeiras de rodas manuais que podem perder o controlo na descida ou não conseguir vencer a subida.

Em contextos urbanos consolidados, a implementação de rampas pode implicar desafios significativos devido a constrangimentos espaciais ou topográficos, exigindo soluções criativas que garantam a acessibilidade sem comprometer excessivamente o espaço público ou a identidade do lugar. Em situações extremas, pode ser necessário considerar alternativas (como elevadores ou plataformas elevatórias exteriores).

Especificações técnicas:

- As rampas devem ter a **menor inclinação possível**, atendendo à relação entre o desnível a vencer e o espaço disponível. A NTA 2.5.1. do Decreto-Lei n.º 163/2006 define as seguintes relações para rampas exteriores:
 - Inclinação até 6% para desníveis até 0,60 m e projeção horizontal até 10,00 m;
 - Inclinação até 8% para desníveis até 0,40 m e projeção horizontal até 5,00 m.
- A **largura livre mínima** das rampas deve ser de 1,20 m, recomendando-se sempre que possível 1,50 m ou mais para permitir o cruzamento de utilizadores. Em situações excecionais de espaço muito limitado, pode aceitar-se uma largura mínima de 0,90 m, quando as rampas tiverem uma projeção horizontal não superior a 5 m ou se existirem duas rampas para o mesmo percurso.
- Devem ser previstas **plataformas horizontais de descanso** no início, no fim e nos pontos intermédios das rampas: no topo e base de cada lanço, quando a projeção horizontal for superior ao recomendado para cada inclinação, e em mudanças de direção com um ângulo igual ou inferior a 90°, com uma largura igual à da rampa e comprimento mínimo de 1,50 m (NTA 2.5.5 e 2.5.6 do DL 163/2006).
- Com exceção das situações definidas pelo DL 163/2006 (NTA 1.5.1, 2.5.7 e 2.5.9), as rampas devem ser dotadas de **corrimãos duplos em ambos os lados com as seguintes características**:
 - Prolongar-se pelo menos 0,3 m na base e no topo da rampa;
 - Ser contínuos ao longo dos vários lanços e patamares de descanso;
 - Ser paralelos ao piso da rampa;

- o Possuir um elemento preênsil a uma altura compreendida entre 0,7 m e 0,75 m e outro a uma altura compreendida entre 0,9 m e 0,95 m, medidas verticalmente entre o piso da rampa e o seu bordo superior.
- Deve ser garantida uma **faixa de aproximação com textura e cor contrastante no início e fim da rampa**, para alertar as pessoas com deficiência visual (ver especificações em 7.1.3).
- As rampas com desníveis laterais superiores a 0,10 m em relação aos pisos adjacentes e que vençam desníveis superiores a 0,30 m devem ser protegidas por elementos como guarda-corpos, muretes, guardas laterais (com altura mínima de 0,05 m) (ver NTA 2.5.11 do DL 163/2006).
- Em rampas curvas, o raio de curvatura não deve ser inferior a 3,00 m (medido no perímetro interno) e a inclinação não deve exceder 8%.

Ver relação com a secção 4.1.3 (Gestão de inclinações), que estabelece princípios para os percursos com inclinação mais suave. Esta solução articula-se igualmente com a secção 6.3 sobre Rampas interiores, aplicando princípios similares em contexto interior.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 1.5 “Rampas na via pública” e secção 2.5 “Rampas”.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment – Code of practice”, Secção 9.2 “Ramps”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 10.1 “Ramps”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.4 “Ramps”.

4.2. Atravessamentos pedonais

Os atravessamentos pedonais constituem pontos críticos na rede de mobilidade pedonal. A sua conceção adequada é fundamental não apenas para garantir a segurança de todos os utilizadores, mas também para assegurar a continuidade dos percursos acessíveis, permitindo que pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada possam atravessar as vias rodoviárias de forma autónoma e segura.

Um atravessamento bem concebido deve considerar as necessidades específicas de diversos utilizadores: as pessoas com deficiência visual precisam de indicações táteis e auditivas claras sobre a localização e momento seguro para atravessar; os utilizadores de cadeiras de rodas necessitam de transições suaves entre passeios e faixa de rodagem; as pessoas com mobilidade condicionada ou os idosos beneficiam de tempos de atravessamento mais extensos e de ilhas de refúgio em vias mais largas.

Neste sentido, os princípios fundamentais para o desenho de atravessamentos acessíveis incluem: a eliminação de barreiras físicas como desníveis entre passeio e faixa de rodagem, a sinalização adequada para todos os tipos de utilizadores, um dimensionamento que considere a velocidade de locomoção mais lenta, a visibilidade mútua entre peões e condutores e a proteção adequada dos primeiros durante o atravessamento.

4.2.1. Rebaixamento integral dos passeios

O rebaixamento dos passeios nas zonas de atravessamento pedonal é essencial para garantir a continuidade do percurso acessível, eliminando o desnível que tradicionalmente existe entre o passeio e a faixa de rodagem. Sem este rebaixamento, os utilizadores de cadeira de rodas ficam impossibilitados de realizar o atravessamento de forma autónoma, e as pessoas com mobilidade condicionada, carrinhos de bebé ou bagagem enfrentam dificuldades significativas.

A implementação de rebaixamentos adequados deve conciliar diversos requisitos técnicos, nomeadamente: garantir a eliminação total do desnível entre passeio e faixa de rodagem (“ressalto zero”), manter inclinações suaves nas rampas de acesso, assegurar a drenagem eficiente para evitar acumulação de água e incluir sinalização tátil que permita a pessoas com deficiência visual detetar a localização exata do atravessamento e orientar-se durante o mesmo.

Em áreas urbanas consolidadas, especialmente em zonas históricas, a implementação destes rebaixamentos pode implicar desafios técnicos devido a constrangimentos espaciais, alinhamentos irregulares ou questões de património. Nestas situações, é necessário encontrar soluções de compromisso que garantam a acessibilidade enquanto respeitam o contexto urbano e patrimonial, potencialmente através da combinação de diferentes abordagens (como rebaixamentos parciais e a sobrelevação das passeadeiras).

Especificações técnicas:

- Em toda a largura da passagem de peões, o desnível entre o topo do lancil e a faixa de rodagem deve ser igual a zero (“**ressalto zero**”), conforme estipulado no *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa). Esta condição é fundamental para permitir o atravessamento sem obstáculos por utilizadores de cadeiras de rodas (mas também de outros dispositivos com rodas).
- O **nivelamento** pode ser implementado através de três abordagens principais, conforme indicado no documento *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa):
 - Sobrelevação da passeadeira (elevação da faixa de rodagem até ao nível do passeio);
 - Rebaixamento parcial do passeio (criação de uma rampa no passeio até ao nível da faixa de rodagem);
 - Rebaixamento total do passeio (rebaixamento de toda a área do passeio no enfiamento da passagem de peões).
- No rebaixamento parcial do passeio, o plano inclinado deve ter uma **inclinação máxima de 8% na direção da passagem de peões e 10% na direção do lancil do passeio quando o passeio tiver uma orientação diversa da passagem de peões**.

- O rebaixamento parcial do passeio não deve reduzir a **largura livre do canal de circulação** pedonal para menos de 1,20 m (excecionalmente 0,90 m em situações muito constrangedoras).
- Sempre que o passeio tenha uma **largura inferior a 2,00 m**, o rebaixamento total do passeio deve ser realizado em toda a largura da passagem de peões, não devendo isso criar ou agravar desníveis em relação às cotas de soleira adjacentes nem prejudicar o sistema de drenagem.
- A extensão e configuração específica do piso tátil devem seguir o capítulo 7 e as recomendações da NP4564:2019, considerando diferentes situações geométricas e espaciais.

*Ver secção 7.2 sobre
Sistemas de
Encaminhamento Tátil
em Espaços Exteriores.
Esta solução articula-se
igualmente com a
secção 4.1.5 sobre
Drenagem superficial
eficiente.*

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 1.6 “Passagens de peões de superfície”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

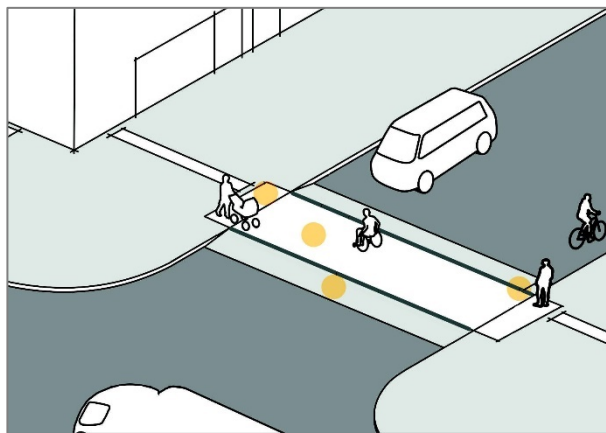
ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons - Tactile walking surface indicators”, B.2 “Pedestrian crossings”.

4.2.2. Sobrelevação de passadeiras

A sobrelevação de passadeiras inverte o paradigma tradicional: em vez de adaptar o passeio para o peão descer à via, adapta-se a via para subir ao nível do peão. Esta solução apresenta múltiplas vantagens, não apenas do ponto de vista da acessibilidade, mas também da segurança rodoviária e da hierarquização do espaço público.

Para utilizadores com mobilidade condicionada, a sobrelevação elimina completamente a barreira física representada pelo desnível entre passeio e faixa de rodagem, permitindo um atravessamento contínuo e sem obstáculos. As pessoas com deficiência visual beneficiam da mudança de textura e do elemento físico que alerta para a aproximação à zona de atravessamento, bem como da redução da velocidade dos veículos.¹

Fonte: EN 17210: 2021



A implementação destas plataformas tem também um importante efeito de acalmia de tráfego, obrigando os condutores a reduzir a velocidade, o que contribui para a segurança de todos os peões, mas particularmente daqueles com mobilidade mais lenta, como os idosos ou as pessoas com deficiência. Adicionalmente, esta solução reforça visualmente a prioridade dada ao peão no espaço público.

A implementação deste tipo de solução pode encontrar limitações em vias de hierarquia superior ou com tráfego de transporte público, sendo por isso necessário avaliar cada situação específica para determinar se é adequada.

Especificações técnicas:

- A **passadeira sobrelevada** é instalada sobre uma lomba redutora de velocidade com perfil trapezoidal, ocupando toda a largura da faixa de rodagem, conforme especificado no *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa).
- A implementação deve ser **compatível com a classificação da via**, a sua função na rede viária e a natureza dos veículos que nela circulam. Não é recomendada em itinerários prioritários de veículos de socorro ou em vias com inclinação longitudinal superior a 6%.
- A **plataforma superior da lomba** deve ter profundidade entre 4,00 m e 15,00 m, medida na direção do eixo da via. Em vias utilizadas por veículos pesados de transporte coletivo, esta dimensão deve estar entre 6,50 m e 15,00 m.

- A **altura da plataforma**, medida em relação ao plano da faixa de rodagem, deve estar entre 8 cm e 12 cm, podendo em casos pontuais atingir 15 cm. Em qualquer das circunstâncias, a plataforma deve ser de nível com os passeios adjacentes.
- As **rampas laterais da lomba**, que fazem a transição entre a plataforma superior e a faixa de rodagem, devem ter inclinação máxima de:
 - 8% (ângulo inferior a 5°) em vias com limite de velocidade de 50 km/h;
 - 10% (ângulo inferior a 6°) em vias com limite de velocidade de 30 km/h.
- O **revestimento da plataforma** superior deve garantir as características adequadas de aderência, regularidade e contraste visual com a restante faixa de rodagem.

Esta solução articula-se com a secção 4.1.1 (Percurso Pedonais Acessíveis). Complementa igualmente a secção 4.2.1 (Rebaixamento integral de passeios).

Referências normativas

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CERTU “Guide des plateaux et coussins” (França).

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

IMTT “Acalmia de Tráfego - Zonas residenciais/Zonas 30” (Portugal).

NACTO “Urban Street Design Guide” - Secção Crosswalks.

4.2.3. Ilhas de refúgio acessíveis

As ilhas de refúgio são elementos fundamentais para a segurança e a acessibilidade em atravessamentos de vias largas ou complexas, permitindo que o peão realize o atravessamento em duas (ou mais) fases. Estas zonas de segurança intermédia são particularmente importantes para pessoas com mobilidade reduzida, idosos, crianças e utilizadores com deficiência, para quem atravessar vias largas num único tempo semafórico pode ser impossível.

Para os utilizadores de cadeira de rodas, as ilhas de refúgio devem ter dimensões suficientes para permitir a permanência segura e confortável durante o tempo de espera entre as fases do atravessamento. As pessoas com deficiência visual, por sua vez, beneficiam de elementos táteis que permitam identificar claramente os limites da ilha e a direção correta do atravessamento.

Especificações técnicas:

- As **ilhas de refúgio** devem ser implementadas sempre que se verifique pelo menos uma das seguintes situações, conforme indicado no Manual de Espaço Público:

- o Travessia de quatro ou mais vias de trânsito, se a via tiver um sentido;
 - o Travessia de três ou mais vias de trânsito, se a via tiver dois sentidos;
 - o Mudança de direção entre passadeiras consecutivas;
 - o Como medida de acalmia de tráfego, mesmo nas vias com menor número de faixas.
- A **profundidade mínima** da ilha de refúgio, medida na direção do atravessamento, deve ser de:
 - o 1,50 m como regra geral, permitindo a permanência segura de uma pessoa em cadeira de rodas;
 - o 2,10 m quando houver mudanças de direção abruptas no percurso entre passagens;
 - o 2,20 m se o refúgio também servir uma ciclovía ou se o tráfego pedonal for especialmente intenso.
- No interior do refúgio, o **percurso** que liga as passadeiras deve:
 - o Estar à mesma cota que a faixa de rodagem, sem ressaltos ou rebaixamentos, se a distância entre passadeiras for inferior a 5,00 m;
 - o Ter largura igual ou superior à da marca rodoviária no enfiamento de cada passadeira;
 - o Ter largura livre mínima de 1,50 m nas zonas de mudança de direção;
 - o Ser delimitado por guarda-corpos nos pontos de mudança abrupta de direção.
- Quando o refúgio tiver largura inferior a 1,50 m, deve assegurar-se a **continuidade da passagem de peões** nesse espaço, garantindo todos os requisitos necessários (marca rodoviária contínua, mesmo nível, cálculo adequado do tempo de verde, ausência de obstáculos, etc.).

Esta solução complementa as secções 4.2.1 (Rebaixamento integral de passeios) e 4.2.2 (Sobrelevação de passadeiras). Ver também a secção 7.2.2 sobre Aplicações específicas de pisos táteis em áreas exteriores.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 1.6 "Passagens de peões de superfície".

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 "Espaços de circulação pedonal".

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications", Secção 7.3.10.

CERTU "Recommandations pour les itinéraires cyclables" (França).

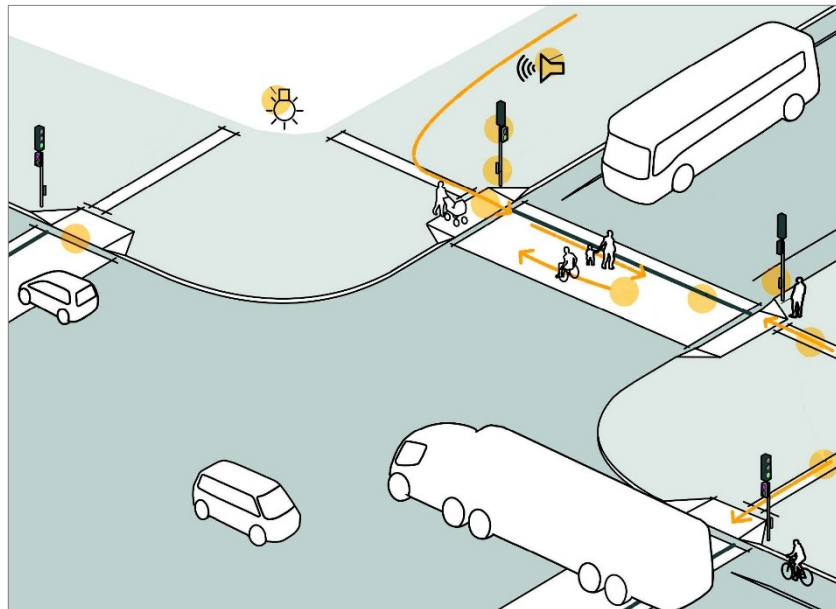
EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 7.3.10.

4.2.4. Semáforos acessíveis

Para pessoas com deficiência visual, a sinalização exclusivamente luminosa não permite identificar o momento seguro para atravessar. Para utilizadores com mobilidade reduzida, o tempo de verde frequentemente calculado para velocidades de deslocação padrão pode ser insuficiente para completar o atravessamento em segurança.

Neste sentido, os semáforos acessíveis integram funcionalidades complementares que permitem a utilização autónoma por pessoas com diferentes tipos de deficiência. A existência de sinais sonoros e táteis permite que pessoas cegas ou com baixa visão identifiquem o estado do semáforo sem depender da informação visual. Os tempos de atravessamento calculados para velocidades mais lentas garantem que as pessoas idosas ou com mobilidade condicionada possam completar o atravessamento durante o tempo de verde. As botoneiras acessíveis permitem que utilizadores de cadeira de rodas ou de baixa estatura possam ativar a solicitação de passagem.

Fonte: EN 17210: 2021



A implementação de semáforos acessíveis em contextos urbanos consolidados pode enfrentar desafios relacionados com a integração em sistemas existentes, a potencial poluição sonora em áreas residenciais ou o impacto na fluidez do tráfego. É por isso importante encontrar soluções equilibradas que garantam a acessibilidade sem criar outros problemas, potencialmente através da utilização de tecnologias adaptativas que ajustem o volume dos sinais sonoros ao ruído ambiente ou dispositivos ativáveis apenas quando necessários.

Especificações técnicas:

- O **tempo mínimo de verde** para peões deve ser calculado para uma velocidade de deslocação de 0,4 m/s, garantindo que as pessoas com mobilidade reduzida ou os idosos tenham tempo suficiente para completar o atravessamento em segurança. Este valor é significativamente inferior à velocidade média de 1,0 m/s considerada para a população em geral.
- Os semáforos devem incluir **sinalização sonora** complementar à visual, com as seguintes características:

- o Sinal sonoro diferenciado para cada direção de atravessamento, permitindo orientação precisa;
 - o Volume ajustável entre 55-95 dB a 1,00 m de distância, adaptando-se idealmente ao ruído ambiente;
 - o Frequência e ritmo claramente distintos entre os estados de “verde” (permissão para atravessar) e “vermelho” (espera).
- As **botoneiras** do semáforo devem:
 - o Estar posicionadas a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do solo, acessíveis a utilizadores de cadeira de rodas e pessoas de baixa estatura;
 - o Ter dimensões e contraste suficientes para fácil localização e utilização;
 - o Incluir informação tátil sobre a direção e localização do atravessamento;
 - o Incorporar sinal tátil e vibratório que indique o estado do semáforo.
- Em atravessamentos complexos ou de grande extensão, deve considerar-se a implementação de **sensores de presença** que prolonguem automaticamente o tempo de verde quando detetada a presença de peões ainda em atravessamento.
- A sinalização visual deve garantir o **elevado contraste e as dimensões adequadas** para ser claramente visível por pessoas com baixa visão, idosos ou pessoas com dificuldades de perceção.
- Em **áreas residenciais sensíveis ao ruído**, podem ser implementados sistemas que ativem o sinal sonoro apenas quando solicitado, através de comandos específicos ou dispositivos pessoais.

Esta solução deve ser coordenada com as secções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3. Ver também a secção 9.2 sobre Sistemas de informação multimodal, que aborda outros aspetos complementares da disponibilização de informação em diferentes formatos.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 1.6 “Passagens de peões de superfície”.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

DIN 32981 “Special devices for blind and partially sighted persons in the public domain - Technical requirements for tactile signals in pedestrian traffic” (Alemanha).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

EN 12368:2024 “Traffic control equipment - Signal heads”.

ISO 23600:2007 “Assistive products for persons with vision impairments and persons with vision and hearing impairments - Acoustic and tactile signals for pedestrian traffic lights”.

4.3. Eliminação de Barreiras Urbanísticas

As barreiras urbanísticas são obstáculos físicos presentes no espaço público que limitam ou impedem a mobilidade autónoma e segura de todos os cidadãos, com particular impacto nas pessoas com deficiência. Estas barreiras podem ser permanentes (como mobiliário urbano mal posicionado, árvores, elementos arquitetónicos) ou temporárias (como obras, esplanadas, publicidade), e constituem frequentemente os principais entraves à criação de percursos verdadeiramente acessíveis.

A eliminação destas barreiras deve ser encarada como um processo contínuo e sistemático de avaliação, intervenção e monitorização do espaço público, priorizando áreas com maior fluxo pedonal e ligações a equipamentos essenciais (como as interfaces de transportes).

As estratégias para eliminação de barreiras urbanísticas incluem o reordenamento racional do mobiliário urbano, a realocação ou remoção de obstáculos desnecessários e a proteção adequada das obras e das intervenções temporárias. Em cada caso, é fundamental considerar o impacto das intervenções não apenas na acessibilidade física, mas também na legibilidade do espaço para as pessoas com diferentes tipos de deficiência.

4.3.1. Reordenamento do mobiliário urbano

O mobiliário urbano mal posicionado constitui uma das principais barreiras à mobilidade no espaço público, criando obstáculos que podem ser particularmente perigosos para pessoas com deficiência visual e impedimentos à circulação de utilizadores de cadeiras de rodas. Postes de iluminação, sinalização vertical, papeleiras, floreiras, quiosques, cabines telefónicas, contentores, entre outros elementos, frequentemente interrompem o canal de circulação pedonal, reduzindo a largura útil dos passeios e criando percursos em ziguezague que dificultam a navegação.

A organização racional destes elementos através da criação de uma faixa de infraestruturas, onde se concentram todos os elementos de mobiliário urbano, permite libertar o canal de circulação pedonal, criando percursos lineares, previsíveis e desobstruídos. Esta organização é particularmente benéfica para as pessoas com deficiência visual, que podem assim antecipar a localização dos obstáculos, e para os utilizadores de cadeira de rodas, que beneficiam de trajetos mais diretos e sem necessidade de manobras complexas.

Em áreas urbanas consolidadas, especialmente em passeios estreitos, o reordenamento pode exigir soluções criativas como a fixação de elementos em fachadas (quando possível e autorizado), a utilização de suportes múltiplos que reduzam o número de postes necessários ou mesmo a revisão da real necessidade de cada elemento no espaço público.

Especificações técnicas:

- Deve ser criada uma **faixa de infraestruturas** com largura mínima de 0,80 m, paralela à via, onde se concentram todos os elementos de mobiliário urbano, infraestruturas e vegetação. Esta faixa deve estar claramente separada do canal de circulação pedonal, permitindo a sua libertação completa.
- O **mobiliário urbano** deve ser posicionado fora da faixa de circulação livre, garantindo um percurso desobstruído. Os elementos devem ser colocados preferencialmente na faixa de infraestruturas ou, quando necessário, em “nichos” específicos projetados para esse efeito. Devem também manter um alinhamento consistente ao longo do percurso.
- Elementos suspensos devem garantir uma **altura livre mínima de 2,40 m** em toda a sua projeção sobre áreas de circulação pedonal. Este requisito previne acidentes com pessoas altas ou que não detetam obstáculos acima da linha da cintura.
- **Elementos isolados** inevitáveis devem ter um desenho detetável com bengala, incluindo o prolongamento até ao solo ou elementos de proteção que permitam a sua identificação antes do contacto direto. Idealmente, devem incluir também contraste cromático para facilitar a identificação por pessoas com baixa visão.
- Em passeios estreitos, onde a criação de uma faixa de infraestruturas completa seja inviável, deve-se:
 - Priorizar a remoção/relocalização de elementos não essenciais;
 - Considerar a instalação de elementos em fachadas de edifícios;
 - Utilizar postes de uso múltiplo que integrem diferentes funções (iluminação, sinalização, etc.).

*Ver relação com a
solução 4.1.1
(Dimensionamento
adequado de passeios).
Esta solução articula-se
também com a secção
4.3.2
(Remoção/relocalizaçã
o de obstáculos).*

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 1.2 “Passeios e caminhos de peões”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment – Code of practice”, Secção 8.2 “Hazards on an access route”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.1 “Accessible routes”.

CERTU “Voirie urbaine. Guide d'aménagement” (França).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 7.1 “Accessible routes”.

4.3.2. Remoção/ relocalização de obstáculos

A remoção ou relocalização de obstáculos é um complemento essencial ao reordenamento do mobiliário urbano. Enquanto o reordenamento estabelece os princípios gerais de organização do espaço, esta abordagem concentra-se sobretudo em resolver problemas pontuais através de intervenções direcionadas, muitas vezes de menor escala e custo.

Muitos obstáculos presentes no espaço público são na verdade elementos obsoletos ou redundantes que permanecem sem função real: postes antigos após a substituição da rede, estruturas desativadas (como as cabines telefónicas), equipamentos degradados, sinalização ultrapassada ou duplicada. Outros elementos continuam a ser necessários, mas encontram-se muitas vezes essencialmente mal posicionados.

A avaliação crítica de cada elemento permite libertar o espaço público de barreiras desnecessárias, criando percursos contínuos e acessíveis. Esta abordagem prática, relativamente simples e de baixo custo, pode trazer melhorias significativas à acessibilidade.

Especificações técnicas:

- Deve ser realizado um **levantamento sistemático** para identificar:
 - Elementos obsoletos ou redundantes que possam ser completamente removidos;
 - Elementos necessários mas mal posicionados que possam ser relocados;
 - Elementos que não podem ser removidos nem relocados mas necessitam adaptação para maior segurança.
- A remoção completa deve ser priorizada para **elementos sem função atual**, como:
 - Postes e estruturas de redes desativadas;
 - Sinalização obsoleta ou duplicada;
 - Mobiliário urbano danificado sem possibilidade de reparação;
 - Equipamentos de serviços descontinuados;
 - Bloqueadores de estacionamento em áreas onde já foram implementadas outras soluções.
- O **agrupamento funcional** deve ser aplicado a elementos necessários, através de:
 - Utilização de postes únicos para múltipla sinalização;
 - Concentração de elementos relacionados (ex.: papeleiras junto aos bancos);
 - Instalação em fachadas (quando possível e autorizado);
 - Criação de “ilhas” de serviços que concentrem diversos equipamentos.
- Elementos que não podem ser removidos nem relocados devem ser **adaptados para maior segurança**, através de:

- o Prolongamento até ao solo para elementos suspensos (impedindo a passagem por baixo);
 - o Instalação de elementos de proteção detetáveis com bengala;
 - o Marcação de alto contraste (preto/branco ou amarelo/preto) para maior visibilidade;
 - o Sinalização tátil no pavimento alertando para a presença do obstáculo.
- A intervenção deve **priorizar os obstáculos mais perigosos** (não detetáveis com bengala) e aqueles que afetam percursos de maior utilização, especialmente ligações a interfaces de transportes, aos serviços públicos e a equipamentos de saúde.

Esta solução complementa a 4.3.1 (Reordenamento de mobiliário urbano). Ver também a secção 4.1.1 sobre Dimensionamento adequado de passeios e vias pedonais, onde se estabelecem os requisitos para percursos livres de obstáculos.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.3 “Largura Livre”.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa).

CERTU “Voirie urbaine. Guide d'aménagement” (França).

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.3.8 “Obstacles in a path”.

PROWAG (Public Rights-of-Way Accessibility Guidelines) (EUA).

4.3.3. Proteção de obras e intervensões temporárias

As obras e intervenções temporárias no espaço público representam desafios significativos para a acessibilidade e segurança de todos os utilizadores, com impacto particularmente grave para pessoas com deficiência. Estas situações alteram os percursos habituais e introduzem obstáculos inesperados, podendo criar barreiras intransponíveis para pessoas com mobilidade condicionada ou riscos elevados de acidentes para pessoas com deficiência visual.

A proteção adequada destas intervenções, com medidas de segurança apropriadas e percursos alternativos acessíveis, é fundamental para manter a continuidade da mobilidade inclusiva durante os períodos de obras. Para as pessoas com deficiência visual, a sinalização clara e detetável dos limites da intervenção previne acidentes potencialmente graves. Para utilizadores de cadeira de rodas, a existência de rotas alternativas sem desníveis ou obstáculos garante a possibilidade de continuar a aceder aos destinos necessários.

As medidas de proteção devem considerar o impacto não apenas no percurso diretamente afetado pela intervenção, mas em toda a rede de percursos acessíveis da envolvente, garantindo que não se criam situações de isolamento ou becos sem saída para utilizadores com mobilidade condicionada.

Especificações técnicas:

- As **obras** devem ser delimitadas por tapumes com altura mínima de 2,00 m, criando uma barreira física clara e contínua que proteja os peões.
- Deve ser sempre garantido um **percurso alternativo acessível**, devidamente sinalizado, com largura mínima de 1,20 m. Este percurso deve manter-se livre de obstáculos, com pavimento estável e regular, ser contínuo e lógico, conectando-se claramente com a rede pedonal existente em ambas as extremidades.
- Em situações que exijam desvios significativos, especialmente em áreas de serviços essenciais ou interfaces de transporte, deve ser considerada a instalação de **passadeiras temporárias** acessíveis, com as mesmas características de acessibilidade das permanentes.
- Em **intervenções de longa duração**, a qualidade do percurso alternativo deve aproximar-se ao máximo dos padrões exigidos para os percursos permanentes.
- Quando existe diferença de nível entre o percurso alternativo e a área circundante, devem ser instalados guarda-corpos a 0,30 m e 0,90 m do solo. Estes elementos protegem utilizadores de cadeira de rodas (barra inferior) e peões em geral (barra superior).
- A iluminação do percurso alternativo deve ser adequada (mínimo 20 lux) durante o período noturno.

Esta solução deve ser coordenada com os requisitos da secção 11.2 sobre Gestão Operacional. Ver também a secção 9.1.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa) – ver 3.1 “Implantação de infraestruturas no subsolo” e 5.4. “Sinalização temporária de obra”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”.

4.4.Áreas de Chegada/Partida e Estacionamento Automóvel

4.4.1.Zonas de paragem de automóveis para tomada e largada de passageiros com mobilidade condicionada

As zonas de paragem automóvel para tomada e largada de passageiros constituem elementos críticos na cadeia de acessibilidade das interfaces de transportes, representando muitas vezes o primeiro e último elo de ligação entre o transporte individual (táxis, TVDE, automóveis particulares) e o sistema de transportes públicos. Estas áreas devem ser concebidas de forma a garantir operações seguras e eficientes de embarque e desembarque,

minimizando as distâncias e obstáculos que pessoas com mobilidade condicionada necessitam de ultrapassar.

Para os utilizadores de cadeiras de rodas, as dimensões e configuração destas zonas são determinantes para permitir a abertura e operação de equipamentos de assistência (rampas, elevadores). As pessoas com outras limitações de mobilidade beneficiam igualmente de espaços bem dimensionados que reduzam a exposição ao tráfego e facilitem as manobras de entrada e saída dos veículos. Para pessoas com deficiência visual, a previsibilidade da localização e configuração destas zonas, bem como a adequada sinalização tátil e com contraste visual, são essenciais para a utilização autónoma.

A conceção adequada destas zonas deve também considerar diferentes tipologias de utilizadores e veículos, desde táxis convencionais e acessíveis até veículos particulares adaptados, incluindo situações específicas como veículos multiusos para transporte de cadeiras de rodas. A diversidade de configurações possíveis (paralela ou perpendicular à via) deve ser avaliada considerando as condições específicas de cada interface, priorizando sempre a segurança e a facilidade de utilização.

Em interfaces existentes, a adaptação destas zonas pode representar desafios consideráveis devido a limitações de espaço ou constrangimentos do desenho urbano já consolidado, exigindo soluções criativas que maximizem a acessibilidade dentro das condicionantes existentes.

4.4.1.1. Praças de táxis acessíveis

As praças de táxis acessíveis devem garantir condições adequadas tanto para táxis convencionais utilizados por pessoas com mobilidade condicionada, como para táxis especificamente adaptados com equipamentos de elevação ou rampas. A organização espacial destas áreas deve facilitar as operações específicas de embarque assistido, permitindo o tempo adicional frequentemente necessário para estas operações.

A integração destas praças no sistema geral de transportes da interface deve considerar a sua proximidade aos principais pontos de acesso, minimizando as distâncias de percurso para utilizadores com mobilidade condicionada. A visibilidade mútua entre a zona de táxis e os pontos de informação ou assistência da interface facilita a coordenação e o apoio quando necessário.

Especificações técnicas:

- **Dimensionamento de lugares individuais:** Cada lugar de táxi deve ter largura mínima de 3,50 m para táxis convencionais e 4,00 m para táxis adaptados, com um comprimento mínimo de 6,00 m. Esta dimensão adicional permite a operação de rampas laterais ou traseiras e o espaço de manobra necessário para assistência ao embarque (secção 8.5 da CEN/TR 17621:2021).

- **Área de espera para passageiros:** Deve existir uma área de espera protegida das intempéries por um abrigo, com dimensões mínimas de 3,00 m x 2,00 m, equipada com bancos acessíveis e espaços reservados para utilizadores de cadeira de rodas.
- **Configuração perpendicular:** Quando é adotada a configuração perpendicular, deve existir uma via de circulação interna com largura mínima de 6,00 m para permitir manobras seguras de veículos maiores ou adaptados. O ângulo de estacionamento deve ser de 90° para maximizar a eficiência do espaço e facilitar as manobras.
- **Configuração paralela:** Na configuração paralela à via, deve ser prevista uma área adicional de 1,50 m de largura junto ao passeio para operação de equipamentos de assistência, sem obstruir a circulação pedonal. O comprimento mínimo de cada lugar deve ser aumentado para 7,00 m, considerando as necessidades de manobra.
- **Acesso pedonal:** O percurso entre a praça de táxis e a entrada principal da interface deve ser totalmente acessível, com largura mínima de 1,50 m, pavimento estável e antiderrapante, e desnível máximo de 5% ao longo de todo o trajeto (ver secção 4.1).
- **Sinalização tátil:** Deve ser implementado pavimento tátil de encaminhamento desde a entrada principal da interface até à zona de embarque dos táxis devidamente assinalada (ver secção 7.2).
- **Iluminação:** O nível de iluminação deve ser de pelo menos 100 lux na zona de embarque e 50 lux nas áreas de espera, com distribuição uniforme que evite zonas de sombra ou encadeamento excessivo (secção 15.1 de CEN/TR 17621:2021).

Esta solução deve ser articulada com a secção 4.1 sobre percursos pedonais acessíveis e com a secção 7 sobre Sistemas de encaminhamento e pisos táteis. Ver também a relação com a secção 4.4.2 sobre estacionamento automóvel.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Capítulo 4 "Percurso Acessível".

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment", Secção 20.2 "Taxi facilities"

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 20.2 "Taxi facilities"

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 6.2 "Parking"

4.4.1.2. Zonas para automóveis particulares e TVDE

As zonas destinadas à paragem de automóveis particulares e serviços TVDE apresentam requisitos específicos relacionados com a maior diversidade de veículos e utilizadores, incluindo situações de acompanhamento familiar ou a utilização de veículos particulares adaptados. Estas zonas devem ser concebidas com flexibilidade suficiente para acomodar diferentes cenários de utilização, desde o embarque assistido até à utilização de equipamentos pessoais de mobilidade.

A duração típica de paragem nestas zonas tende obviamente a ser menor que nas praças de táxis, mas deve ainda assim permitir tempo suficiente para operações de embarque e desembarque que podem ser mais demoradas para pessoas com mobilidade condicionada. A sinalização clara dos tempos de paragem permitidos e das condições de utilização é essencial para evitar conflitos e garantir rotatividade adequada.

Especificações técnicas:

- **Dimensões de lugares:** Recomenda-se uma largura mínima de 3,00 m para automóveis convencionais e 4,50 m para lugares designados para veículos adaptados, com comprimento mínimo de 5,50 m. Para veículos multiuso com elevadores ou rampas traseiras, deve ser previsto espaço adicional de 2,40 m na traseira ou lateral (secção 8.5 de CEN/TR 17621:2021).
- **Zona de transferência:** Deve existir uma zona adjacente ao lugar de paragem com largura mínima de 1,50 m (preferencialmente 1,80 m) para permitir a abertura completa de portas e a manobra de cadeiras de rodas ou auxiliares de mobilidade. Esta zona pode ser partilhada entre dois lugares contíguos.
- **Configuração em bateria:** Quando adotada configuração perpendicular, o ângulo ótimo é de 60° a 70°, facilitando as manobras de entrada e saída enquanto otimiza o aproveitamento do espaço. A largura da via de circulação deve ser de pelo menos 5,50 m.
- **Sinalização horizontal:** Cada lugar deve ser claramente demarcado com o símbolo internacional de acessibilidade (dimensões mínimas 1,00m x 1,00m) e indicação da duração máxima de paragem permitida.
- **Sinalização vertical:** Cada zona deve ser identificada por sinalização vertical com o símbolo internacional de acessibilidade, posicionada a altura mínima de 2,40 m, garantido também assim visibilidade sobre os veículos estacionados. A sinalização deve indicar claramente as condições de utilização e penalizações aplicáveis.
- **Superfície e drenagem:** O pavimento deve ser estável, regular e antiderrapante, com declive máximo de 2% em qualquer direção. O sistema de drenagem deve evitar a acumulação de água na zona de transferência, com sumidouros posicionados fora das áreas de manobra das cadeiras de rodas (ver secção 4.1.5.).
- **Proteção contra intempéries:** Sempre que possível, deve ser prevista cobertura parcial ou total da zona de embarque. A cobertura deve ter altura livre mínima de 2,50 m.

Esta solução deve ser articulada com a secção 4.1 sobre percursos pedonais acessíveis e com a secção 7 sobre Sistemas de encaminhamento e pisos táteis. Ver também a relação com a secção 4.4.2 sobre estacionamento automóvel.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment”, Secção 8.2 “Boarding points/Set-down points” e 8.5 “Design of designated accessible parking space”

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, 8.2 “Boarding points/Set-down points” e 8.5 “Design of designated accessible parking space”

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.2.12 “Drop-off áreas”.

4.4.2. Estacionamento automóvel para pessoas com mobilidade condicionada

O estacionamento automóvel acessível nas interfaces representa um elo fundamental na cadeia de mobilidade das pessoas com deficiência, constituindo por vezes o primeiro e último ponto de contacto entre o utilizador e as interfaces de transportes. A inadequação destes espaços pode dificultar o acesso ou mesmo tornar inacessível todo um sistema de transportes, independentemente da qualidade das soluções implementadas no resto da interface.

Devemos desde logo ter presente que os lugares de estacionamento para pessoas com mobilidade condicionada não se limitam a uma maior dimensão. Estes espaços devem ser compreendidos como **um sistema integrado que inclui não apenas o lugar propriamente dito, mas também os percursos de acesso, a sinalização, a localização estratégica e a coordenação operacional**. Para utilizadores de cadeira de rodas, estes lugares são o único meio de acesso aos transportes públicos numa abordagem de mobilidade porta-a-porta, enquanto para pessoas com mobilidade reduzida, idosos ou utilizadores de auxiliares de marcha, a proximidade e facilidade de acesso podem determinar a viabilidade da utilização dos transportes públicos.

Nas interfaces de transportes, a pressão temporal associada aos horários e a frequente rotatividade de utilizadores tornam particularmente crítica a eficiência e clareza destes sistemas de estacionamento, sobretudo se considerarmos que a indisponibilidade ou ocupação abusiva destes lugares pode causar perda de ligações e situações de grande stress para pessoas com deficiência.

A gestão e fiscalização adequadas são também aspetos fundamentais, mas frequentemente negligenciados, destes sistemas. Sem mecanismos eficazes de controlo da ocupação indevida, os melhores projetos podem tornar-se inúteis na prática.

4.4.2.1. Dimensionamento e localização de lugares acessíveis

A localização estratégica dos lugares de estacionamento acessível nas interfaces é tão importante quanto as suas características físicas. Para utilizadores de cadeira de rodas ou pessoas com mobilidade muito condicionada, uma localização inadequada pode tornar impraticável a utilização dos transportes, mesmo com lugares corretamente dimensionados. A proximidade às entradas principais, a minimização de obstáculos no percurso e a proteção contra as intempéries são fatores que podem determinar a diferença entre a autonomia e a dependência.

Mesmo enquanto meros passageiros, a previsibilidade da localização dos lugares acessíveis é particularmente importante para as pessoas com deficiência visual. Neste sentido, também estes utilizadores beneficiam de uma organização sistemática do estacionamento, onde os lugares acessíveis sigam uma lógica facilmente compreensível e sejam consistentemente sinalizados.

A implementação destes lugares em interfaces existentes pode enfrentar constrangimentos espaciais significativos, especialmente em estações históricas ou áreas urbanas densas. Nestas situações, é necessário equilibrar cuidadosamente a proximidade ideal com as limitações físicas do local, procurando soluções criativas que maximizem a acessibilidade dentro dos constrangimentos existentes.

Especificações técnicas:

- O **número mínimo de lugares acessíveis** deve seguir o estabelecido na NTA 2.8.1 do Decreto-Lei 163/2006: um lugar em estacionamentos até 10 lugares, dois lugares para 11-25 lugares, três lugares para 26-100 lugares, quatro lugares para 101-500 lugares, e um lugar por cada 100 lugares para estacionamentos com mais de 500 lugares. Como boa prática, a CEN/TR 17621:2021 (secção 8.4) recomenda uma proporção mais generosa de cerca de 8% do total de lugares (aproximadamente 1 lugar acessível por cada 12-13 lugares).
- Tanto no caso de estacionamento em via pública como no caso de parques de estacionamento, os lugares devem localizar-se **o mais próximo possível das entradas principais dos edifícios** ou das áreas de acesso aos transportes, com distância máxima recomendada de 50 m de percurso acessível até à entrada. Em casos excecionais onde esta distância tenha de ser maior, devem ser implementadas soluções complementares de orientação ou transporte interno.
- A **largura mínima de cada lugar** deve ser de 2,50 m, com uma faixa de acesso lateral de 1,00 m (totalizando 3,50 m), conforme estabelecido na NTA 2.8.2 do Decreto-Lei 163/2006. Como boa prática, recomenda-se 3,90 m de largura total, incluindo área de transferência de 1,50 m (CEN/TR 17621:2021). O comprimento mínimo deve ser de 5,00 m, podendo ser aumentado para 5,40 m quando necessário para acomodar veículos adaptados.
- Para **veículos multiusos com elevadores ou rampas** incorporadas, deve ser previsto espaço adicional de 2,40 m na retaguarda ou lateral do veículo, conforme especificado na CEN/TR 17621:2021.

- É recomendada a implementação de **lugares agrupados com área de transferência partilhada**, o que permite um uso mais eficiente do espaço. Dois lugares com uma área de transferência central partilhada devem possuir uma largura total mínima de 6,00 m, sendo recomendado 6,30 m (CEN/TR 17621:2021) que proporciona uma maior flexibilidade de utilização.
- Pelo menos 10% dos lugares acessíveis, ou um mínimo de um lugar por estacionamento, devem ser dimensionados para **veículos de maior altura ou com equipamentos especiais**, com altura livre mínima de 2,40 m em estacionamentos cobertos, conforme recomendado na CEN/TR 17621:2021 (secção 8.4, nota).
- Em estacionamentos com postos de carregamento para veículos elétricos, 5% destes postos (ou um mínimo de um) devem ser acessíveis, localizados preferencialmente junto aos lugares acessíveis convencionais.

Esta solução articula-se com a secção 4.1.1 sobre Dimensionamento adequado de passeios e vias pedonais, garantindo a continuidade do percurso acessível desde o lugar de estacionamento. Ver também relação com a secção 7.2 sobre Aplicações em Espaços Exteriores para adequada sinalização tátil dos percursos de acesso.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.8 "Espaços para estacionamento de viaturas" e secção 4.14 "Sinalização e orientação"

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment", Capítulo 8 "Arrival and departure areas – Parking areas".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Capítulo 8 "Arrival and departure areas – Parking areas".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 6.2 "Parking".

4.4.2.2. Características técnicas do pavimento e drenagem

O pavimento dos lugares de estacionamento acessível deve garantir condições de segurança e conforto adequadas para todos os utilizadores, considerando as manobras específicas necessárias para entrada e saída de veículos adaptados, bem como as transferências para cadeiras de rodas. As características de aderência, regularidade e estabilidade do pavimento são particularmente críticas nestas operações, onde qualquer escorregamento ou instabilidade pode causar quedas ou acidentes.

Para utilizadores que necessitam de operar rampas de acesso ou elevadores de veículos, a precisão do nivelamento e a ausência de inclinações transversais são fundamentais para o funcionamento seguro dos equipamentos. Os sistemas de drenagem devem por isso ser especialmente cuidados, evitando acumulações de água que podem criar riscos acrescidos de escorregamento em operações que já são intrinsecamente complexas.

Especificações técnicas:

- O **pavimento** deve ter superfície estável, firme e antiderrapante, com coeficiente de atrito mínimo de 0,5 em condições secas e húmidas, conforme estabelecido no Decreto-Lei 163/2006.
- A **inclinação** longitudinal máxima deve ser de 2% e a inclinação transversal máxima de 1%, garantindo condições adequadas para operação de equipamentos de acesso (rampas, elevadores) e transferências para cadeiras de rodas.
- As **juntas** entre materiais não devem exceder 5 mm de largura e devem ser executadas ao mesmo nível, evitando ressaltos que dificultem a circulação de cadeiras de rodas ou auxiliares de marcha.
- O sistema de **drenagem** deve ser dimensionado para escoamento eficiente, evitando acumulações de água na área de transferência. Os sumidouros devem localizar-se preferencialmente nos limites do lugar, nunca na zona central de manobra.
- Em situações onde a diferença de nível entre o lugar de estacionamento e o percurso pedonal adjacente for superior a 2 cm, deve ser implementada uma rampa de ligação com largura mínima de 1,00 m e inclinação adequada conforme a secção 4.1.8 sobre Rampas exteriores.

Esta solução relaciona-se com a secção 4.1.5 sobre Drenagem superficial eficiente.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.8 “Espaços para estacionamento de viaturas” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.2 “Parking”.

4.4.2.3. Sinalização e identificação

A sinalização adequada dos lugares de estacionamento acessível é essencial não apenas para a sua identificação pelos utilizadores que necessitam destes espaços, mas também para sensibilizar outros condutores e facilitar a fiscalização. Neste sentido, deve existir um sistema de sinalização imediatamente reconhecível, inequívoco e durável, mantendo a sua eficácia ao longo do tempo, mesmo com uso intensivo.

Para pessoas com deficiência visual que possam ser passageiros em veículos conduzidos por terceiros, a identificação clara destes lugares através de elementos detetáveis contribui para a sua orientação e autonomia. A localização da sinalização deve considerar também a necessidade de ser visível acima dos veículos estacionados, garantindo eficácia mesmo quando o estacionamento está ocupado.

Especificações técnicas:

- Cada lugar deve ser marcado no pavimento com o **símbolo internacional de acessibilidade** (ISA; ver secção 9.1.2), executado em tinta branca sobre fundo azul ou em material termoplástico, com dimensões mínimas de 1,00m x 1,00m.
- Deve existir **sinalização vertical** com o símbolo internacional de acessibilidade, colocada a altura suficiente para ser visível acima dos veículos estacionados (mínimo 2,40m). Essa sinalização deve ser posicionada de forma a não criar obstáculos ou interferir com o espaço de manobra necessário para a abertura das portas dos veículos ou operação de equipamentos de acesso.
- Nos acessos ao estacionamento, deve existir **sinalização direcional** clara indicando a localização dos lugares acessíveis, utilizando o símbolo internacional de acessibilidade e setas direcionais.
- Em estacionamentos de maior dimensão, deve ser implementado um **sistema de orientação** que permita localizar facilmente os lugares acessíveis, incluindo informação sobre o número de lugares disponíveis nas entradas principais.
- A marcação dos limites dos lugares deve utilizar tinta ou material de cor contrastante (preferencialmente amarela) para facilitar a identificação visual dos limites, especialmente importante para pessoas com baixa visão.

Esta solução articula-se com a secção 4.1. sobre percursos pedonais acessíveis. Ver também relação com a secção 9 sobre sistemas de informação e orientação.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.8 “Espaços para estacionamento de viaturas” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.2 “Parking”.

4.4.3. Percursos de acesso e integração com o sistema de transportes

Tanto no caso das zonas de paragem para tomada e largada de passageiros como no caso das áreas de estacionamento é fundamental a qualidade dos percursos de ligação aos edifícios das interfaces e aos pontos de acesso aos transportes. Em ambas as situações, um lugar de paragem ou estacionamento perfeitamente dimensionado perde toda a utilidade se o percurso até à estação ou à paragem tiver barreiras intransponíveis ou características inadequadas.

Neste sentido, estes percursos devem ser compreendidos como uma **extensão do próprio sistema de paragem e/ou estacionamento de automóveis**, mantendo as características de acessibilidade e qualidade. A continuidade física e informativa é fundamental, não devendo existir quebras na cadeia de acessibilidade que obriguem o utilizador a procurar soluções alternativas ou a solicitar assistência.

Em interfaces multimodais complexas, onde podem existir múltiplas entradas ou pontos de acesso a diferentes meios de transporte, a sinalização direcional deve ser particularmente clara, indicando não apenas a direção geral, mas também os destinos específicos mais relevantes para os utilizadores com mobilidade condicionada.

Especificações técnicas:

- O **percurso** entre o lugar de paragem ou estacionamento automóvel e a entrada do edifício ou ponto de acesso aos transportes deve manter todas as características de um percurso acessível, conforme especificado na secção 4.1.
- O **pavimento** do percurso deve ter superfície estável, firme e antiderrapante, sem ressalto superiores a 2 cm entre materiais diferentes.
- Na eventualidade de o percurso implicar **passagens de peões**, estas devem adequadamente sinalizadas e dotadas de rebaixamentos integrais de passeio ou passeiras sobrelevadas, conforme especificado na secção 4.2.
- Recomenda-se que o percurso seja dotado de **sinalização tátil** adequada, especialmente em situações de maior complexidade ou quando existam múltiplas opções de direção.
- Em percursos extensos (superiores a 50 m), devem ser previstas **áreas de descanso** intermédias com bancos ou apoios isquiáticos, conforme especificado na secção 5.3.2.
- A **iluminação** do percurso deve garantir condições adequadas de visibilidade em todos os períodos de funcionamento, com nível mínimo de 100 lux para percursos acessíveis exteriores, conforme especificado na CEN/TR 17621:2021 (secção 15.1.4).
- No caso dos lugares de paragem e/ou estacionamento se localizarem em espaços exteriores, sempre que possível, deve ser ponderada a instalação de **cobertura parcial ou total** do percurso, especialmente nos primeiros metros após o lugar.

Esta solução articula-se com a secção 4.1. sobre percursos pedonais acessíveis. Ver também relação com a secção 7.2 sobre Aplicações em Espaços Exteriores para adequada sinalização tátil dos percursos de acesso, e secção 9 sobre sistemas de informação e orientação.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.8 “Espaços para estacionamento de viaturas” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

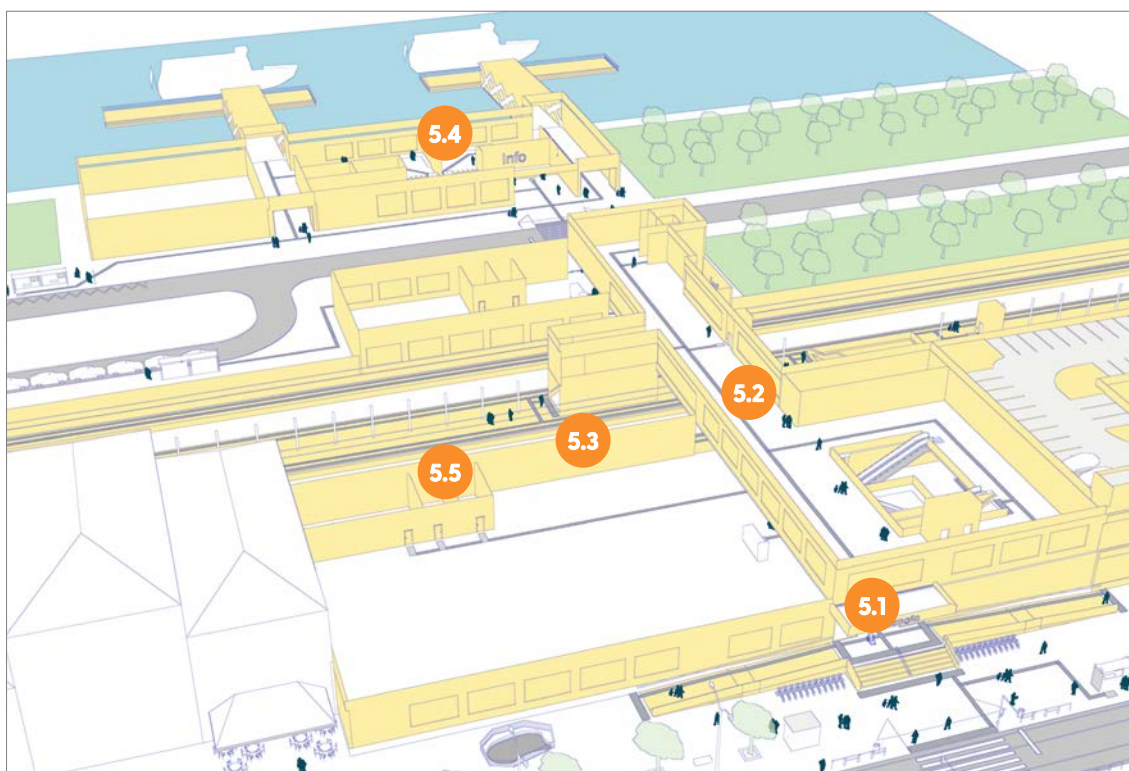
CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 8 “Arrival and departure areas – Parking areas”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.2 “Parking”.

5. Edifícios e infraestruturas

- 5.1. Entradas e Saídas
- 5.2. Corredores e Espaços de Distribuição
- 5.3. Áreas de Espera
- 5.4. Bilheteiras e Atendimento
- 5.5. Instalações Sanitárias



Os edifícios e infraestruturas de transportes são elementos fundamentais na cadeia de acessibilidade, funcionando como nós de articulação entre os diferentes modos de deslocação e como espaços de serviços públicos que devem ser acessíveis a todos os cidadãos. Assim, a acessibilidade destas estruturas não se limita apenas à possibilidade de entrada e saída, mas estende-se a todos os seus espaços funcionais, serviços e informação disponibilizados, exigindo uma abordagem holística que considere a diversidade das necessidades dos utilizadores.

Evidentemente, as interfaces de transportes apresentam desafios particulares pela sua complexidade funcional, fluxos intensos e diversidade de utilizadores. Estes espaços devem permitir não apenas a circulação confortável e segura, mas também a orientação intuitiva, a utilização de todos os serviços disponíveis e a realização dos transbordos entre diferentes modos de transporte sem barreiras físicas ou comunicacionais.

O desenho acessível destes edifícios e infraestruturas deve por isso considerar as necessidades específicas dos seus diversos utilizadores: pessoas com mobilidade condicionada requerem percursos sem obstáculos e desníveis; pessoas com deficiência visual necessitam de sistemas de orientação e informação não-visual; pessoas com deficiência auditiva beneficiam de informação visual e sistemas de dispositivos indutivos; e pessoas com deficiência cognitiva precisam de espaços organizados de forma lógica e intuitiva, com sinalização clara e consistente.

Os princípios fundamentais para a conceção e desenho destes espaços incluem: a continuidade dos percursos acessíveis desde o espaço público exterior até todas as áreas funcionais interiores; a autonomia de utilização, minimizando a necessidade de assistência; a diversidade de soluções para responder às diferentes necessidades; e a integração das medidas de acessibilidade no desenho global, evitando tanto quanto possível as soluções segregadas.

5.1. Entradas e Saídas

As entradas e saídas dos edifícios e infraestruturas representam o primeiro ponto de contacto do utilizador com estes espaços, sendo a sua acessibilidade crucial para garantir que todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades, possam aceder aos serviços e funcionalidades oferecidos.

O desenho adequado das entradas e saídas deve assegurar não apenas a acessibilidade física, com ausência de desníveis e com dimensões adequadas, mas também a identificação fácil e intuitiva destes pontos por todos os utilizadores, incluindo as pessoas com deficiência visual ou cognitiva.

Neste sentido, as soluções para entradas e saídas acessíveis devem ser integradas no desenho global do edifício, evitando abordagens que segreguem ou estigmatizem utilizadores com deficiência, e seguindo o princípio de que a entrada principal deve ser acessível a todos.

5.1.1. Acessos principais acessíveis

Os acessos principais representam muito mais do que simples pontos de entrada e saída; são na verdade manifestações físicas do valor que atribuímos à inclusão social e à igualdade de acesso. A existência de entradas segregadas, onde as pessoas com deficiência são direcionadas para acessos secundários ou “especiais”, criam uma experiência discriminatória logo no primeiro contacto com os edifícios, uma prática ainda comum que contradiz os princípios fundamentais do desenho universal.

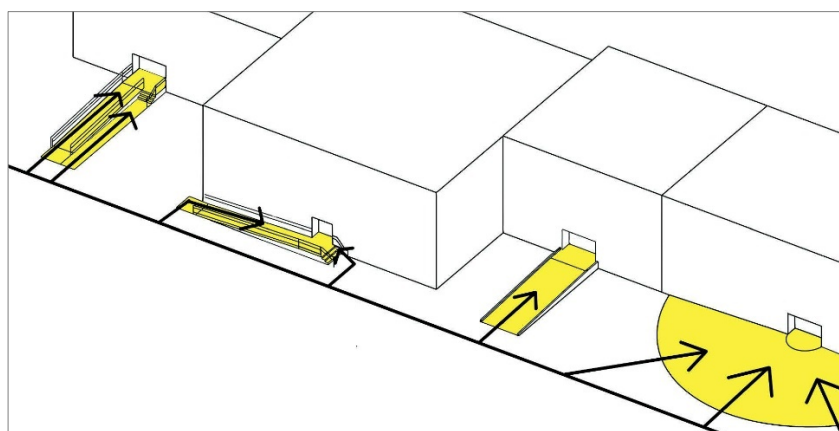
Para utilizadores de cadeiras de rodas, são essenciais os acessos sem degraus e com dimensões adequadas para permitir a entrada independente. As pessoas com deficiência visual, por sua vez, beneficiam de elementos táteis que guiam até à entrada e sinalizam sua localização. As pessoas com deficiência cognitiva necessitam de entradas claramente identificáveis, com design intuitivo e sinalização simples.

Em edifícios existentes, particularmente os de valor histórico, a adaptação dos acessos principais pode representar desafios técnicos e arquitetónicos consideráveis. Nestas situações, é fundamental encontrar soluções criativas que respeitam o carácter e integridade do edifício enquanto melhoram a acessibilidade, recorrendo a intervenções integradas e eventualmente reversíveis.

Especificações técnicas:

- O **vão livre mínimo útil** das portas deve ser de 0,87 m, de acordo com as condições estabelecidas na NTA 2.2.3. do DL 163/2006, permitindo a passagem de utilizadores de cadeira de rodas, pessoas com auxiliares de marcha ou acompanhadas. Em edifícios de interfaces de transportes, contudo, recomenda-se larguras superiores a 120 mm.
- Não devem existir **degraus ou ressaltos superiores a 0,02 m** na entrada. Qualquer desnível existente deve ser vencido através de rampa suave (inclinação máxima 8%) ou, quando não é de todo possível, através de uma plataforma elevatória integrada no desenho global da entrada.

Fonte: EN 17210: 2021



- De acordo com NTA 2.2.1. do DL 163/2006, devem existir **zonas de manobra para rotação de 360°** (cuja dimensão mínima é uma circunferência com 1,50 m de diâmetro) tanto no exterior como no interior da entrada, permitindo manobras de cadeiras de rodas e espaço para abertura de portas sem obstrução.

- A **sinalização tátil direcional** deve conduzir desde o percurso pedonal principal até à entrada, utilizando um padrão consistente e detetável que oriente as pessoas com deficiência visual. Esta sinalização deve articular-se com o sistema global de encaminhamento tátil, conforme detalhado no capítulo 7.
- A **entrada principal** deve ser destacada através da diferenciação cromática e luminosa, facilitando a sua identificação por pessoas com baixa visão e por utilizadores em geral. O contraste cromático entre a porta e a parede circundante deve ter uma diferença de LRV ≥ 30 pontos.
- Em edifícios históricos ou com constrangimentos arquitetónicos significativos, quando a adaptação da entrada principal é tecnicamente impossível, pode-se recorrer a uma entrada alternativa acessível, desde que:
 - Esteja claramente sinalizada a partir da entrada principal;
 - Não esteja situada a uma distância superior a 50 m da entrada principal;
 - Tenha o mesmo horário de funcionamento e não exija assistência para utilização;
 - Ofereça dignidade equivalente em termos de design e qualidade.

Esta solução deve ser articulada com os requisitos da secção 7.2 sobre Sistemas de Encaminhamento Tátil em Espaços Exteriores. Ver também a secção 4.1.1 sobre Dimensionamento adequado de passeios e vias pedonais.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.2 “Átrios”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 8.6 “Entrance and reception areas”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 2: Entrances and horizontal circulation.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 9.1 “Entrances”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.6 “Building entrances and final fire exits”.

5.1.2. Portas e sistemas de controlo de acesso

As portas e sistemas de controlo de acesso representam pontos críticos que podem constituir barreiras significativas quando mal concebidos, exigindo força excessiva para abertura, criando obstáculos para pessoas com deficiência visual ou impedindo completamente a passagem de utilizadores de cadeira de rodas.

As portas convencionais podem ser difíceis ou impossíveis de operar para pessoas com limitações de força ou destreza nos membros superiores, como os idosos, as pessoas com artrite ou distrofias musculares. Os sistemas de controlo de acesso são frequentemente intransponíveis para utilizadores de cadeira de rodas, e as portas giratórias podem representar riscos para pessoas com deficiência visual ou com dificuldades de mobilidade devido à coordenação de movimentos exigida e ao tempo limitado para atravessamento.

Neste sentido, o desenho inclusivo destes elementos deve considerar a diversidade de capacidades dos utilizadores, garantindo que todos possam operar as portas com facilidade e segurança, sem necessidade de assistência. Isto inclui considerar não apenas as características físicas como as dimensões e a força necessárias, mas também aspetos relacionados com a identificação visual e tátil, e as questões operacionais (como o tempo de abertura e mecanismos de segurança).

Nas interfaces de transportes onde o fluxo de pessoas é intenso e os constrangimentos temporais significativos, a eficiência e fiabilidade destes sistemas são particularmente importantes, exigindo soluções robustas que funcionem consistentemente.

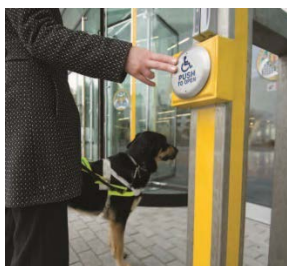


Fonte: CEUD, *Building for Everyone*

Especificações técnicas:

- As **portas automáticas** devem ser equipadas com sensores que detetem a presença de utilizadores a alturas entre 0,25 m e 1,80 m.
- O **tempo de abertura** das portas automáticas deve ser ajustado para utilizadores com mobilidade condicionada, mantendo-se abertas por um mínimo de 5 segundos ou o tempo necessário para a passagem completa a uma velocidade de 0,5 m/s (considerando a distância a percorrer).
- As **portas elétricas de ativação manual** podem ser controladas através de um botão de pressão montado na parede ou num poste, incorporando o Símbolo Internacional de Acessibilidade, posicionado entre 0,8 m a 1,1 m acima do nível do pavimento e a uma distância não inferior a 1000 mm da abertura da porta ou de uma porta deslizante na posição aberta.

Fonte: CEUD, Building for
Everyone



- Podem igualmente prever-se **botões de abertura de porta instalados ao nível do pavimento**, passíveis de serem ativados com o pé, a roda da cadeira de rodas, bengala ou outros dispositivos de mobilidade.
- A **força máxima** para abertura manual de portas não deve exceder 22 N (exceto no caso de portas de segurança contra incêndio, em que pode ser necessária uma força superior; ver NTA 4.9.13), permitindo a operação por pessoas com força reduzida nos membros superiores. As portas mais pesadas devem ser automatizadas ou semiautomatizadas.
- Os **puxadores e as maçanetas** devem ser do tipo alavanca e estar posicionados a uma altura entre 0,80 m e 1,10 m do solo, acessíveis a utilizadores de cadeira de rodas e a pessoas de baixa estatura.
- Deve existir um **contraste cromático** significativo entre a porta e a parede circundante (diferença de LRV ≥ 30 pontos), facilitando a identificação por pessoas com baixa visão. O puxador deve igualmente contrastar com a superfície da porta.
- Em **portas giratórias**, que representam barreiras para muitos utilizadores, deve existir obrigatoriamente uma entrada alternativa adjacente, claramente sinalizada e com o mesmo horário de funcionamento.
- Os **sistemas de controlo de acesso** (como os torniquetes) devem incluir pelo menos uma passagem alternativa com largura mínima de 0,90 m, operável de forma autónoma por pessoas com deficiência, integrada no conjunto e evitando soluções segregadas ou que exijam assistência específica.
- Em **portas de vidro ou divisórias transparentes**, devem existir marcações visuais com contraste significativo em relação ao fundo. O DL 163/2006 define a posição destas marcas de segurança a uma altura do piso compreendida entre 1,2 m e 1,5 m (NTA 4.9.14.). As boas práticas indicam pelo menos duas faixas, com uma largura mínima de 75 mm, colocadas a alturas distintas (por exemplo, 0,90-1,00 m e 1,50-1,60 m), sendo consideradas mais eficazes na prevenção de colisões não apenas por pessoas de baixa visão, mas também por crianças e pessoas de baixa ou alta estatura. É recomendado também a marcação de uma terceira faixa entre 0,1 e 0,3 m do piso (ISO 21542:2021).

*Ver articulação com a
secção 10.2.3
(Torniquetes e portas de
controlo automático).
Esta solução relaciona-
se também com a
secção 8.1 sobre
Requisitos gerais para
áreas de embarque.*

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.9 “Portas”.
ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 404 “Doors, Doorways, and Gates”.
EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 9.1 “Entrances”.
ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.6 “Building entrances and final fire exits”.

5.2. Corredores e Espaços de Distribuição

Os corredores e espaços de distribuição são as “artérias” das estações e terminais de transportes, canalizando os fluxos de passageiros entre as diferentes áreas funcionais. A conceção destes espaços deve equilibrar diversos requisitos, por vezes concorrentes: uma largura suficiente para acomodar fluxos bidirecionais intensos, a linearidade para facilitar a orientação, a previsibilidade para os utilizadores com deficiência visual e a ausência de obstáculos para garantir a segurança de todos. Adicionalmente, estes espaços devem ser pensados considerando eventuais situações críticas como as evacuações de emergência.

Nas estações e terminais de transportes, onde os constrangimentos temporais são significativos e a pressão dos fluxos pode ser intensa em horas de ponta, o desenho adequado destes espaços torna-se ainda mais relevante, devendo prever não apenas condições médias de utilização, mas também os picos de afluência e a diversidade das necessidades dos utilizadores.

5.2.1. Dimensionamento de corredores

O dimensionamento adequado dos corredores é crucial não apenas para o conforto geral de utilização, mas particularmente para a acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada. Um corredor subdimensionado impede o cruzamento confortável de um utilizador de cadeira de rodas com outros peões, impossibilita a assistência lado a lado quando necessária, dificulta a circulação de pessoas com auxiliares de marcha mais volumosos e cria situações de stress durante períodos de maior afluência.

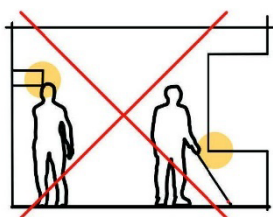
Em estações onde os fluxos podem ser muito intensos em períodos de ponta, o dimensionamento deve considerar não apenas o volume médio de utilizadores, mas também as situações críticas como evacuações, onde a capacidade de escoamento é fundamental para a segurança de todos, incluindo pessoas com velocidade de deslocação mais lenta.

A aplicação destas especificações em edifícios existentes, especialmente os de valor patrimonial ou com constrangimentos estruturais relevantes, pode implicar desafios complexos. Nestas situações, é necessário encontrar soluções de compromisso que maximizem a acessibilidade dentro das limitações existentes.

Especificações técnicas:

- O **dimensionamento** dos corredores deve considerar as diferentes funções que desempenham e atender aos fluxos máximos previstos, não apenas os médios, especialmente em estações com picos de afluência significativos em determinados períodos.

Fonte: EN 17210: 2021



- A **largura livre mínima** nos corredores principais das estações deve ser de 1,80 m, permitindo o cruzamento de utilizadores com bagagem, pessoas em cadeira de rodas ou acompanhadas, sendo preferível a largura mínima de 2,00 m, de modo a acolher também *scooters* de mobilidade elétrica.
- Em **corredores secundários**, por sua vez, a largura livre mínima deve ser de 1,50 m, garantindo ainda assim pelo menos o cruzamento de um utilizador de cadeira de rodas com outro peão.
- Recomenda-se que a **altura livre** ao longo de todo o corredor seja no mínimo de 2,40 m, evitando acidentes com elementos suspensos.
- Em situações de constrangimento inevitável, recomenda-se que os **estreitamentos pontuais** não sejam inferiores a uma largura de 0,90 m, desde que sua extensão não ultrapasse 0,60 m e não sejam recorrentes ao longo do mesmo corredor. Estes estreitamentos devem ser sinalizados em termos visuais e táteis.
- Devem ser previstas **zonas de manobra** com dimensões mínimas de 1,50 m x 1,50 m a cada 10 m em corredores extensos e em cada mudança de direção. Em corredores muito extensos, estas áreas podem servir também como zonas de descanso.
- Os **corredores** devem seguir traçados preferencialmente retilíneos, evitando mudanças de direção desnecessárias que complicam a orientação. Quando inevitáveis, as mudanças de direção devem ser sinalizadas adequadamente.
- Em edifícios existentes com corredores estreitos irreversíveis (por razões estruturais ou patrimoniais), podem ser implementadas soluções complementares como:
 - Sistemas de sinalização de presença que alertem para potenciais cruzamentos;
 - Criação de áreas de cruzamento alargadas a intervalos regulares;
 - Implementação de sentidos prioritários em determinados períodos.

Ver articulação com a
secção 4.1.1
(Dimensionamento
adequado de passeios).
Esta solução relaciona-
se também com a
secção 4.1.4 sobre Áreas
de manobra.

Referências normativas

Guia de Design de Interfaces Multimodais - Volume 2, EMEL (2024), capítulo 2.

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications", Secção 9.2 "Corridors and passageways".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 9.2 "Corridors and passageways".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 7.1 "Internal circulation routes and manoeuvring spaces".

5.2.2. Tratamento de pavimentos internos

As superfícies escorregadias, irregulares ou com padrões visuais desestabilizadores podem comprometer significativamente a acessibilidade de qualquer espaço.

Para utilizadores de cadeiras de rodas ou com auxiliares de marcha, a estabilidade, regularidade e resistência ao escorregamento são características essenciais que determinam a possibilidade de utilização do espaço. Os pavimentos escorregadios representam riscos graves de queda para pessoas idosas e com mobilidade condicionada. As juntas largas ou irregularidades, por sua vez, podem causar trepidação excessiva em cadeiras de rodas, provocando desconforto e mesmo lesões em utilizações mais prolongadas.

Para as pessoas com deficiência visual, os pavimentos desempenham um papel crucial na navegação e orientação espacial. O contraste cromático entre o pavimento e as paredes auxilia as pessoas com baixa visão a identificar os limites do espaço, enquanto a diferenciação de texturas entre diferentes áreas funcionais pode servir como um guia “natural”. Inversamente, os padrões visuais complexos podem criar ilusões óticas que perturbam tanto as pessoas com deficiências visuais como com deficiências cognitivas.

Em interfaces multimodais, onde os espaços são tendencialmente mais amplos e complexos, a utilização estratégica de diferentes pavimentos pode contribuir significativamente para a legibilidade do próprio conjunto do sistema espacial, auxiliando todos os utilizadores na identificação das diferentes áreas funcionais e dos percursos principais.

Especificações técnicas:

- A **superfície dos pavimentos** interiores deve ser estável, firme e contínua, e materiais como o vinil, a borracha, o mosaico cerâmico não polido ou a madeira tratada são geralmente adequados quando corretamente instalados.
- O **coeficiente de atrito** em seco e molhado deve ser igual ou superior a 0,4, prevenindo escorregamentos mesmo em condições de humidade (como nas entradas em dias de chuva).
- Devem ser evitados os **padrões visuais complexos** que possam causar ilusão ótica ou desorientação, particularmente padrões com alto contraste, elementos tridimensionais aparentes ou linhas que sugerem direções conflituantes com os percursos reais.
- Recomenda-se a utilização de **diferenciação cromática ou textural** para indicar as diferentes zonas funcionais, contribuindo para a legibilidade dos espaços.
- O **contraste visual** entre pavimento e paredes deve ter uma diferença de LRV de pelo menos 30 pontos.
- As **juntas** entre os elementos do pavimento devem ser minimizadas e não devem exceder 5 mm de largura e 2 mm de profundidade, evitando a trepidação nas deslocações em cadeiras de rodas e o encravamento das bengalas.

- Nos **edifícios históricos** com pavimentos originais de valor patrimonial, onde a substituição completa é muitas vezes contestada, podem ser usados tratamentos superficiais que melhorem a aderência sem alterar a aparência e a criação de faixas de circulação em material mais adequado e integradas no desenho global.

Esta solução complementa a secção 7 sobre Sistemas de Encaminhamento e Pisos Táteis. Ver também a relação com a secção 4.1.2 sobre Regularização de pavimentos.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.7 “Pisos e seus revestimentos”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Secção 11.3 “Floor surfaces”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 9.6 “Surface finishes and materials”.

EN 13036-4:2011 “Road and airfield surface characteristics – Test methods – Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 5.2 “Floor and wall surfaces”.

5.3.Áreas de Espera

A conceção adequada das áreas de espera contribui significativamente para a experiência global do passageiro, particularmente para pessoas com deficiência, idosos ou outros utilizadores com necessidades específicas.

Nestas áreas, o conforto e funcionalidade são especialmente importantes devido ao tempo de permanência potencialmente prolongado. A diversidade das necessidades dos utilizadores exige soluções variadas que respondam a diferentes preferências e capacidades: as pessoas que não conseguem permanecer em pé por longos períodos necessitam de assentos convencionais; os utilizadores com dificuldades em sentar-se e levantar-se beneficiam de assentos mais altos com apoio de braços; as pessoas que têm dificuldade em manter a posição sentada podem também preferir os apoios isquiáticos.

Por estes motivos, o posicionamento estratégico das áreas de espera, próximas dos pontos de informação e com boa visibilidade para os painéis informativos, contribui para reduzir a ansiedade associada às viagens. A proteção contra as condições climáticas adversas é igualmente relevante.

5.3.1. Configuração das áreas de espera

Como princípio geral, a configuração das áreas de espera deve considerar a diversidade dos utilizadores, garantindo que todos possam aguardar confortavelmente e com dignidade, independentemente das suas capacidades ou limitações.

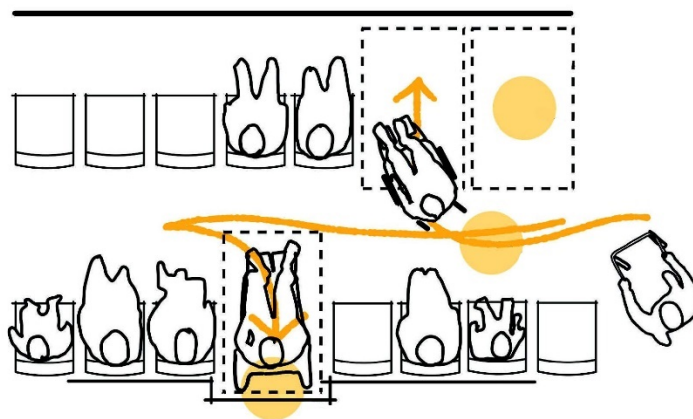
Para utilizadores de cadeira de rodas, é fundamental a existência de espaços dedicados integrados (e não segregados) nas áreas gerais, que permitam o posicionamento adequado com uma boa visibilidade e a proximidade a companheiros de viagem. As pessoas com deficiência visual beneficiam de uma organização previsível e consistente, que facilite a navegação. As pessoas com deficiência auditiva, por sua vez, necessitam de uma boa visibilidade para os painéis informativos visuais. A disposição dos assentos pode também promover ou limitar a interação social e o acompanhamento, um aspeto importante para muitos utilizadores com deficiência.

Muitas vezes, em estações e terminais existentes, com limitações de espaço ou estruturais, admite-se que possa ser necessário repensar completamente a distribuição funcional para criar áreas de espera adequadas, potencialmente convertendo espaços subutilizados ou reorganizando elementos existentes.

Especificações técnicas:

- O **dimensionamento** global das áreas de espera deve considerar pelo menos 10% dos passageiros em hora de ponta, garantindo capacidade suficiente mesmo em períodos de maior afluência. Em estações com picos acentuados ou irregularidade significativa de serviço, esta percentagem deve ser aumentada.
- Devem ser previstos **espaços dedicados para utilizadores de cadeira de rodas**, distribuídos pela área de espera, não concentrados numa única zona. Recomenda-se que estes espaços possuam dimensões mínimas de 0,90 m x 1,40 m, representando pelo menos 2 lugares ou 5% do total de lugares sentados.
- Incluída a zona de manobra para cadeira de rodas, recomenda-se que **a dimensão total do espaço** seja de 2,3 m x 1,05 m, possibilitando que o utilizador passe à frente de outros utilizadores ou pessoas sentadas (ver 15.1.3. da BS 8300-2:2018).

Fonte: EN 17210: 2021



- O posicionamento dos espaços para cadeira de rodas deve ser **integrado junto aos assentos convencionais**, permitindo que os utilizadores de cadeira de rodas permaneçam junto dos eventuais acompanhantes. Estes espaços também não devem estar posicionados de forma a obstruir a circulação ou em locais que façam o utilizador sentir-se exposto ou como um obstáculo.
- A **disposição global da área** deve evitar a interferência com os fluxos de circulação principal, criando zonas claramente definidas que não causem congestionamento mesmo quando totalmente ocupadas, devendo ser mantido um percurso acessível contínuo ao longo de toda a área.
- A **visibilidade para painéis de informação** deve ser garantida a partir de toda a área de espera, considerando diferentes alturas de visão (sentado e em pé) e potenciais obstruções quando a área estiver totalmente ocupada.
- Em **estações com múltiplas plataformas**, devem existir áreas de espera em cada plataforma ou nível, evitando que os utilizadores com mobilidade condicionada tenham de se deslocar frequentemente ou em cima da hora para “apanhar” o modo de transporte.

Fonte: Network Rail (2022).
Station Facilities Amenities



Esta solução articula-se com a secção 9.2 sobre Sistemas de informação multimodal. Ver também a relação com a secção 4.1.6 sobre Áreas de descanso em espaço público, que aplica princípios similares em contexto exterior.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Secção 15.1. “Seating in general waiting areas”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 6 - Facilities in buildings, Secção 6.5 “Waiting Areas and General Seating”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 11.2. “Waiting and queuing areas” e 11.3. “Seating and resting areas”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.3.2. “Seating in waiting areas”.

5.3.2. Bancos e apoios isquiáticos

A diversidade das soluções de assento é fundamental para responder às diferentes necessidades dos utilizadores em áreas de espera. Por exemplo, as pessoas com condições musculoesqueléticas, artrite, obesidade, baixa estatura ou utilizadores de próteses têm requisitos específicos que podem não ser atendidos pelos modelos convencionais de assentos.

Para muitas pessoas com mobilidade reduzida, sentar e levantar representam ações complexas e potencialmente dolorosas; os assentos com altura inadequada, sem apoio de braços ou demasiado profundos podem por isso causar desconforto. A existência de apoios de braços bem posicionados é particularmente importante, fornecendo pontos de apoio essenciais para os movimentos de sentar e levantar.

Os apoios isquiáticos, por sua vez, são soluções complementares particularmente úteis para pessoas que têm dificuldade em sentar-se completamente ou em levantar-se da posição sentada, mas que necessitam de descanso durante períodos de espera. Estes elementos permitem uma postura intermédia entre o estar em pé e o estar sentado, reduzindo a carga sobre as articulações inferiores.

Para pessoas idosas, grávidas ou utilizadores com fadiga crónica, a disponibilidade de assentos confortáveis e ergonomicamente adequados pode determinar completamente o uso do espaço, tornando possíveis ou impossíveis eventuais esperas de duração mais longa.

Department for Transport
and Transport Scotland
(2011)



Especificações técnicas:

- A **diversidade de soluções** deve seguir aproximadamente a seguinte distribuição: 1/3 de assentos com apoio de braços, 1/3 de assentos sem apoio de braços e 1/3 de apoios isquiáticos.
- A **altura dos assentos** convencionais deve situar-se entre 0,43 m e 0,47 m do solo, facilitando o movimento de sentar e levantar para a maioria dos utilizadores. Alguns assentos podem ter alturas superiores (até 0,50 m) para utilizadores com maior dificuldade de mobilidade.
- A **profundidade do assento** deve situar-se entre 0,40 m e 0,45 m, permitindo que os utilizadores mantenham os pés apoiados no chão enquanto as costas permanecem apoiadas no encosto.
- O **ângulo entre assento e encosto** deve estar entre 100° e 105°, oferecendo suporte lombar adequado sem forçar uma postura demasiado reclinada.
- Os **apoios de braços** devem estar posicionados entre 0,20 m e 0,25 m acima do assento e prolongar-se até à frente do mesmo, proporcionando suporte eficaz durante os movimentos de sentar e levantar, com largura de 40-60 mm e sem arestas vivas.

- Os **apoios isquiáticos** devem ter uma altura entre 0,70 m e 0,80 m. A superfície de apoio deve ter uma inclinação ligeira (5-10°) e profundidade suficiente (mínimo 15 cm) para dar estabilidade.
- Todos os assentos devem ter **um espaço livre sob o seu bordo**, facilitando o movimento de levantar e permitindo que os pés recuem para se ganhar impulso.
- Os **materiais** devem ser resistentes, de fácil manutenção e com características térmicas adequadas, evitando temperaturas extremas ao toque, e as superfícies devem ser antiderrapantes para prevenir deslizamentos.

Esta solução está relacionada com a secção 4.1.6 sobre Áreas de descanso em espaços públicos. Ver também articulação com a secção 10.3.3 sobre Zonas de assistência específica.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 15.1. “Seating in general waiting areas”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 6 - Facilities in buildings, Secção 6.5 “Waiting Areas and General Seating”.

EN 16139:2013 “Furniture - Strength, durability and safety - Requirements for non-domestic seating”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.3.2. “Seating in waiting areas”.

5.3.3. Proteção climática

O conforto ambiental é um aspeto essencial da acessibilidade, particularmente em estações onde os passageiros podem precisar de aguardar por períodos prolongados. Possíveis condições climáticas adversas podem também constituir barreiras significativas para muitas pessoas, especialmente para aquelas com determinadas condições de saúde. Para pessoas idosas ou com determinadas condições de saúde, a exposição prolongada a temperaturas extremas pode representar riscos graves. Noutros casos, inversamente, certas condições de saúde são agravadas por ambientes frios ou húmidos.

Nas interfaces de transportes com áreas funcionais exteriores ou semiexteriores, como em gares ferroviárias ou terminais de autocarros abertos, a proteção climática adequada é particularmente crítica, e mesmo em áreas interiores certos aspetos, como o controlo da temperatura, prevenção de correntes de ar ou sombreamento adequado, são essenciais para o conforto global. Acresce que a conceção cuidadosa dos elementos de proteção climática contribui não apenas para a acessibilidade, mas também para a sustentabilidade energética e ambiental dos edifícios.

Especificações técnicas:

- A **proteção contra chuva** deve abranger pelo menos 80% da área de espera, utilizando coberturas impermeáveis com inclinação adequada para escoamento e extensão suficiente para evitar entrada lateral de precipitação. Em áreas exteriores, a proteção deve estender-se no mínimo 1,00 m além da zona de assentos.
- A **proteção contra o vento** dominante deve ser garantida através de elementos verticais ou painéis que bloqueiem ou reduzam a velocidade do ar, mantendo-se a visibilidade da envolvente.
- A **proteção solar** deve ser implementada para evitar sobreaquecimento em meses quentes, através de coberturas, toldos, vegetação ou vidros. Estes elementos devem bloquear radiação direta, mas mantendo os níveis adequados de iluminação natural.
- O **desenho das áreas de espera** deve permitir ventilação natural suficiente, evitando a sensação de confinamento ou acumulação de ar viciado. Em áreas interiores, o posicionamento deve evitar proximidade direta com entradas/saídas que causem correntes ou rajadas de ar.
- Devem ser utilizados **materiais transparentes nas proteções verticais** para manter a visibilidade e a segurança, permitindo o contacto visual com o exterior e a vigilância natural. Ao mesmo tempo, estes elementos devem incluir marcações visíveis para prevenir que as pessoas colidam com eles.
- A **iluminação adequada** (50-200 lux) deve complementar as áreas protegidas, garantindo visibilidade em condições de baixa luminosidade natural.
- Em **estações de grande dimensão** ou com microclimas variáveis (como em gares apenas parcialmente cobertas), recomenda-se a diversificação das soluções de proteção, oferecendo áreas com diferentes características de temperatura, luminosidade e ventilação.
- Os elementos de proteção climatérica devem ser concebidos considerando a **durabilidade e a facilidade da manutenção**, utilizando materiais resistentes e sistemas que permitam ajustes ou substituições parciais expeditas quando necessário.

Fonte: Network Rail (2022).
Station Facilities Amenities



Esta solução relaciona-se com a secção 8.1 sobre Requisitos gerais de áreas de embarque e desembarque. Ver também articulação com a secção 4.1.6 sobre Áreas de descanso em espaço público, que aborda proteção climática em contexto exterior.

Referências normativas

ASHRAE 55:2020 “Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 6 - Facilities in buildings, Secção 6.5 “Waiting Areas and General Seating”.

EN 12464-1:2021 “Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places”.

ISO 7730:2005 “Ergonomics of the thermal environment”.

5.4. Bilheteiras e Atendimento

As bilheteiras e áreas de atendimento representam porventura os principais pontos de interação mais direta entre os utilizadores e os prestadores de serviço. A acessibilidade destes espaços é por isso fundamental para garantir que todos os passageiros possam obter informações, adquirir bilhetes e receber assistência de forma autónoma e digna.

A conceção inclusiva destas áreas deve considerar tanto aspetos físicos (altura de balcões, espaço de aproximação, visibilidade, etc.) como aspetos comunicacionais (clareza da informação, sistemas de apoio à audição, etc.). A diversidade de soluções permite responder às diferentes necessidades e preferências dos utilizadores.

Em muitas estações existentes, especialmente nas mais antigas, a adaptação dessas áreas pode representar desafios significativos devido a constrangimentos espaciais ou arquitetónicos. Nestes casos, é fundamental encontrar soluções criativas que melhorem a acessibilidade sem exigir reconstruções completas, como a adaptação parcial de balcões existentes, a instalação de extensões rebaixadas ou a reorganização da disposição funcional para maximizar o espaço de circulação e aproximação.

Para as soluções de Máquinas de Venda Automática ver secção 10.1.

5.4.1. Balcões acessíveis



Fonte: Network Rail (2022).
Station Facilities Amenities

Os balcões convencionais, demasiado altos ou sem aproximação frontal, impedem quase sempre o atendimento adequado dos utilizadores de cadeira de rodas, das pessoas de baixa estatura ou das crianças, criando situações constrangedoras de comunicação “por cima” do balcão ou com pouco contacto visual.

A altura e a configuração adequadas dos balcões permitem uma interação direta, visual e dignificante, aproximando o nível dos olhos entre o funcionário e o utilizador e facilitando a comunicação. A possibilidade de aproximação frontal, com espaço livre sob o balcão, é essencial para os utilizadores de cadeira de rodas, permitindo um posicionamento adequado durante o atendimento.

Para as pessoas com deficiência auditiva, particularmente utilizadores de aparelhos auditivos, o ruído ambiente típico das estações de transportes pode comprometer a comunicação. A inclusão de sistemas de dispositivos indutivos permite uma transmissão de som direta para o aparelho auditivo compatível (com a função T – telecoil), filtrando os ruídos de fundo e melhorando a inteligibilidade da comunicação.

A configuração adequada dos balcões, com transparência visual adequada, facilita também a leitura labial para as pessoas com deficiência auditiva. A iluminação apropriada, sem encadeamento ou contrastes extremos, contribui igualmente para a qualidade da comunicação visual.

Especificações técnicas:

- Os **balcões** devem incluir secções rebaixadas com altura entre 0,75 m e 0,85 m para o atendimento de utilizadores de cadeira de rodas ou com baixa estatura.
- A **profundidade livre** sob o balcão rebaixado deve ser de pelo menos 0,50 m, garantindo a aproximação frontal adequada para os utilizadores de cadeira de rodas, permitindo que as pernas se posicionem sob o balcão.
- A **largura do segmento rebaixado** deve ser de, no mínimo, 0,80 m, criando uma área de interação confortável. Esta largura permite também a colocação de documentos ou outros materiais durante o atendimento.
- Os balcões devem incluir **sinalização clara do atendimento prioritário**, identificando quais as posições que oferecem condições de acessibilidade. Esta sinalização deve ser visível a partir da entrada ou da área de espera.
- O **sistema de gestão de filas**, quando existente, deve incluir chamada tanto visual como sonora, garantindo que os utilizadores com deficiência visual ou auditiva reconheçam a sua vez. Os dispositivos de obtenção de senha devem também ser acessíveis a utilizadores de cadeira de rodas.
- Todos os balcões de atendimento principais devem ser equipados com **sistemas de indução magnética** para utilizadores de aparelhos auditivos compatíveis (com a função T – telecoil), devidamente sinalizados com o pictograma internacional, e cumprindo as normas técnicas de desempenho, nomeadamente a EN 60118-4.

- A **iluminação** deve ser adequada para facilitar leitura labial e comunicação visual (250-300 lux), evitando encadeamento do funcionário ou do passageiro. Deve-se por isso evitar posicionar focos de luz diretamente atrás de ambos.

Esta solução complementa a secção 10.2 sobre Validadores. Ver também relação com a secção 9.2.4 sobre Dispositivos interativos de informação, que podem estar integrados nas áreas de bilheteiras e atendimento.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.12.1 “Balcões e guichés de atendimento” e secção 4.2 “Alcance”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 16 “Counters and reception desks”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 11.1 “Service counters for information, ticketing and reception”.

EN 60118-4:2015+A1:2018 “Electroacoustics - Hearing aids - Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 10.1 “Reception areas, counters, desks and ticket offices”.

5.4.2. Pontos de informação

Estes pontos são particularmente importantes para pessoas com deficiência que possam encontrar barreiras adicionais na utilização autónoma de dispositivos digitais ou que necessitem de orientações detalhadas adaptadas às suas necessidades. Em interfaces existentes, a adaptação de pontos de informação pode envolver não apenas modificações físicas dos balcões, mas também formação específica do pessoal para atendimento inclusivo, disponibilização de ferramentas de comunicação alternativa e a reorganização dos espaços para garantir privacidade e conforto durante as interações que possam envolver necessidades particulares ou informações pessoais.

Especificações técnicas:

- Os pontos de informação devem ser **servidos por pelo menos um percurso acessível** e estar localizados em **zonas facilmente identificáveis** desde as entradas principais, preferencialmente em posições centrais ou estratégicas com boa visibilidade. A localização deve ser consistente em diferentes pisos ou secções da estação.
- A **sinalização** deve incluir pictogramas universais visíveis a pelo menos 10m de distância, utilizando o símbolo internacional de informação (i) em combinação com outros elementos relevantes, como o símbolo de acessibilidade quando aplicável.
- O **balcão** deve incluir secção rebaixada, conforme detalhado no ponto 5.4.1.
- Deve ser implementado um **sistema de comunicação bidirecional** acessível, incluindo:

- o Sistema de indução magnética para utilizadores de aparelhos auditivos compatíveis (com a função T – telecoil);
 - o Possibilidade de atendimento por videochamada com intérprete de língua gestual (mediante agendamento ou em tempo real);
 - o Alternativas de comunicação escrita para utilizadores com dificuldades de expressão oral.
- A informação deve estar disponível em **múltiplos formatos**, incluindo:
 - o Materiais impressos em letra ampliada e contraste elevado;
 - o Versões simplificadas com apoio de pictogramas para instruções essenciais;
 - o Informação em Braille ou formato digital acessível para utilizadores de leitores de ecrã;
 - o Mapas táteis e modelos tridimensionais para a orientação espacial.
- A **iluminação** da área deve ser adequada (200-300 lux), evitando encadeamento tanto para funcionários como para utilizadores. O desenho deve prevenir situações de contraluz que dificulte a leitura labial.
- O **ambiente acústico** deve ser controlado, com nível máximo de ruído ambiente de 45dB, facilitando a comunicação oral. Quando necessário, sobretudo em estações maiores ou mais ruidosas, podem ser implementadas barreiras acústicas parciais para criar zonas mais silenciosas.
- Os pontos de informação devem dispor de espaço suficiente para permitir a permanência de um acompanhante junto ao utilizador, e eventualmente uma pequena área de espera próxima com assentos.

Esta solução articula-se com a secção 10.3 sobre Sistemas de Apoio Específicos. Ver também relação com a secção 9.1 sobre Princípios gerais de comunicação inclusiva, garantindo que a informação fornecida seja acessível a todos os utilizadores.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.11 “Equipamentos de auto-atendimento” e secção 2.12.1 “Balcões e guichés de atendimento”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 16 “Counters and reception desks”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 11.1 “Service counters for information, ticketing and reception”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 10.1 “Reception areas, counters, desks and ticket offices”.

5.5. Instalações Sanitárias

5.5.1. Distribuição estratégica

A distribuição adequada de instalações sanitárias acessíveis é um aspeto fundamental para garantir que as pessoas com deficiência possam utilizar interfaces de transporte com conforto e dignidade, permitindo viagens de maior duração sem constrangimentos. A localização e quantidade destas instalações deve considerar o tamanho da interface, os padrões de fluxo dos passageiros e as necessidades específicas de pessoas com diferentes tipos de deficiência.

A possibilidade de existirem sanitários acessíveis em todos os pisos e áreas funcionais principais é particularmente importante para pessoas com mobilidade condicionada, para quem as deslocações adicionais para pisos diferentes podem representar barreiras significativas. Igualmente, a proximidade a áreas de espera e plataformas permite que utilizadores com necessidades frequentes de acesso a sanitários possam gerir melhor o seu tempo e sem receio de perder as ligações ao seu modo de transporte.

Para garantir a real disponibilidade destes espaços, é essencial não apenas a sua existência física, mas também a sua manutenção regular e monitorização, prevenindo situações em que instalações teoricamente acessíveis se tornam inutilizáveis devido a avarias, falta de limpeza ou utilização indevida.

Especificações técnicas:

- Idealmente, deve existir pelo menos **uma instalação sanitária acessível por piso**, garantindo que utilizadores com mobilidade condicionada não necessitem de mudar de nível para aceder a estes equipamentos. Em interfaces de grande dimensão, o número deve ser aumentado proporcionalmente à área e afluência.
- As instalações sanitárias acessíveis devem estar **senalizadas** através do símbolo internacional de acessibilidade, visível a partir das áreas de circulação principal, e com indicações direcionais claras quando a instalação não está imediatamente visível.
- A **distância máxima** entre qualquer ponto da estação e a instalação sanitária acessível mais próxima não deve exceder 150m, garantindo acesso rápido em casos de necessidade urgente. Em áreas com maior permanência, como nas zonas de espera prolongada, esta distância deve ser reduzida.
- As instalações sanitárias acessíveis devem estar disponíveis durante **todo o período de funcionamento da estação**, incluindo períodos noturnos ou de serviço reduzido, aplicando-se-lhes as mesmas regras que às instalações sanitárias convencionais (por exemplo, a necessidade de um sistema de controlo de acesso por razões de segurança).
- A localização deve considerar a privacidade dos utilizadores. Simultaneamente, não devem estar excessivamente isoladas por questões de segurança.

Símbolo internacional de
acessibilidade



- Em interfaces multimodais complexas, recomenda-se a implementação de **um mapa específico identificando todas as instalações sanitárias acessíveis**, disponível em formato impresso, digital e tátil, possibilitando o planeamento prévio pelos utilizadores.
- Em edifícios históricos ou com fortes constrangimentos espaciais, onde a distribuição ideal pode ser tecnicamente impossível, deve garantir-se pelo menos uma instalação sanitária acessível em cada nível principal, preferencialmente próxima de um elevador para facilitar as deslocações entre os pisos quando necessário.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 11.2 sobre Gestão Operacional. Ver também relação com a secção 9.1.1 sobre Sinalética direcional acessível, que contribui para a localização eficaz destes espaços.

Referências normativas

BS 6465-1:2006+A1:2009 “Sanitary installations. Code of practice for the design of sanitary facilities and scales of provision of sanitary and associated appliances”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 12.1 “Accessible toilets”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 12.1 “Accessible toilets”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 10.5 “Toilet rooms, sanitary rooms and bathrooms”.

5.5.2. Instalações sanitárias acessíveis

Para utilizadores de cadeira de rodas, o dimensionamento adequado das instalações sanitárias, com área suficiente para manobras e transferência para a sanita, é essencial para permitir uma utilização autónoma. A altura da sanita, o posicionamento estratégico das barras de apoio e o espaço livre sob o lavatório são igualmente críticos para facilitar os movimentos e as transferências seguras.

As pessoas com mobilidade condicionada que não utilizam cadeira de rodas, como os idosos ou os utilizadores de auxiliares de marcha, beneficiam significativamente de sanitários com barras de apoio, espaço amplo para a movimentação e equipamentos a alturas adequadas. Para utilizadores com deficiência visual, a organização previsível e consistente do espaço, com elementos facilmente identificáveis por tato e contraste cromático adequado, contribui também para uma utilização autónoma e segura.

Especificações técnicas:

- Recomenda-se que as **dimensões mínimas** da instalação sanitária acessível sejam de 2,20 m x 2,20 m (segundo a NTA 2.9.6 do DL 163/2006 para instalações sanitárias de uso frequente por pessoas de mobilidade condicionada), garantindo espaço suficiente para rotação completa de cadeira de rodas (diâmetro 1,50 m) e a aproximação bilateral à sanita. Esta dimensão considera também o espaço para a eventual assistência quando necessária.

- Recomenda-se que a **porta** tenha um vão livre mínimo de 0,90 m e, preferencialmente, seja de correr para não comprometer o espaço útil interior. Quando for impraticável instalar porta de correr, a porta deve abrir para fora, nunca para dentro, preservando a área de manobra interior. No exterior, deve existir uma área livre de 1,20 m x 1,20 m junto à zona da porta.
- Idealmente, a porta deve estar equipada com **puxador horizontal** com pelo menos 0,40 m de extensão, posicionado a 0,90 m de altura, permitindo abertura fácil com pressão mínima, operável com uma só mão e sem exigir rotação do pulso.
- A **sanita** deve estar a uma altura de 0,45 m ± 0,01 m do pavimento (medida até ao topo do assento), facilitando a transferência a partir de cadeira de rodas.
- Devem existir **barras de apoio** rebatíveis de ambos os lados da sanita, posicionadas a 0,70-0,75 m do pavimento e a 0,30-0,35 m do eixo da sanita. Estas barras devem ter comprimento mínimo de 0,80 m e capacidade para suportar 150 kg.
- O **lavatório** não deve possuir coluna, permitindo a aproximação frontal em cadeira de rodas, com altura livre inferior de 0,70 m e altura superior entre 0,80 m e 0,85 m.
- Os **espelhos** colocados sobre lavatórios acessíveis devem satisfazer as condições da NTA 4.9.14 do DL 163/2006.
- O **pavimento** deve ser antiderrapante, com coeficiente de atrito $\geq 0,4$ tanto em condições secas como molhadas.

Ver relação com a secção 4.1.4 (Áreas de manobra), que define requisitos gerais para espaços de rotação também aplicáveis em instalações sanitárias.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.9 "Instalações sanitárias de utilização geral".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Secção 18 "Sanitary accommodation".

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications", Secção 12.1 "Accessible toilets".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 12.1 "Accessible toilets".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 10.5 "Toilet rooms, sanitary rooms and bathrooms".

5.5.3. Equipamentos e acessórios sanitários

Para pessoas com limitações de destreza manual ou força reduzida nos membros superiores, as torneiras convencionais que exigem preensão e rotação podem ser impossíveis de operar. Similarmente, dispensadores posicionados a alturas inadequadas ou que exigem movimentos precisos podem tornar-se inacessíveis para utilizadores de cadeira de rodas ou com alcance limitado.

O contraste cromático entre equipamentos e superfícies de fundo é essencial para pessoas com baixa visão, permitindo a identificação rápida e precisa dos diferentes elementos. Os sistemas de alarme devem ser concebidos considerando que os utilizadores podem estar em diferentes posições (sentados, deitados após queda) e com diferentes capacidades sensoriais.

Em instalações existentes, a atualização ou substituição destes equipamentos é frequentemente uma intervenção relativamente simples e económica que pode melhorar significativamente a acessibilidade, representando uma prioridade em casos onde renovações estruturais mais amplas não são imediatamente viáveis.

Especificações técnicas:

- As **torneiras** devem ser de tipo alavanca, sensor ou pressão, eliminando a necessidade de preensão completa ou rotação do pulso. Torneiras de sensor devem ter tempo de ativação suficientemente longo (mínimo 10 segundos) para permitir utilização sem pressa.
- Recomenda-se que as **saboneteiras, dispensadores de toalhas e secadores de mãos** estejam posicionados a uma altura entre 0,9 m e 1,2 m do pavimento, alcançáveis tanto por utilizadores em pé como sentados. Devem estar próximos ao lavatório para evitar molhar o pavimento durante a deslocação.
- Os **dispensadores** devem ser operáveis com uma só mão, sem exigir força superior a 22N ou movimentos de precisão. Os mecanismos que requeiram torção ou pinçamento devem ser evitados em favor de botões de pressão amplos ou sensores.
- Recomenda-se que sejam instalados **cabides a duas alturas**: 1,20 m para utilizadores de cadeira de rodas ou baixa estatura e 1,40 m para utilizadores em pé. Os cabides devem projetar-se pelo menos 4 cm da parede e ter um formato que previna as lesões acidentais.
- O **sistema de abertura de emergência** pelo exterior é essencial para socorrer os utilizadores em dificuldades. Este sistema deve ser facilmente operável por pessoal autorizado, mas protegido contra uso indevido. Deve ser possível verificar a ocupação sem comprometer a privacidade.
- O **contraste cromático** entre equipamentos e fundo deve ter uma diferença de LRV ≥ 30 pontos, facilitando a identificação por pessoas com baixa visão. Recomenda-se utilização de cores como branco ou vermelho para equipamentos em paredes escuras ou pretas/azul-escuras em paredes claras.

- Os **terminais do sistema de alarme** podem ser botões de carregar, botões de puxar ou cabos de puxar, e devem estar colocados a uma altura do piso compreendida entre 0,4 m e 0,6 m, e de modo que possam ser alcançados por uma pessoa na posição deitada no chão após uma queda ou por uma pessoa em cadeira de rodas. Os dispositivos devem ser claramente identificáveis, com cordão contrastante e instruções simples.
- A **ativação do alarme** deve gerar sinais sonoros e visuais tanto no interior da instalação (sinais de confirmação) como no exterior e numa zona de segurança permanentemente ocupada. O sistema deve também indicar qual a instalação que foi efetivamente ativada.
- A **fechadura** deve ser de um tipo que permita desbloqueio pelo exterior em caso de emergência, mesmo quando trancada pelo interior.

Esta solução complementa a secção 5.5.2 (Instalações sanitárias acessíveis). Ver também articulação com a secção 11.1 sobre Planeamento e monitorização.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.9 "Instalações sanitárias de utilização geral".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Secção 18.5.

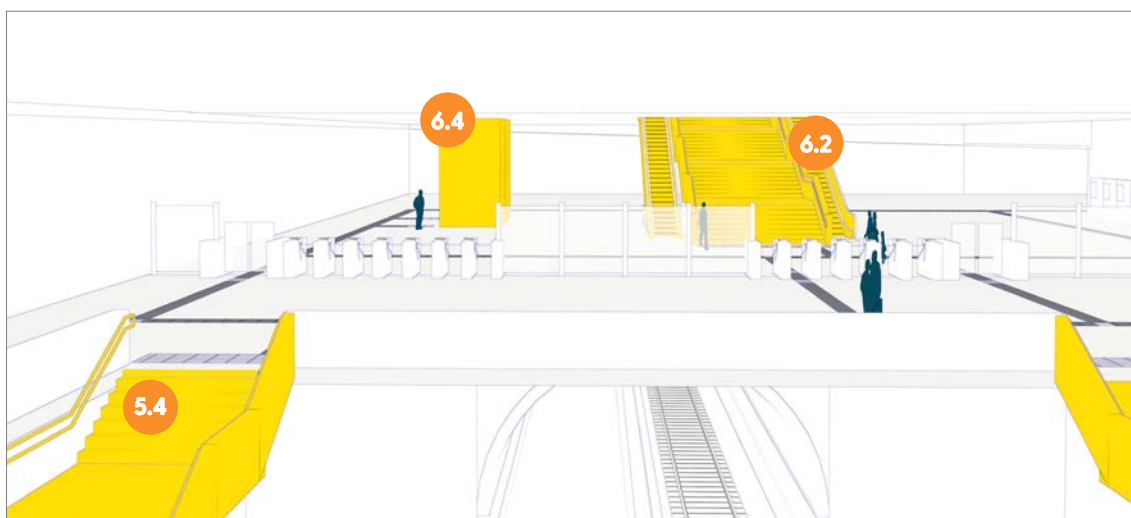
CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications", Secção 12.1 "Accessible toilets".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 12.1 "Accessible toilets".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 10.5 "Toilet rooms, sanitary rooms and bathrooms".

6. Sistemas de circulação vertical

- 6.1. Escadas acessíveis
- 6.2. Escadas rolantes e tapetes rolantes
- 6.3. Rampas
- 6.4. Elevadores
- 6.5. Plataformas Elevatórias



Os sistemas de circulação vertical são elementos absolutamente fundamentais para garantir a acessibilidade em edifícios e infraestruturas com múltiplos níveis, permitindo que todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades físicas, possam aceder às diferentes áreas e serviços disponíveis. Estes sistemas constituem frequentemente o único meio através do qual pessoas com mobilidade condicionada, particularmente utilizadores de cadeiras de rodas, podem transitar entre os diferentes pisos.

Um princípio fundamental na implementação destes sistemas é a redundância, garantindo que existem alternativas disponíveis em caso de avaria ou manutenção de um dos sistemas. A fiabilidade é igualmente crucial, pois as falhas podem deixar utilizadores literalmente “presos” em determinados níveis, comprometendo completamente a acessibilidade do edifício ou da infraestrutura.

6.1. Escadas acessíveis

As escadas são elementos tradicionais de circulação vertical que, embora não sejam utilizáveis por pessoas em cadeiras de rodas, permanecem importantes para muitos outros grupos, incluindo pessoas com mobilidade parcial para quem as escadas podem ser preferíveis a rampas longas. O desenho acessível das escadas contribui significativamente para a segurança por todos os passageiros, minimizando o risco de acidentes e facilitando a circulação vertical.

Para as pessoas com mobilidade parcial, como idosos, utilizadores de bengalas ou muletas, a configuração ergonómica dos degraus, a existência de corrimãos adequados a diferentes alturas e o tratamento antiderrapante das superfícies são elementos críticos que determinam se as escadas podem ser utilizadas com segurança e conforto. As pessoas com deficiência visual necessitam de sinalização tátil e visual dos degraus, especialmente do primeiro e do último, para prevenir quedas que podem ter consequências graves.

A inclusão de escadas acessíveis complementa, mas não substitui, a necessidade de outras soluções como elevadores ou rampas para utilizadores de cadeira de rodas. No entanto, escadas bem concebidas beneficiam praticamente todas as pessoas, incluindo aqueles sem deficiência, contribuindo para a segurança global e a eficiência da circulação no edifício.

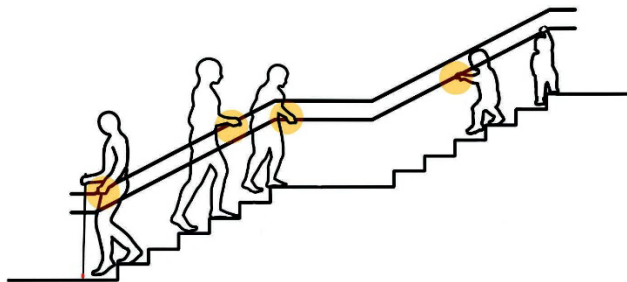
A adaptação de escadas existentes, especialmente em edifícios históricos ou com constrangimentos espaciais significativos, frequentemente envolve compromissos cuidadosamente ponderados, focando nos aspetos mais críticos para a segurança (como os corrimãos e a sinalização dos degraus) quando não é possível uma reconstrução completa de acordo com os padrões ideais.

Especificações técnicas:

- A **largura livre mínima** das escadas deve ser de 1,20 m, recomendando-se 1,50 m para permitir a passagem simultânea de duas pessoas e o apoio em corrimão de ambos os lados. Em escadas de grande utilização recomendam-se larguras superiores. Em escadas com largura superior a 3,00 m, deve existir também um corrimão duplo central.
- Os **lanços de escadas** não devem ter mais de 12 degraus consecutivos sem um patamar intermédio (máximo aceitável 16 degraus em casos excecionais). Os patamares devem ter uma profundidade mínima igual à largura da própria escada.
- Os **degraus** devem possuir dimensões consistentes ao longo de toda a escada, com espelho (altura) não superior a 0,18 m e cobertor (profundidade) não inferior a 0,28 m, com a aresta do focinho boleada com um raio de curvatura compreendido entre 0,005 m e 0,01 m (ver NTA 2.4.3 do DL 163/2006).
- Os degraus não devem ter a **aresta saliente ou projetada sobre o degrau inferior** (conhecido como o “degrau bocel”), pois estes podem causar tropeços.
- Os degraus devem incluir **faixas antiderrapantes e de sinalização visual** com uma largura não inferior a 0,04 m e encastradas junto ao focinho dos degraus. É recomendado um contraste de LRV ≥ 30 pontos e também a existência de um contraste entre o espelho e o cobertor.

- Para a aplicação da **sinalização tátil junto das escadas** ver secção 7.1.3.
- De acordo com o DL 163/2006, as escadas que vencerem desníveis superiores a 0,4 m devem possuir corrimãos contínuos de ambos os lados. *As boas práticas internacionais recomendam, entretanto, a existência de **corrimãos duplos contínuos** em ambos os lados da escada, permitindo utilização por adultos, crianças e pessoas de baixa estatura* (ver 4.1.7 para especificações).

Fonte: EN 17210: 2021



- De acordo com DL 163/2006, os corrimãos devem ter um diâmetro ou largura das superfícies de preensão compreendido entre 35 mm e 50 mm, ou ter uma forma que proporcione uma superfície de preensão equivalente (NTA 4.11.1). *As recomendações internacionais aconselham um diâmetro entre 35 mm e 45 mm* (ver 10.3.5 da CEN/TR 17621:2021).
- A **iluminação** deve ser uniforme ao longo de toda a escada, com nível mínimo de 150 lux, evitando zonas de sombra ou encadeamento que possam dificultar a perceção dos degraus.

Esta solução deve ser complementada com as secções 6.4 (Elevadores) ou 6.3 (Rampas) para garantir acessibilidade a utilizadores de cadeira de rodas. Ver também a articulação com a secção 4.1.7 sobre Escadas exteriores, que aplica princípios similares em contexto exterior, e a secção 7.1.3 sobre a aplicação do piso tátil em escadas interiores.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.4 "Escadas".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Capítulo 12.

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Secção 10.2 "Steps and stairs" e 10.3 "Handrails".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 10.2 "Steps and stairs" e 10.3 "Handrails".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 8.3 "Stairs".

6.2. Escadas rolantes e tapetes rolantes

6.2.1. Escadas rolantes

As escadas rolantes, quando devidamente concebidas, representam um importante meio de circulação vertical que beneficia significativamente pessoas com mobilidade condicionada. Estes equipamentos são particularmente úteis em interfaces de transportes com grande fluxo de passageiros e desníveis consideráveis, reduzindo o esforço necessário para a deslocação vertical e aumentando a eficiência da circulação.

Para as pessoas idosas, com artrite, problemas cardíacos ou respiratórios, ou outras condições que limitem a capacidade de subir escadas convencionais, as escadas rolantes oferecem uma alternativa que preserva a autonomia e reduz o cansaço. Os utilizadores com auxiliares de marcha (como bengalas ou muletas) podem igualmente beneficiar, desde que tenham capacidade para manter o equilíbrio numa superfície móvel.

Para as pessoas com deficiência visual, a utilização segura de escadas rolantes depende de elementos como marcação contrastante dos degraus, indicação clara das zonas de entrada e saída e uma velocidade moderada que permita um posicionamento adequado. É absolutamente essencial que as pessoas cegas ou com baixa visão possam identificar claramente o início e fim do equipamento, bem como a direção do movimento.

Embora não sejam adequadas para utilizadores de cadeira de rodas, grávidas em estágio avançado ou pessoas com problemas graves de equilíbrio, as escadas rolantes são um complemento valioso numa estratégia global de acessibilidade, reduzindo a pressão sobre os elevadores e oferecendo mais opções aos utilizadores com diferentes capacidades e preferências.

Especificações técnicas:

- A **velocidade** das escadas rolantes em interfaces de transporte deve ser moderada, recomendando-se 0,5 m/s (máximo 0,65 m/s). Velocidades mais baixas são mais seguras para utilizadores com reflexos mais lentos e permitem tempo adequado para a entrada e a saída.
- Todos os degraus devem ter uma **marcação** contrastante nos bordos, com uma faixa de 0,04 m a 0,05 m e uma diferença de LRV ≥ 30 pontos.
- Os **patamares** de entrada e saída devem ter comprimento mínimo de 2,5 m, proporcionando um espaço adequado para aproximação e saída seguras. O piso desta área deve ter textura ligeiramente diferente do pavimento circundante para alertar as pessoas com deficiência visual.
- A **largura livre** mínima da escada rolante deve ser de 1,00 m, permitindo utilização confortável por pessoas mais corpulentas e com auxiliares de marcha. Para estações mais movimentadas ou de maior dimensão, recomendam-se escadas com 1,10 m ou mais.
- Os **corrimãos** devem mover-se à mesma velocidade dos degraus, estender-se pelo menos 0,30 m além da zona de degraus nos patamares e ter cor contrastante com o entorno. A altura deve ser consistente com a das escadas fixas (aproximadamente 0,90 m).



Fonte: CEUD, Building for
Everyone

- A **sinalização** da direção deve ser clara na entrada, utilizando combinação de elementos visuais (setas, luzes direcionais) e, quando possível, indicação sonora. Em instalações com múltiplas escadas rolantes, devem existir indicações claras de quais sobem e quais descem.
- As zonas de entrada e saída devem ter **marcação visual e tátil distinta**, utilizando mudança de textura e cor no pavimento numa faixa de pelo menos 0,50 m antes e depois do equipamento. A iluminação reforçada nestas áreas (200-250 lux) aumenta também a segurança.
- Deve existir um **botão de paragem de emergência** facilmente identificável no início e fim da escada, a altura entre 0,80 m e 1,20 m, com cor contrastante (preferencialmente vermelho).
- O **eventual sistema de arranque** e paragem deve ser suave, evitando solavancos que possam desequilibrar utilizadores com mobilidade condicionada. O tempo de transição entre parado e velocidade máxima não deve ser inferior a 2 segundos.

Esta solução deve ser complementada com a secção 6.4 (Elevadores) para garantir acessibilidade a utilizadores de cadeira de rodas. Ver também articulação com a secção 7.3 sobre Aplicações em Espaços Interiores.

Referências normativas

ASME A17.1/CSA B44 Safety Code for Elevators and Escalators (EUA/Canadá).

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 10.6 “Escalators and moving walks”.

EN 115-1:2017 “Safety of escalators and moving walks - Part 1: Construction and installation”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 8.7 “Escalators and moving walks”.

6.2.2. Tapetes rolantes horizontais e inclinados

Os tapetes rolantes são equipamentos de transporte que facilitam a deslocação em percursos horizontais longos ou com uma inclinação suave, situação em que funciona também como meio de circulação vertical, razão pela qual os incluímos neste capítulo.

São equipamentos particularmente úteis em grandes interfaces de transportes, onde as distâncias entre diferentes áreas podem ser consideráveis. Estes equipamentos beneficiam não apenas pessoas com mobilidade reduzida, mas praticamente todos os utilizadores, reduzindo a fadiga e o tempo necessário para percorrer distâncias significativas.

Para os utilizadores com mobilidade reduzida que não necessitam de cadeira de rodas, com limitação de resistência física ou fadiga crónica, os tapetes rolantes permitem percorrer distâncias que seriam normalmente difíceis ou impossíveis a caminhar.

Ao contrário das escadas rolantes, a maioria dos tapetes rolantes horizontais pode ser utilizada por cadeiras de rodas, crianças em carrinhos ou passageiros com bagagem volumosa. No entanto, os tapetes rolantes inclinados apresentam maiores desafios para utilizadores de cadeiras de rodas, sendo acessíveis apenas se a inclinação for suave e existirem características de segurança adequadas.

A implementação de tapetes rolantes em interfaces existentes pode representar um desafio logístico e espacial, mas frequentemente justifica-se pelo ganho significativo em acessibilidade e eficiência de circulação, especialmente em terminais de grande dimensão onde as distâncias de percurso ou transbordos podem ser proibitivas para muitos passageiros.



Fonte: CEUD, Building for
Everyone

Especificações técnicas:

- A **largura útil** mínima dos tapetes rolantes deve ser de 1,00 m para permitir a passagem de uma cadeira de rodas, recomendando-se 1,20 m ou mais para possibilitar ultrapassagens e assistência lateral. Em estações de grande dimensão ou com fluxo mais intenso, considerar larguras de 1,40 m ou mais.
- A **velocidade** deve ser entre 0,5 m/s e 0,75 m/s, permitindo entrada e saída seguras enquanto proporciona um ganho efetivo de tempo. São recomendados sistemas com aceleração gradual, aumentando progressivamente a velocidade após a zona de entrada.
- Para tapetes rolantes inclinados, a **inclinação máxima** deve ser de 6° (aproximadamente 10,5%) para ser utilizável por pessoas com mobilidade condicionada. Para uma utilização segura por cadeiras de rodas, a inclinação não deve exceder 4° (aproximadamente 7%).
- Os patamares de **entrada e saída** devem ter comprimento mínimo de 2,5 m, proporcionando espaço adequado para aproximação e posicionamento. O piso desta área deve ter textura diferenciada para alertar as pessoas com deficiência visual.
- Os **corrimãos** devem mover-se à mesma velocidade da superfície do tapete e estender-se pelo menos 0,30 m além da superfície móvel nos patamares. Devem ter uma cor contrastante com o envolvente e uma altura entre 0,90 m e 1,00 m.

- A **sinalização da direção** de movimento deve ser clara na entrada, utilizando elementos visuais (setas, luzes) e, quando possível, indicação sonora. Para utilizadores com deficiência visual, recomenda-se um anúncio sonoro acionável indicando o início, direção e fim do tapete.
- As **zonas de entrada e saída** devem ter marcação visual e tátil distintiva, com mudança de textura e cor no pavimento numa faixa de pelo menos 0,50 m antes e depois do equipamento. A iluminação nestas áreas deve ser reforçada (200-250 lux).
- Deve existir sistema de segurança que pare automaticamente o tapete em caso de queda ou obstáculo, complementado por botões de emergência facilmente identificáveis no início e fim, a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m.

Ver articulação com a secção 5.2.1 sobre Dimensionamento de corredores, sendo os tapetes rolantes complementares em percursos horizontais longos. Esta solução relaciona-se também com a secção 7.3 sobre Aplicações em Espaços Interiores.

Referências normativas

ASME A17.1/CSA B44 Safety Code for Elevators and Escalators (EUA/Canadá).

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 10.6 “Escalators and moving walks”.

EN 115-1:2017 “Safety of escalators and moving walks - Part 1: Construction and installation”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 8.7 “Escalators and moving walks”.

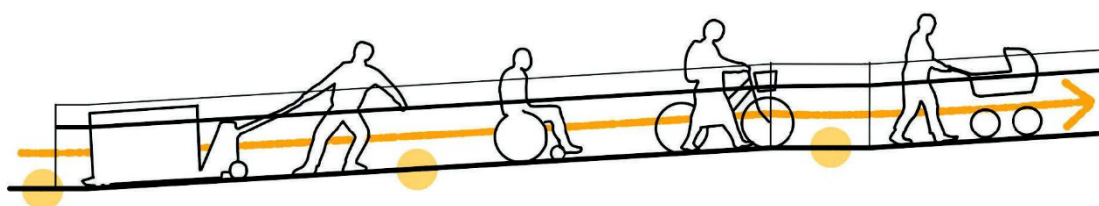
6.3.Rampas

As rampas são elementos fundamentais nos sistemas de circulação vertical acessível, permitindo vencer desníveis de forma contínua e sem necessidade de assistência mecânica. São particularmente importantes em edifícios de menor dimensão, como complemento a escadas ou como alternativa em caso de falha de sistemas mecânicos.

Para utilizadores de cadeira de rodas, as rampas podem representar a única opção de circulação vertical em muitos edifícios, sendo essencial que sejam adequadamente dimensionadas e construídas para permitir utilização autónoma e segura. A inclinação é o fator mais crítico: rampas demasiado íngremes podem ser impossíveis de subir sem assistência ou perigosas na descida devido ao risco de perda de controlo.

Pessoas com outras limitações de mobilidade também beneficiam significativamente de rampas bem concebidas, que frequentemente representam menor esforço e risco do que as escadas. Idosos, pessoas com carrinhos de bebé ou bagagem pesada encontram igualmente maior facilidade no uso de rampas do que escadas.

Em edifícios existentes, a integração de rampas pode representar desafios arquitetónicos e espaciais consideráveis, exigindo soluções criativas que respeitem tanto as necessidades de acessibilidade como a integridade e valor patrimonial do edifício. Em alguns casos, podem ser necessárias soluções de compromisso, como rampas desmontáveis ou instalações parciais complementadas por outros meios.



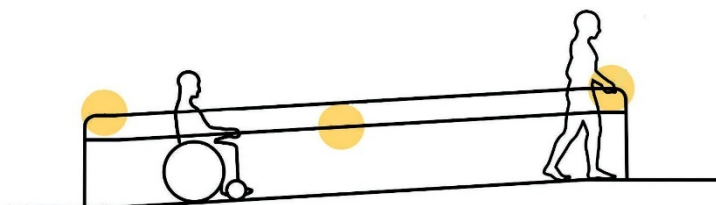
Fonte: EN 17210: 2021

Especificações técnicas:

- A **inclinação** das rampas interiores deve ser a mais suave possível, cumprindo os requisitos da NTA 2.5 do DL 163/2006.
- A **largura livre mínima** deve ser de 1,20 m, permitindo a passagem confortável de uma cadeira de rodas. Em estações e terminais com grande afluência, recomenda-se largura de 1,50 m ou superior para permitir ultrapassagens.
- As rampas devem possuir plataformas horizontais de descanso: na base e no topo de cada lanço, quando tiverem uma projeção horizontal superior ao especificado para cada inclinação na NTA 2.5.1 do DL 163/2006, e nos locais em que exista uma mudança de direção com um ângulo igual ou inferior a 90°. Estas plataformas devem ter comprimento mínimo de 1,50 m e largura igual à da rampa.
- Em **mudanças de direção**, as plataformas devem ter dimensões que permitam a rotação completa de uma cadeira de rodas (área livre de 1,50 m x 1,50 m), sendo obrigatoriamente planas (ou seja, sem inclinação em nenhuma direção).
- As rampas devem ser equipadas com **corrimãos contínuos** em ambos os lados, cumprindo obrigatoriamente as especificações das NTA 2.5.7 e 2.5.9 do DL 163/2006.

- As boas práticas internacionais (*secção 10.1.7 da CEN/TR 17621:2021*) recomendam corrimãos em ambos os lados a duas alturas, em que corrimão superior destina-se a adultos em pé, enquanto o inferior serve crianças, pessoas de baixa estatura e apoio adicional para utilizadores de cadeira de rodas:
 - Um corrimão a uma altura entre 0,85 m e 1,00 m acima da superfície da rampa;
 - Um corrimão a uma altura entre 0,6 m e 0,75 m da superfície da rampa;
 - Extensão horizontal dos corrimãos para além das extremidades da rampa, no mínimo 0,3 m.

Fonte: EN 17210: 2021



- Recomenda-se que as laterais das rampas sejam protegidas por **guarda-corpos** quando o desnível em relação ao solo adjacente for superior a 0,20 m. Adicionalmente, deve existir uma proteção lateral contínua com altura mínima de 0,10 m para prevenir a saída das rodas das cadeiras de rodas.
- O **pavimento** deve ser estável, firme, antiderrapante (coeficiente de atrito $\geq 0,5$) e sem juntas pronunciadas que causem trepidação. No início e fim da rampa, deve existir uma faixa com diferenciação de textura e cor contrastante relativamente ao pavimento adjacente.

Ver relação com a secção 4.1.8 sobre Rampas exteriores. Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 7.3 sobre Aplicações em Espaços Interiores, garantindo adequada sinalização tátil no início e fim das rampas.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.5 "Rampas".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Secção 10.2 "Ramps and slopes".

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Secção 10.1 "Ramps".

EN 17210:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements", Secção 10.1 "Ramps".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 8.2 "Ramps in a building".

6.4. Elevadores

Os elevadores são a solução mais eficaz para garantir acessibilidade vertical a todos os utilizadores, independentemente da sua condição física, representando frequentemente o único meio viável para as pessoas com mobilidade muito condicionada acederem a diferentes pisos. Em interfaces de transportes com múltiplos níveis, os elevadores são elementos críticos da cadeia de acessibilidade, cuja indisponibilidade pode tornar completamente inacessíveis partes significativas do sistema. Em qualquer situação é exigível a possibilidade de uma operação autónoma pelo utilizador, sem a necessidade de intervenção ou assistência de terceiros, como um aspeto crucial para a dignidade e privacidade das pessoas com deficiência.

Para os utilizadores de cadeira de rodas, as dimensões da cabina, precisão de paragem e altura dos comandos são determinantes para um uso autónomo. As pessoas com deficiência visual beneficiam significativamente de informação sonora sobre movimento e pisos, bem como elementos táteis nos botões de comando. Os utilizadores com deficiência auditiva necessitam de informação visual clara e sistemas de comunicação de emergência acessíveis.

A fiabilidade destes equipamentos é particularmente crucial nas interfaces de transportes, onde as falhas podem causar perdas de ligações ou situações de grande stress para pessoas com deficiência. A redundância, através da duplicação de elevadores em localizações estratégicas, é uma abordagem recomendada para garantir disponibilidade contínua, mesmo em situações de manutenção ou avaria.

Em edifícios e estações históricos, a instalação de elevadores pode representar desafios estruturais e arquitetónicos significativos, exigindo soluções criativas que equilibrem as necessidades de acessibilidade com a preservação da integridade do edifício. Nestes casos, novas tecnologias, como elevadores sem casa das máquinas ou com poços reduzidos, oferecem possibilidades adicionais para intervenções menos intrusivas.

Especificações técnicas:

- As **dimensões** mínimas da cabina para um elevador acessível devem ser de 1,10 m × 1,40 m, permitindo a entrada e manobra de uma cadeira de rodas standard. Para interfaces de transporte com fluxo elevado ou onde se prevê utilização frequente por utilizadores de scooters de mobilidade, recomendam-se dimensões superiores (1,20 m × 1,50 m ou mais).
- Recomenda-se que a **largura livre** da porta seja, no mínimo, 0,90 m, e preferencialmente 1,00 m ou mais em interfaces de grande dimensão. As portas devem ser automáticas de correr, com sensores que detetem a presença de utilizadores a alturas variáveis (0,25 m-1,80 m).
- A **precisão** de paragem deve garantir desnível máximo de 0,02 m entre o piso da cabina e o do patamar, assegurando transição suave para cadeiras de rodas, podendo ser necessários ajustes regulares na nivelação automática para cumprir este requisito.
- O **espaço entre os patamares e o piso das cabinas** não pode ser superior a 0,035 m.
- O **espaço de manobra exterior** junto à porta deve ter dimensões mínimas de 1,50 m × 1,50 m, permitindo uma aproximação frontal e a rotação de cadeira de rodas. Este espaço não deve ser obstruído por mobiliário ou equipamentos.

Elevador inclinado na
estação de Liverpool
Street, Londres



Fonte:
<https://www.businessinsider.com/photos-london-elizabeth-line-sideways-elevators-2022-8>

Esta solução é complementar às escadas acessíveis (secção 6.1) e rampas (secção 6.3), devendo estar integrada numa estratégia global de circulação vertical. Ver também a articulação com a secção 7.3.2 sobre Aplicações específicas em áreas interiores.

- A **cabina** deve ter pelo menos uma barra de apoio colocada numa parede livre do interior das cabinas situada a uma altura do piso compreendida entre 0,875 m e 0,925 m e a uma distância da parede da cabina compreendida entre 0,035 m e 0,05 m. Em cabinas maiores, recomenda-se barras em duas ou mais paredes.
- Os **comandos** exteriores devem estar a uma altura entre 0,90 m e 1,20 m do solo. Os comandos interiores podem estar a uma altura entre 0,90 m e 1,30 m.
- Todos os **botões** devem ter numeração em relevo e braille, dimensão mínima de 20 mm, identificação audível e visual da ativação, e contraste cromático em relação ao fundo. A sequência deve ser lógica e consistente (por exemplo: crescente de baixo para cima ou da esquerda para a direita).
- O elevador deve fornecer **informação** visual e sonora de movimento e piso, com anúncios claros e atempados antes da abertura das portas. O sistema sonoro deve ter volume ajustável conforme ruído ambiente: quando são necessários sinais sonoros ou anúncios de voz, o valor máximo de ajuste deve ser de pelo menos 65 dB(A) e em ambientes ruidosos (por exemplo, estações de comboio) até 80 dB(A).
- Deve existir um **sensor de presença vertical** cobrindo a altura de 0,25 m a 1,80 m, complementado por sensores volumétricos, prevenindo fechamento da porta sobre utilizadores, especialmente pessoas com mobilidade mais lenta ou acompanhadas por cães-guia.
- O sistema de comunicação de **emergência** deve incluir *feedback* visual para pessoas com deficiência auditiva, confirmação de receção da chamada e, idealmente, possibilidade de comunicação via texto ou vídeo.
- Recomenda-se a instalação de **elevadores inclinados** quando as condições arquitetónicas das estações inviabilizarem elevadores verticais (ex.: estações de Farringdon e Liverpool Street, em Londres). Quando a sua instalação é realizada ao lado das escadas rolantes permite ainda uma melhoria da experiência dos utilizadores com deficiência, eliminando a sensação de segregação muitas vezes associada a colocação de elevadores verticais em corredores isolados.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.6 “Ascensores” e secção 4.4 “Zonas de Manobra”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Secção 10.4 “Lifts”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” – Booklet 3: Vertical Circulation, Secção 3.7 “Passenger Lifts”.

EN 81-70:2021 + A1:2022 “Safety rules for the construction and installation of lifts – Particular applications for passenger and goods passenger lift – Part 70: Accessibility to lifts for persons including persons with disability”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 8.5 “Lifts”.

6.5. Plataformas Elevatórias

As plataformas elevatórias são soluções alternativas para vencer desníveis quando não é possível instalar elevadores convencionais ou rampas, devido a constrangimentos arquitetónicos, estruturais ou patrimoniais. Embora não representem a solução ideal devido a limitações de capacidade, velocidade e autonomia, podem ser fundamentais para garantir acessibilidade em edifícios existentes onde outras intervenções seriam tecnicamente inviáveis ou desproporcionalmente complexas.

Para utilizadores de cadeira de rodas, as plataformas elevatórias podem representar a diferença entre acesso e exclusão em edifícios com desníveis, mesmo que não ofereçam o mesmo nível de conforto e independência dos elevadores convencionais. Neste âmbito, é frequentemente relevada a possibilidade de uma operação autónoma, sem a necessidade de assistência de terceiros, como um aspeto crucial para a dignidade e privacidade das pessoas com deficiência, um princípio que se encontra também vertido no DL 163/2006.

Em interfaces de transportes, as plataformas elevatórias devem ser consideradas como soluções complementares ou temporárias, preferencialmente substituídas por elevadores convencionais em renovações mais profundas. No entanto, em localizações com fluxo reduzido, restrições patrimoniais significativas ou como solução de contingência para falha de outros sistemas, podem desempenhar um papel importante na estratégia global de acessibilidade.

A instalação destes equipamentos deve ser cuidadosamente planeada para garantir integração visual adequada no ambiente, evitando soluções que pareçam improvisadas ou que estigmatizem os utilizadores. Igualmente importante é a manutenção regular e verificação frequente de funcionamento, pois a fiabilidade é crucial para a confiança dos utilizadores no sistema.

Especificações técnicas:

Fonte: CEUD, Building for
Everyone



- As plataformas elevatórias devem possuir **dimensões** que permitam a sua utilização por um indivíduo adulto em cadeira de rodas, e nunca inferiores a 0,75 m por 1 m, sendo recomendadas as dimensões 0,90 m x 1,40 m, permitindo acomodar uma cadeira de rodas standard e eventualmente um acompanhante. Em instalações novas, recomenda-se considerar plataformas maiores (1,10 m x 1,40 m) para maior conforto e possibilidade de assistência.
- A precisão de paragem das plataformas elevatórias relativamente ao nível do piso do patamar não deve ser superior a $\pm 0,02$ m.
- A **capacidade** mínima de carga deve ser de 300 kg, garantindo suporte adequado para utilizadores de cadeiras de rodas mais pesadas e elétricas. Recomenda-se capacidade de 350 kg ou superior para maior versatilidade.

- O **sistema de controlo** deve permitir operação autónoma pelo utilizador, preferencialmente por pressão constante (por motivos de segurança) ou sistema automático com sensores de obstrução. Os comandos devem ser posicionados a altura entre 0,80 m e 1,10 m.
- A plataforma deve ser equipada com **barras de proteção** laterais rebatíveis de ambos os lados, que ficam na posição vertical durante a utilização e funcionam também como bloqueio de segurança. Estas barras devem ter altura mínima de 0,80 m e resistência adequada.
- Deve existir **acesso nivelado** tanto frontal como lateral, permitindo diferentes abordagens conforme a configuração do espaço e preferência do utilizador, sendo recomendada uma zona de manobra de 1,50 m x 1,50 m em ambas as extremidades da plataforma.
- O **sistema de ativação** deve ser acessível a utilizadores de cadeira de rodas, com botões de grandes dimensões (mínimo 50 mm), identificação tátil e contraste cromático elevado. A localização dos comandos não deve obrigar a manobras complexas uma vez posicionada a pessoa na plataforma.
- As **instruções** de utilização devem ser claras, concisas e disponíveis em formato visual (com pictogramas) e tátil (braille ou relevo). Devem incluir carga máxima, procedimento de utilização e contacto para assistência em caso de avaria.
- Deve existir **botão de emergência** facilmente identificável e alcançável, de preferência com formato e cor padronizados (vermelho, forma de cogumelo), que pare imediatamente o movimento e acione um alarme ou sinal para assistência.
- Nas instalações exteriores ou em zonas não permanentemente vigiadas, recomenda-se a inclusão de **sistema de comunicação de emergência** ligado a posto de segurança ou vigilância, garantindo assistência em caso de avaria.
- A **velocidade** de deslocamento deve ser suficiente para tornar a utilização prática (recomenda-se 0,10-0,15 m/s), mas limitada para garantir segurança e controlo, especialmente em plataformas de tipo aberto.

Esta solução deve ser considerada em articulação com a secção 11.1 sobre Planeamento e monitorização. Ver também a relação com a secção 6.4 sobre Elevadores, que oferece uma solução mais abrangente e universal quando tecnicamente viável.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.7 "Plataforma elevatória".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Secção 10.5 "Lifting appliances".

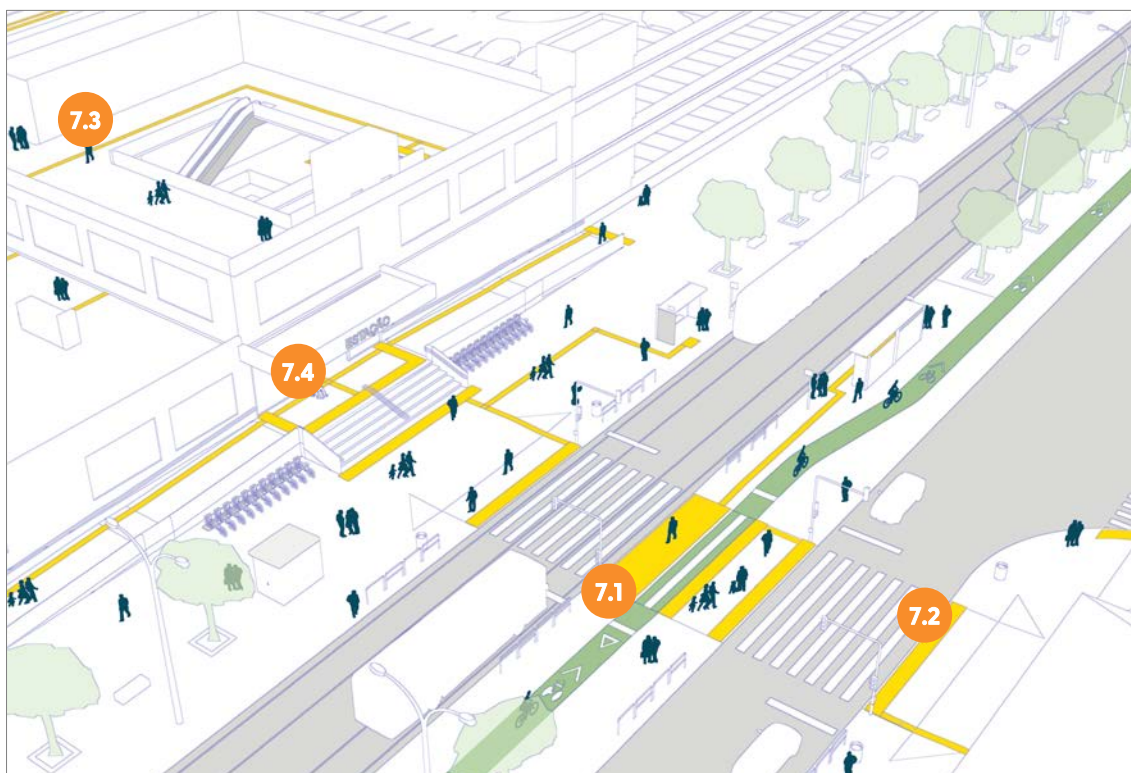
CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) "Building for Everyone: A Universal Design Approach" - Booklet 3: Vertical Circulation, Secção 3.9 "Vertical Platform Lifts".

EN 81-41:2010 "Safety rules for the construction and installation of lifts - Special lifts for the transport of persons and goods - Part 41: Vertical lifting platforms intended for use by persons with impaired mobility".

ISO 9386-1:2000 “Power-operated lifting platforms for persons with impaired mobility - Rules for safety, dimensions and functional operation - Part 1: Vertical lifting platforms”.

7. Sistemas de encaminhamento e pisos táteis

- 7.1. Requisitos gerais e materiais
- 7.2. Aplicações em Espaços Exteriores
- 7.3. Aplicações em Espaços Interiores
- 7.4. Continuidade e Articulação de Sistemas (exterior e interior)



Os sistemas de encaminhamento e pisos táteis criam percursos detetáveis através do tato, geralmente com o auxílio de bengala, permitindo que pessoas cegas ou com baixa visão naveguem de forma independente em espaços complexos, identificando caminhos seguros, pontos de decisão e situações de potencial risco.

A implementação adequada destes sistemas requer um planeamento cuidadoso que considere não apenas os aspetos técnicos dos materiais e configurações, mas também os aspetos funcionais e lógicos dos percursos criados. Um sistema bem concebido deve ser intuitivo, consistente e integrado com outros elementos de orientação, formando uma “linguagem tátil” que pode ser compreendida por utilizadores sem necessidade de instruções específicas para cada local.

O desenho destes sistemas, entretanto, deve equilibrar diversos fatores, por vezes concorrentes: simplicidade para facilitar a interpretação, abrangência para cobrir as necessidades de deslocação, integração estética com o ambiente e durabilidade para manter a funcionalidade ao longo do tempo. A participação de utilizadores com deficiência visual no processo de planeamento e desenho é particularmente valiosa para garantir que o sistema responda efetivamente às necessidades reais.

Em primeiro lugar, entretanto, há que ter em consideração que os sistemas de pavimentos táteis variam consideravelmente entre países, refletindo tradições locais e diferentes abordagens à acessibilidade, e diferem também muitas vezes da norma portuguesa. Em segundo lugar, mesmo em Portugal existem vários documentos normativos, manuais e guiões com soluções significativamente distintas, o que torna urgente uma consensualização das normas.

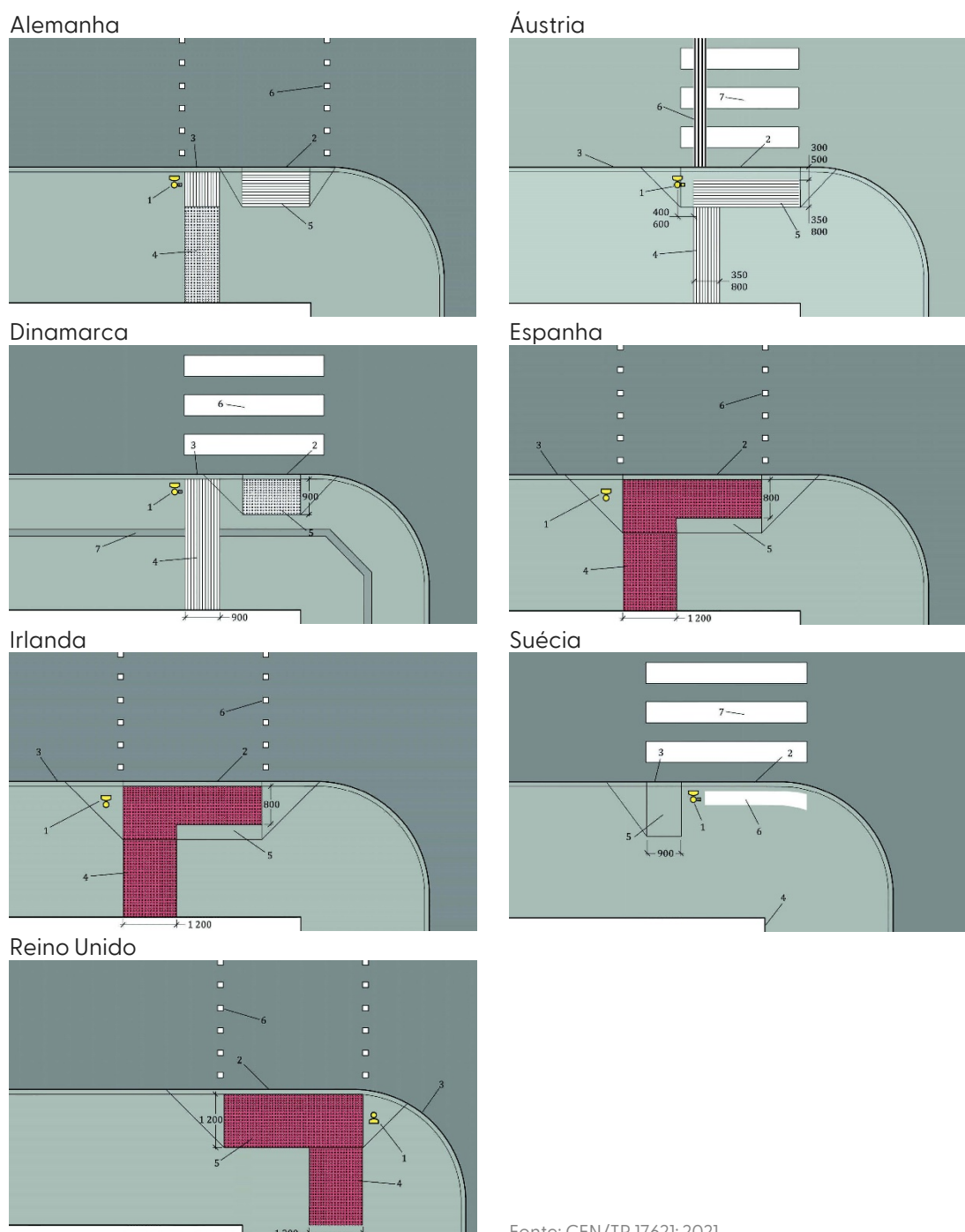
No Reino Unido, o sistema reconhecido pelo Departamento de Transportes utiliza principalmente superfícies tipo “blister” para sinalizar travessias e superfícies “corduroy” (padrão de barras elevadas paralelas ou “ripas” que correm transversalmente à direção de deslocação do peão) para alertar sobre perigos como degraus. A França adota o sistema LOGES, que apresenta elementos modulares com diferentes códigos táteis. Já na Alemanha e países de língua alemã, como a Suíça, os sistemas orientam-se pelas diretrizes da Associação Alemã de Cegos e Deficientes Visuais (DBSV), enfatizando fortemente o contraste cromático além das texturas. O Japão, o berço da criação dos pavimentos táteis na década de 1960, utiliza um sistema próprio que influenciou vários outros países asiáticos, e nos EUA as especificações seguem padrões estabelecidos pela *Americans with Disabilities Act* (ADA), com características distintas das europeias.

Esta diversidade de códigos táteis entre os vários países, sobretudo na Europa, tem gerado desafios para pessoas com deficiência visual que se deslocam além das fronteiras nacionais, e o reconhecimento desta problemática tem impulsionado esforços para a harmonização de soluções, particularmente no espaço da União Europeia. Esta normalização é necessária por várias razões fundamentais:

- Mobilidade internacional: com o aumento das viagens entre países europeus, incluindo no contexto do turismo acessível, a padronização facilitaria a orientação independente das pessoas com deficiência visual em qualquer país;
- Segurança: códigos táteis inconsistentes podem causar confusão e potencialmente criar situações perigosas quando uma pessoa interpreta incorretamente a sinalização;

- A6 – Guião de Tipologias de Intervenção em Interfaces | julho 2025

Fonte: CEN/TR 17621: 2021



No âmbito nacional o Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, prevê o uso de material de revestimento de textura diferente e cor contrastante com o restante piso para assinalar três situações específicas: escadas, rampas e passagens de peões de superfície. No entanto, este diploma não especifica o tipo de material a aplicar nem as suas dimensões. Também por esse motivo, o Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade da Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (NEIA-ACAPO), na sua Recomendação “Como criar pisos táteis mais acessíveis?”, defendeu a necessidade de harmonizar as soluções aplicadas pelos gestores da via pública e de estabilizar o significado do pavimento tátil em todo o país, ou pelo menos em cada um dos municípios.

Essa preocupação esteve na base do Relatório sobre o “Sistema de Encaminhamento para Pessoas com Deficiência Visual” (2008), um trabalho desenvolvido ao longo de sete anos por um grupo de trabalho constituído pela REFER, o Metropolitano de Lisboa, o INR e a ACAPO. Na sua sequência, e complementarmente à legislação nacional e europeia, a Infraestruturas de Portugal (IP) tem desenvolvido e sucessivamente atualizado um conjunto de normativos internos acerca da aplicação do piso tátil nas estações ferroviárias nacionais, nomeadamente:

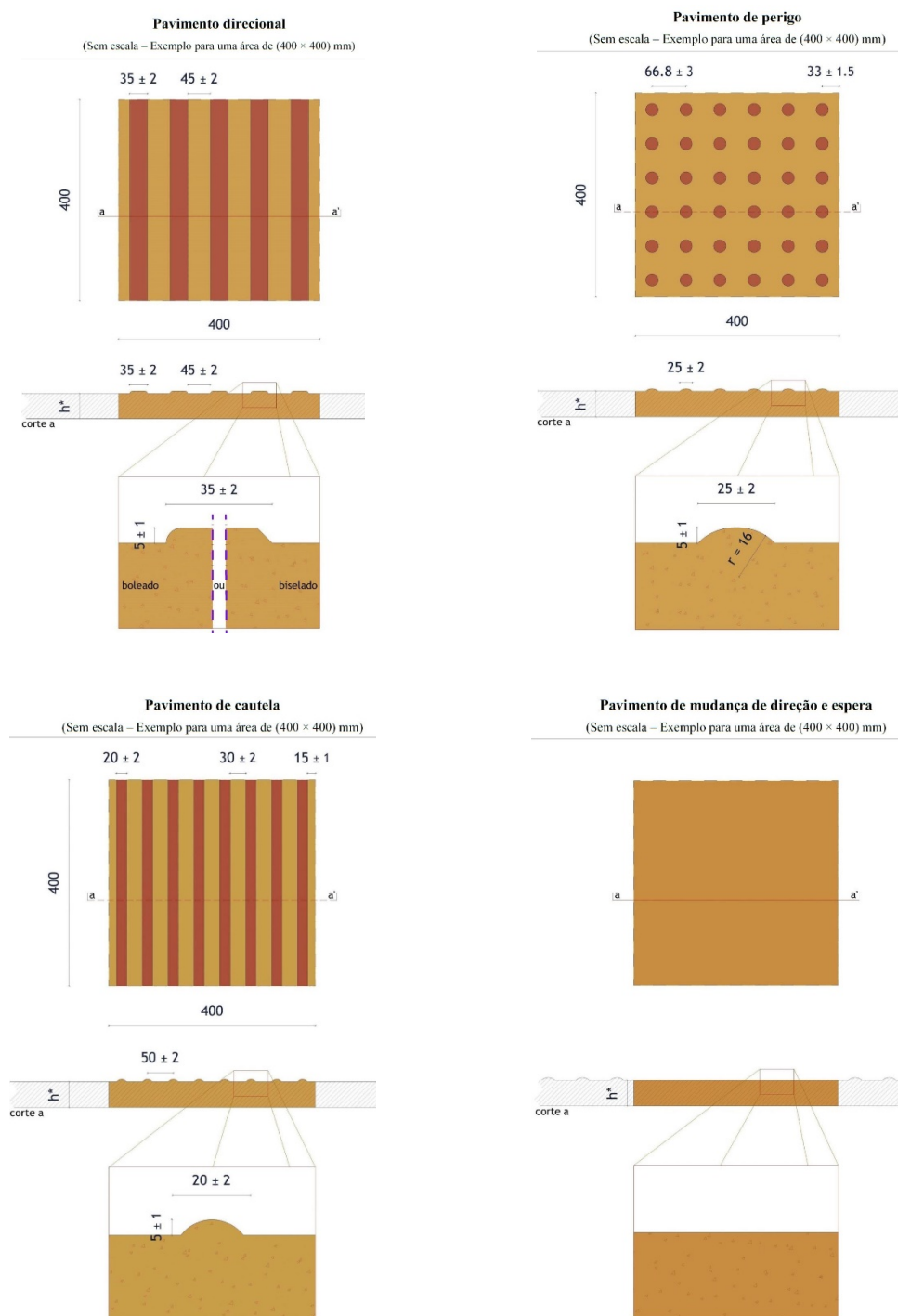
- GR.IT.CCA.008 - Faixa de Segurança em Plataformas (2011, revisto em 2017);
- GR.IT.CCA.010 - Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias (2012, revisto em 2017);
- GR.IT.CCA.011 - Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias (2015, revisto em 2023).

Mais recentemente, a norma portuguesa NP 4564: 2019 surgiu para preencher lacunas existentes na legislação portuguesa anterior a respeito da aplicação de pavimentos táteis ao nível do **espaço público exterior**, definindo os padrões para diferentes quatro tipos de pavimentos táteis – **direcionais**, de **perigo**, de **cautela** e de **mudança de direção** –, bem como soluções para passadeiras e paragens de transportes públicos, visando garantir acessibilidade e mobilidade para pessoas com deficiência visual (ver Figura 7.2). Esta norma representa um avanço importante na padronização dos pavimentos táteis em Portugal, ajudando a garantir que os mesmos padrões e códigos sejam utilizados no espaço público de forma consistente em todo o país (dando liberdade em termos de materiais).

Apesar da convergência técnica na maior parte das soluções propostas nestes documentos, verificam-se algumas diferenças relevantes a respeito da aplicação do piso tátil em certas situações específicas, o que pode ser um motivo de dúvidas e divergências no seio das equipas projetistas. Por exemplo, de acordo com as recomendações do NEIA-ACAPO e as instruções técnicas da IP, deve aplicar-se uma faixa de piso de cautela *encostado* ao último degrau da base de uma escada; por outro lado, de acordo com a NP 4564: 2019, essa faixa deverá estar

afastada 0,40 m do referido degrau, estando neste aspeto próxima das recomendações internacionais da ISO 23599: 2019 (primeira edição de 2012).

Figura 7.2 – Pavimentos táteis pela norma NP4564: 2019



A estas diferenças normativas somam-se outras relacionadas com as aplicações de piso tátil que foram e continuam a ser realmente concretizadas pelos municípios no espaço público, e que são quotidianamente experimentadas por todos os cidadãos. Para além do uso incorreto dos códigos dos pavimentos, continua a ser comum a aplicação de piso de alerta/perigo em situações para as quais a NP4564: 2019 recomenda o piso de cautela; também por essa razão, o piso de cautela é ainda escassamente utilizado no espaço público nacional. Outro caso diz respeito às passadeiras semaforizadas: embora as boas práticas internacionais, as recomendações do NEIA-ACAPo e a NP4564: 2019 defendam uma configuração do piso tátil em “L”, aproximando a pessoa com deficiência da botoneira do semáforo, continuam a ser comuns as intervenções que resultam numa configuração em “T”.

As discrepâncias entre os vários documentos normativos, por um lado, e entre estes e a própria realidade do espaço público das cidades portuguesas, por outro, criam dificuldades à criação de uma verdadeira cultura sobre os códigos e significados do pavimento tátil, sensível aos problemas que afetam a comunidade de pessoas com deficiência visual e partilhada efetivamente por todos os cidadãos. Neste sentido, impõe-se com relativa premência a necessidade de uma harmonização e normalização das soluções técnicas que devem reger a aplicação do pavimento tátil no espaço urbano português, desde logo nas interfaces de transportes.

Naturalmente, neste quadro técnico e jurídico algo complexo é difícil realizar uma sistematização inequívoca das normas e recomendações relacionadas com o uso do pavimento tátil no espaço público, nas interfaces e nas paragens de transportes públicos. Neste Guião, no caso de divergências entre os vários documentos nacionais consultados, optou-se por seguir as especificações técnicas da NP4564: 2019. Nas situações mais específicas em que esta se revelava omissa, optou-se por considerar outros documentos e normativos técnicos, tanto nacionais como internacionais, referindo-se ocasionalmente as divergências. Acima de tudo, esta foi uma solução prática, não resultando de quaisquer juízos de valor sobre a qualidade técnica dos diferentes documentos.

7.1. Requisitos gerais e materiais

A eficácia dos sistemas de encaminhamento tátil depende fundamentalmente das características físicas dos materiais utilizados e da sua aplicação consistente. A seleção e especificação adequadas dos materiais são essenciais para garantir detetabilidade, durabilidade, integração estética e segurança para todos os utilizadores.

Os pisos táteis devem ser simultaneamente detetáveis por pessoas com deficiência visual, utilizando bengala ou perceção podotátil (através dos pés), e seguros para todos os utilizadores, incluindo pessoas idosas ou com mobilidade condicionada. Esta combinação de requisitos apresenta um certo desafio técnico, exigindo um equilíbrio cuidadoso entre um relevo suficiente para deteção e um perfil adequado para não criar riscos de tropeços.

A implementação eficaz destes sistemas exige uma abordagem coordenada que considere não apenas as características individuais de cada elemento, mas a sua integração num conjunto coerente e facilmente interpretável. A padronização das configurações para situações recorrentes, por sua vez, cria uma previsibilidade que facilita a orientação, permitindo que os próprios utilizadores transfiram conhecimentos entre os diferentes ambientes.

7.1.1. Materiais e propriedades técnicas

A seleção de materiais apropriados para pisos táteis é crucial para sua eficácia, durabilidade e integração harmoniosa com a envolvente. O desempenho destes elementos depende não apenas do desenho do relevo, mas também das propriedades intrínsecas dos materiais utilizados.

Em espaços exteriores, os materiais devem resistir a condições ambientais severas. Simultaneamente, devem manter as suas características táteis e visuais ao longo do tempo, sem degradação significativa que comprometa a sua detetabilidade.

Em ambientes interiores, embora menos expostos a intempéries, os materiais enfrentam desafios como o tráfego pedonal intenso e concentrado, requisitos acústicos mais rigorosos (para evitar ruído excessivo ao toque da bengala) e a necessidade de integração estética com pavimentos muitas vezes mais “refinados” ou ditos “nobres”, sobretudo em estações históricas.

A durabilidade é particularmente crítica, pois o desgaste pode reduzir a altura do relevo abaixo do limiar necessário para uma deteção segura com a bengala. Esta degradação pode criar uma falsa sensação de segurança se o piso continuar visualmente identificável, mas ter perdido efetivamente a sua funcionalidade tátil.

Especificações técnicas:

- O sistema deve incluir **os quatro tipos básicos de pavimento tátil**, conforme detalhado na NP 4564:2019 (ver Figura 7.2):

- o Pavimento **direcional**: com barras achatadas salientes dispostas longitudinalmente, indicando direção da marcha;
 - o Pavimento de **perigo**: com saliências semiesféricas e achatadas (pitons), sinalizando situações de risco;
 - o Pavimento de **cautela**: barras arredondadas salientes dispostas transversalmente ao sentido da marcha;
 - o Pavimento de **mudança de direção e espera**: caracteriza-se pela ausência de saliências, alertando para mudanças de percurso ou locais de permanência.
- A NP 4564:2019 não fornece indicações quanto a materiais, mas as boas práticas internacionais recomendam que se considere, em **espaços exteriores**:
 - o **Betão**: alta durabilidade, boa resistência a intempéries, possibilidade de integração cromática, económico para grandes áreas;
 - o **Cerâmica**: excelente resistência ao desgaste e produtos químicos, variedade de acabamentos, boa definição de relevo;
 - o **Borracha de alta densidade**: menor impacto sonoro, maior conforto ao caminhar, boa resistência ao escorregamento, mas durabilidade mais limitada em condições extremas.
- Para **espaços interiores**, recomendam-se:
 - o **Borracha e PVC**: propriedades acústicas favoráveis, conforto ao caminhar, facilidade de instalação sobre pavimentos existentes;
 - o **Metal** (inox ou alumínio): durabilidade excepcional, perfil muito fino que facilita transição, adequado para aplicações pontuais;
 - o **Compostos resilientes**: combinam propriedades de durabilidade com conforto, disponíveis numa ampla gama cromática adequada para uma integração estética.
- A **resistência ao escorregamento** é essencial para todos os materiais, com coeficiente de atrito mínimo de 0,5, tanto em condições secas como molhadas, testado conforme a norma EN 13036-4 (pêndulo SRT).
- Os **materiais** devem demonstrar durabilidade através de resistência comprovada à abrasão, impacto e agentes químicos, garantindo manutenção das características funcionais por um período mínimo de 5 anos em condições normais de utilização.
- A **geometria** do relevo deve ser mantida ao longo do tempo, com altura mínima de 3,5 mm após desgaste previsível, garantindo detetabilidade contínua, sendo preferíveis os perfis trapezoidais por maior resistência ao uso.
- Nos **espaços interiores**, os materiais devem apresentar propriedades acústicas adequadas, minimizando o ruído de impacto (da bengala ou do caminhar) sem comprometer a detetabilidade.

- A **fixação ao solo** deve ser segura e durável, evitando descolamentos que criam risco de tropeço.

Esta solução deve ser articulada com as secções 4.1.2 (Regularização de pavimentos) e 5.2.2 (Tratamento de pavimentos internos). Ver também a relação com a secção 7.1.2 sobre Contraste visual e tátil.

Referências normativas

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.

GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.

GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

CEN/TS 15209:2021 “Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone”.

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”.

7.1.2. Contraste visual e tátil

O contraste adequado, tanto visual quanto tátil, é fundamental para a eficácia dos pisos direcionais e de perigo. A detetabilidade destes elementos por pessoas com deficiência visual depende da combinação eficaz destas duas dimensões complementares.

Para as pessoas com baixa visão, que constituem a maioria das pessoas com deficiência visual, o contraste cromático permite identificar visualmente os percursos e as sinalizações, facilitando a orientação mesmo sem a utilização da bengala. O contraste adequado é particularmente importante em condições de luminosidade variável ou reduzida, comuns em algumas interfaces de transportes.

Para pessoas completamente cegas, o contraste tátil é essencial para identificação dos elementos com bengala ou através das solas dos sapatos. A altura, forma e espaçamento do relevo determinam a sua detetabilidade, devendo ser suficientes para garantir a identificação consistente sem criar obstáculos significativos à circulação.

A combinação eficaz de contraste visual e tátil garante redundância informativa, essencial para a acessibilidade universal, permitindo que diferentes utilizadores, com diversas capacidades e em diferentes condições ambientais, possam beneficiar do mesmo sistema de encaminhamento.

Especificações técnicas:

- O **contraste cromático** entre o piso tátil e o pavimento adjacente deve ter uma diferença de LRV igual ou superior a 30 pontos, garantindo identificação visual clara por pessoas com baixa visão mesmo em condições de iluminação variável (ver 6.4.3.2 da CEN/TR 17621:2021).
- Para maximizar a **detetabilidade** visual, recomendam-se as seguintes combinações cromáticas, por ordem de eficácia:
 - Amarelo sobre fundo escuro (preto, cinzento-escuro, azul-escuro);

NOTA:
Na NP 4564:2019 verificam-se algumas incongruências entre as dimensões apresentadas no texto e aquelas das imagens (ver Figura 7.2), sobretudo ao nível das tolerâncias do relevo. Aqui optou-se por reproduzir a versão textual.

- o Branco sobre fundo escuro (preto, cinzento-escuro, azul-escuro);
 - o Preto sobre fundo claro (branco, amarelo, bege claro);
 - o Vermelho sobre fundo escuro (para usos específicos onde o amarelo ou o branco não são adequados).
- O contraste deve ser mantido em **condições de iluminação** variável e quando molhado. Os materiais cujo aspeto visual muda significativamente com humidade devem ser evitados ou tratados para minimizar este efeito.
- A **altura do relevo** deve ser conforme NP 4564:2019:
 - o Para pavimentos direcionais (com barras paralelas): 5 mm ($\pm 0,5$ mm);
 - o Para pavimentos de perigo (com padrão de pontos): 5 mm ($\pm 0,5$ mm);
 - o Para pavimentos de cautela: 5mm (± 1 mm) (*GR.IT.CCA.010 permite 3,0-4,5mm*);
 - o Estas alturas representam um compromisso entre a detetabilidade eficaz e o risco mínimo de tropeço.
- O **espaçamento** entre elementos de relevo deve seguir as especificações da NP 4564:2019:
 - o Pavimento direcional: 45 mm entre barras;
 - o Pavimento de perigo: 66,8 mm entre eixos em malha ortogonal;
 - o Pavimento de cautela: 30mm (± 1 mm) entre barras.
- As **dimensões** específicas conforme NP 4564:2019:
 - o Pavimento direcional: barras 35mm (± 1 mm) de largura;
 - o Pavimento de perigo: pitons 25mm (± 1 mm) de diâmetro na base;
 - o Pavimento de cautela: barras arredondadas 20mm (± 1 mm) de largura.
- A **transição** entre o piso tátil e o pavimento adjacente deve ser suave, sem ressalto ou juntas pronunciadas que possam causar tropeços, e o desnível máximo admissível na junta perimetral é de 2 mm.
- **Importante:** Os pavimentos táteis funcionam através de saliências e nunca por reentrâncias, conforme a NP 4564:2019. O pavimento deve ser substituído quando a altura das saliências for inferior a 3,5 mm.
- Nas situações onde não é viável obter contraste cromático adequado (por exemplo, em zonas históricas com requisitos estéticos mais rigorosos), o contraste tátil deve ser maximizado (utilizando altura de relevo máxima), eventualmente complementado com outras medidas (como guias áudio ou assistência humana).

Esta solução está relacionada com a secção 7.1.1 (Materiais e propriedades técnicas). Ver também articulação com as secções 9.1 sobre Princípios gerais de comunicação inclusiva.

Referências normativas

- GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.
- GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.
- GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.
- NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.
- BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Annex B – Using light reflectance values (LRVs) to assess visual contrast.
- CEN/TS 15209:2021 “Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone”.
- CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Secção 6.4.3.
- ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 5.3 “Visual contrast”.
- ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”, Secção 5.3.

7.1.3. Configurações padronizadas para situações específicas

A padronização das configurações de piso tátil para situações típicas (escadas, elevadores, bilheteiras, passagens de peões, etc.) é fundamental para criar uma “linguagem tátil” consistente e facilmente reconhecível. Para utilizadores cegos, a previsibilidade dos padrões táteis reduz significativamente a carga cognitiva associada à navegação em espaços desconhecidos, uma vez que, ao encontrar uma configuração familiar, como a sinalização de uma escada ou a entrada de um elevador, o utilizador pode compreender imediatamente a situação e pode tomar decisões sem necessidade de assistência.

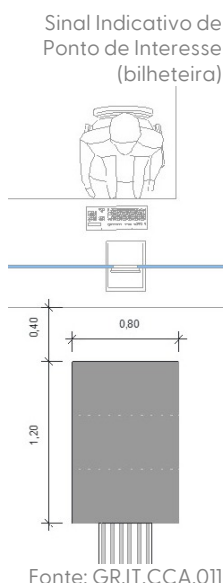
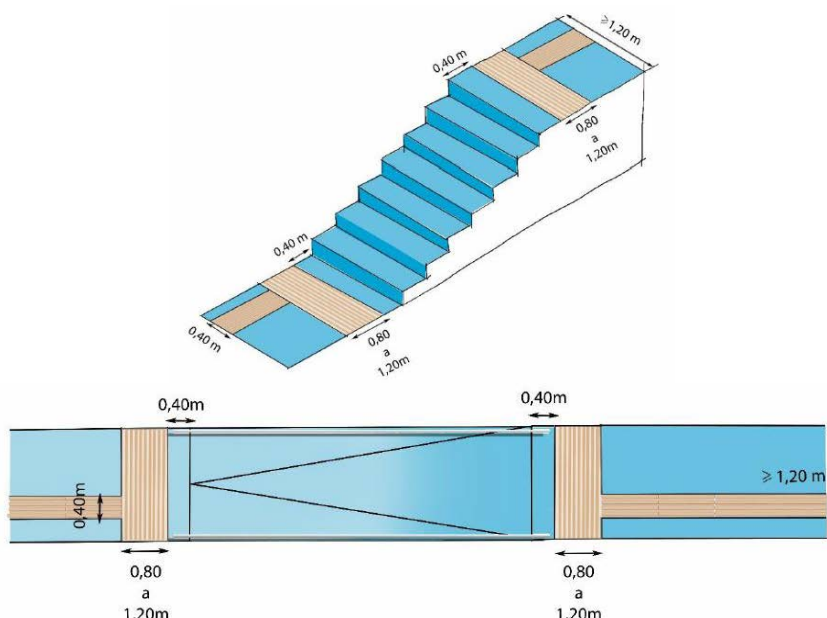
A segurança é também significativamente aumentada quando as situações de risco são sinalizadas de forma idêntica em todos os ambientes, e esta padronização é particularmente importante em contextos onde podem ser necessárias decisões rápidas, como em interfaces de transportes com fluxos intensos e constrangimentos temporais.

Contudo, a implementação consistente destas configurações exige coordenação entre diferentes projetistas, construtores e gestores de espaços, bem como formação adequada para os verdadeiros executantes. Neste âmbito, no contexto nacional, parecem ser ainda relativamente escassos os guias técnicos de aplicação mais detalhados, com exemplos visuais claros para cada situação típica.

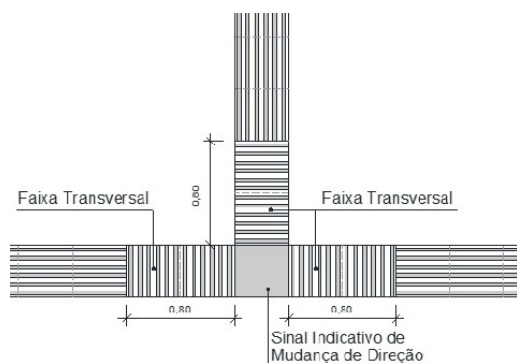
Especificações técnicas:

- **Passagens de peões de superfície:** piso de perigo em toda a largura das passagens, com profundidade de 0,80 m a 1,60 m conforme NP 4564:2019. A faixa de perigo deve ser complementada com guia tátil perpendicular com largura de 0,80 m a 1,20 m (0,80 m em travessias fora de cruzamentos). Ver também 7.2.2.
- **Escadas:** faixa de pavimento de cautela no topo e base, com largura igual à da escada e profundidade de 0,80 m a 1,20 m conforme NP 4564:2019, colocada a 0,40 m do primeiro e último degrau. Esta configuração alerta para a mudança de nível e risco potencial. *(De modo distinto, o GR.IT.CCA.010 especifica largura fixa de 600 mm e posicionamento a 0,60m do primeiro/último degrau; para escadas com patamares intermédios > 3,50m aplica também faixa de cautela nos patamares)*

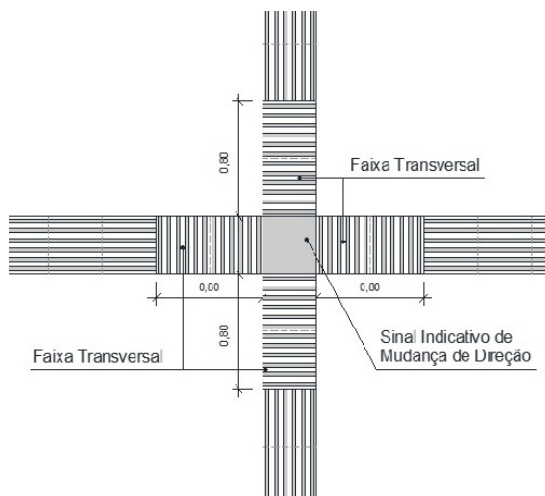
Fonte: NP 4564:2019



- **Rampas:** à semelhança das escadas, faixa de pavimento de cautela no topo e base, com largura igual à da escada e profundidade de 0,80 m a 1,20 m conforme NP 4564:2019, colocada a 0,40 m do início e fim da rampa.
- **Bilheteiras e pontos de atendimento:** configuração em “L” formada pela intersecção de duas faixas direcionais, indicando mudança de direção e ponto de interesse. Uma faixa deve guiar até ao ponto de atendimento e outra paralela ao balcão. *(De modo distinto, o GR.IT.CCA.011 indica um “Sinal Indicativo de Ponto de Interesse” com 1,2 m x 0,8 m a 0,4 m do balcão)*
- **Elevadores:** piso de perigo quadrado (0,80 m x 0,80 m) centrado em frente à porta, posicionado de forma que sua extremidade mais próxima fique a 0,50 m da porta quando fechada. Este posicionamento permite localizar facilmente o botão de chamada. *(De modo distinto, o GR.IT.CCA.011 especifica “Faixa Transversal” de ambos os lados das portas como sinal de proximidade de obstáculo transponível)*



Exemplos de mudança de direção em "T" (esquerda) e num cruzamento (direita)
Fonte: GR.IT.CCA.011



- **Mudanças de direção:** tanto a NP 4564:2019 como o GR.IT.CCA.011 indicam piso de mudança de direção e espera (0,40 m x 0,40 m) nas interseções entre faixas direcionais, criando pontos de decisão claramente identificáveis. Nas situações de entroncamentos e cruzamentos, ambos os documentos defendem também uma faixa que informa a aproximação de mudança de direção com pelo menos 0,8 m de comprimento, antecedendo o pavimento de mudança de direção. Essa faixa deve ser constituída por pavimento direcional, colocado transversalmente (barras perpendiculares). *De modo distinto da NP 4564:2019, contudo, o GR.IT.CCA.011 aplica o mesmo princípio também a mudanças de direção a 90°.*
- As dimensões específicas para cada configuração devem ser mantidas consistentes em diferentes aplicações, permitindo reconhecimento tátil imediato da situação. A existência de pequenas variações dimensionais podem causar confusão significativa.
- A documentação das configurações padronizadas deve incluir desenhos técnicos detalhados com dimensões precisas, perspectivas isométricas para melhor compreensão tridimensional, e fotografias de exemplos bem implementados.
- Estas configurações devem ser complementadas com formação específica para instaladores, garantindo compreensão não apenas do aspeto técnico, mas também da finalidade funcional de cada padrão.

Ver também a relação com as secções específicas sobre Escadas (6.1), Elevadores (6.4) e Atravessamentos Pedonais (4.2) que complementam estas configurações com outros requisitos de acessibilidade.

Referências normativas

GR.IT.CCA.008 - Faixa de Segurança em Plataformas.

GR.IT.CCA.010 - Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.

GR.IT.CCA.011 - Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

NP 4564:2019 "Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior", IPQ.

CEN/TR 17621:2021 "Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications", Secção 6.4.3.

CERTU “Bandes de guidage au sol - Guide de recommandations” (França).

Department for Transport “Guidance on the use of tactile paving surfaces” (Reino Unido).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 6.4.3.

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons - Tactile walking surface indicators”, Annex B Examples of installations of TWSIs in specific situations.

7.2. Aplicações em Espaços Exteriores

Os sistemas de encaminhamento tátil em espaços exteriores desempenham um papel fundamental na orientação de pessoas com deficiência visual, criando uma rede de percursos seguros e identificáveis que conectam determinados pontos-chave como as paragens de autocarro, as estações de metro, as entradas de edifícios públicos e as passeadeiras.

Em ambiente exterior, os pisos táteis devem ser particularmente robustos para resistir não apenas ao tráfego pedonal intenso, mas também a condições climáticas adversas, potencial tráfego ocasional de veículos (como manutenção ou emergência) e maior acumulação de detritos. Simultaneamente, devem manter-se detetáveis e visualmente contrastantes ao longo do tempo, apesar da exposição a elementos que podem acelerar a sua degradação.

A implementação destes sistemas em espaços exteriores existentes, particularmente em áreas históricas ou consolidadas, frequentemente enfrenta desafios relacionados com constrangimentos espaciais, compatibilidade com pavimentos tradicionais de valor cultural e a necessidade de coordenação com múltiplas entidades gestoras do espaço público.

7.2.1. Pisos táteis em percursos exteriores

Em áreas externas, o sistema de piso tátil deverá criar percursos seguros desde as paragens de transporte público rodoviário, estacionamentos ou áreas urbanas relevantes até às entradas das estações e terminais dos restantes modos de transporte (ferroviário, fluvial, etc.)

Para utilizadores com deficiência visual, especialmente em espaços amplos sem referências naturais como fachadas contínuas, estes elementos criam “linhas guia” artificiais que podem ser seguidas com confiança, possibilitando a construção de “mapas mentais” dos percursos e aumentando a autonomia das pessoas.

Em contextos urbanos consolidados, especialmente nos centros históricos, a implementação de pisos táteis deve equilibrar as necessidades de acessibilidade com a preservação da identidade e valor patrimonial dos espaços. Isto pode exigir soluções adaptadas que mantêm a funcionalidade essencial enquanto se integram harmoniosamente com materiais e padrões tradicionais.

A continuidade, contraste e resistência às intempéries são características fundamentais para a eficácia destes sistemas. Um percurso tátil que se interrompe inesperadamente ou que se torna indetetável após a chuva ou o desgaste perde a sua utilidade, podendo até criar situações de maior risco ao gerar uma falsa confiança nos utilizadores.

Especificações técnicas:

- O pavimento **direcional** deve ter largura de pelo menos 0,40 m quando aplicado no sentido do percurso, ou 0,80 m quando perpendicular ao percurso. As barras achatadas podem estar alinhadas com o sentido da marcha ou perpendicular a este.
- O pavimento de **perigo** deve ter formato quadrado ou retangular, com largura mínima de 0,40 m no sentido do percurso ou 0,80 m perpendicular ao percurso.
- O pavimento de **cautela** deve ter largura mínima de 0,80 m a 1,20 m, aplicado sempre perpendicular ao percurso. (*GR.IT.CCA.010 especifica largura fixa de 0,60 m*)
- O pavimento de mudança de direção e espera mantém a cor do pavimento direcional e a mesma largura do pavimento direcional onde se insere.
- A **cor** dos pisos táteis deve garantir contraste visual claro/escuro com o pavimento adjacente: cinzento-escuro se o pavimento circundante for claro, ou branco/bege se o pavimento for escuro. Esta diferenciação é crucial para utilizadores com baixa visão. O contraste cromático deve ser medido através do LRV.
- Os **materiais** devem ser resistentes às condições exteriores, incluindo:
 - Resistência ao desgaste por tráfego pedonal intenso;
 - Resistência à ação ocasional de veículos (manutenção, emergência);
 - Resistência a ciclos térmicos, radiação UV e intempéries;
 - Manutenção de propriedades antiderrapantes mesmo quando molhados (valor R10 segundo DIN 51130 e/ou classe 2 segundo ENV 12633).

- Os percursos táteis devem ter traçado prioritariamente retilíneo, com número mínimo de mudanças de direção, preferencialmente em ângulos de 90°. As curvas e os ângulos complexos dificultam a interpretação tátil e o seguimento do percurso.
- A colocação deve ocorrer em percursos livres de obstáculos, mantendo uma faixa livre de pelo menos 0,60 m de cada lado do piso tátil sempre que possível, para evitar confusão com elementos próximos.
- Em situações onde o pavimento existente tem valor histórico ou patrimonial, podem ser consideradas soluções alternativas como:
 - Faixas mais estreitas, mas com maior contraste tátil e visual;
 - Elementos metálicos inseridos no pavimento existente, mantendo carácter reversível;
 - Guias laterais elevadas como complemento ou alternativa ao piso tátil.

Ver articulação com a secção 4.2.1 (Rebaixamento integral de passeios) quanto à aplicação de pisos táteis em atravessamentos. Esta solução relaciona-se também com a secção 7.4.1 sobre Continuidade entre áreas externas e internas.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.7.5 “Pisos e seus revestimentos”.

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.

GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.

GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

NEIA-ACAPO (Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade), Volume 7 – Como criar piso táteis mais acessíveis.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

CEN/TS 15209:2008 “Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone”.

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”.

JIS T9251:2001 “Dimensions and patterns of tactile ground surface indicators for guiding the visually impaired” (Japão).

7.2.2. Aplicações específicas em áreas exteriores

Para além do encaminhamento básico nos percursos, existem situações exteriores específicas que exigem configurações particulares de piso tátil, como entradas de edifícios, paragens de autocarro, atravessamentos complexos ou áreas partilhadas com ciclistas. As aplicações destes pisos de encaminhamento seguem padrões estabelecidos que comunicam informações específicas às pessoas com deficiência visual.

A padronização destas configurações é fundamental para a segurança e a confiança dos utilizadores, pois permite reconhecer e interpretar situações sem necessidade de familiarização específica com cada local. Quando uma pessoa cega encontra um padrão tátil familiar, pode imediatamente compreender o que aquela sinalização representa – seja um alerta para uma travessia, uma indicação de entrada de edifício ou um aviso de área partilhada com outros modos de transporte.

Especificações técnicas:

- Em **mudanças de direção** com múltiplas opções, deve ser utilizada a configuração em “+”, com piso de mudança de direção e espera quadrado (0,40 m × 0,40 m; sendo preferível 0,80 m × 0,80 m) na intersecção das faixas direcionais. Esta configuração alerta o utilizador para a necessidade de decisão e a possibilidade de seguir diferentes direções (ver também 7.1.3).
- No **início e fim de escadas e rampas exteriores**, deve ser aplicada uma faixa de pavimento de cautela de 0,80 m a 1,20 m, posicionada a 0,40 m do primeiro e último degrau ou do início e fim da rampa, ocupando toda a largura destes elementos.
(GR.IT.CCA.010 especifica posicionamento a 0,60m e largura fixa idêntica)
- Nas **passagens de peões**, o piso de perigo deve ser aplicado conforme as seguintes especificações da NP 4564:2019:
 - Passeios sobredimensionados: troço de linha guia transversal de 0,80 m a 1,20 m de largura, articulado com faixa de pavimento de perigo de 0,80 m a 1,60 m em toda a largura da passagem de peões;
 - Passeios subdimensionados (largura < 2,00 m): rebaixamento em toda a largura com faixa de pavimento de perigo (mín. 0,80 m) junto ao limite do passeio e linha guia transversal de 0,80 m a 1,20 m;
 - Passadeiras sobrelevadas: faixa de pavimento de perigo junto ao lancil (0,80 m a 1,60 m) articulada em “T” invertido com troço de linha guia.
- Em travessias com **ilhas** separadoras centrais:
 - Dimensão < 2,00 m no sentido da marcha: pavimento de perigo em toda a extensão;
 - Dimensão > 2,00 m: faixas de pavimento de perigo (mín. 0,80 m) junto à intersecção com a via, ligadas por linha guia direcional.
- Para **paragens** de transportes públicos, deve ser utilizada faixa de encaminhamento de pelo menos 0,80 m de largura, conduzindo à zona de espera sinalizada com pavimento de mudança de direção e espera (0,80 m × 1,20 m no sentido da marcha).

- Para **separação entre os percursos pedonais e as ciclovias**, devem ser instaladas barreiras táteis detetáveis com bengala, como diferença de nível mínima de 0,05 m, mudança de textura significativa, ou elementos físicos como guias laterais, prevenindo o acesso inadvertido à ciclovia.
- Em **áreas muito amplas** sem referências naturais, como praças ou largos, podem ser criados “corredores táteis” completos que atravessam o espaço, ligando pontos principais de forma direta e lógica, com largura mínima de 0,40 m.

Ver também a secção 4.2 sobre Atravessamentos Pedonais. Esta solução relaciona-se igualmente com a secção 8 sobre Áreas de embarque e desembarque, garantindo adequada sinalização tátil nestes espaços específicos.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 1.8 – “Outros espaços de circulação e permanência de peões”.

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.

GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.

GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

NEIA-ACAPO (Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade), Volume 7 – Como criar piso táteis mais acessíveis.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

CERTU “Bandes d'éveil de vigilance – Implantations sur voirie” (França).

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”, Anexo A.

Department for Transport “Guidance on the use of tactile paving surfaces” (Reino Unido).

7.3. Aplicações em Espaços Interiores

Nos ambientes internos, os sistemas de encaminhamento tátil adaptam-se às características específicas destes espaços: superfícies mais regulares, maior controle acústico e luminoso, espaços frequentemente mais complexos com múltiplas opções de percurso e variados serviços disponíveis. Além disso, nos espaços interiores das estações, os sistemas de encaminhamento tátil enfrentam desafios particulares como a existência de grandes áreas abertas sem referências naturais, múltiplos níveis conectados por diferentes sistemas de circulação vertical e necessidade de integração harmoniosa com pavimentos interiores frequentemente mais refinados ou técnicos.

Um sistema bem implementado permite que as pessoas com deficiência visual naveguem com confiança mesmo nas interfaces multimodais mais complexas, encontrando serviços essenciais como bilheteiras, sanitários, plataformas de embarque e saídas de emergência sem necessidade de assistência constante.

7.3.1. Pisos táteis em ambientes internos

Para as pessoas cegas ou com baixa visão, estes sistemas são particularmente importantes em espaços mais amplos sem referências naturais, como os átrios principais, as áreas de espera ou as zonas de distribuição, onde a orientação seria extremamente difícil ou quase impossível sem auxílios específicos. A combinação de pistas direcionais e elementos de alerta para pontos de decisão ou situações de risco permite uma navegação mais segura e eficiente.

Em interfaces existentes, especialmente nas mais antigas ou com valor patrimonial, a instalação de pisos táteis pode representar desafios técnicos e estéticos significativos. Nestas situações, podem ser consideradas alternativas como sistemas móveis, elementos aplicados sobre o pavimento existente (desde que devidamente fixados) ou soluções tecnológicas complementares.

Especificações técnicas:

- O **traçado** dos percursos táteis no interior dos edifícios das interfaces deve:
 - Conectar os pontos principais: entradas/saídas, bilheteiras, sanitários, plataformas, elevadores, escadas principais;
 - Seguir rotas simples e previsíveis, minimizando mudanças de direção desnecessárias;
 - Evitar aproximação excessiva a paredes (mínimo 0,60 m) para prevenir eventuais colisões com certos elementos salientes;
 - Manter consistência com o sistema exterior quando aplicável, garantindo continuidade.
- A **altura do relevo** deve ser uniforme em todo o percurso, evitando variações que poderiam causar confusão ou dificultar a deteção. Transições entre diferentes materiais devem também ser cuidadosamente planeadas para manter consistência tátil.
- Em edifícios existentes, onde a instalação de pisos táteis permanentes seria inviável ou inadequada devido a restrições patrimoniais, podem ser consideradas **soluções alternativas** como:
 - Faixas adesivas de alta durabilidade e adequadamente fixadas;
 - Elementos metálicos inseridos com mínima intervenção no pavimento existente;
 - Complementação com tecnologias assistivas como guias áudio.
- Em **áreas de grande circulação**, especialmente nas proximidades de escadas, de elevadores ou de acesso a plataformas, os percursos táteis devem ser complementados com áreas de alerta mais amplas, com dimensão proporcional ao fluxo esperado.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 5.2 sobre Corredores e Espaços de Distribuição. Ver também relação com a secção 7.2.1 sobre Pisos táteis em percursos exteriores, garantindo consistência nos princípios aplicados em diferentes contextos.

Referências normativas

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.
GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.
GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.
NEIA-ACAP (Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade), Volume 7 – Como criar piso táteis mais acessíveis.
NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.
CEN/TS 15209:2021 “Tactile paving surface indicators produced from concrete, clay and stone”.
ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”.
Department for Transport “Guidance on the use of tactile paving surfaces” (Reino Unido).

7.3.2. Aplicações específicas em áreas interiores

Determinados elementos em ambiente interior requerem aplicações específicas de piso tátil para garantir segurança e orientação adequadas. Por exemplo, as escadas, rampas, elevadores, balcões de atendimento e plataformas representam pontos críticos que exigem sinalização tátil padronizada para permitir a sua identificação segura e a utilização autónoma por pessoas com deficiência visual.

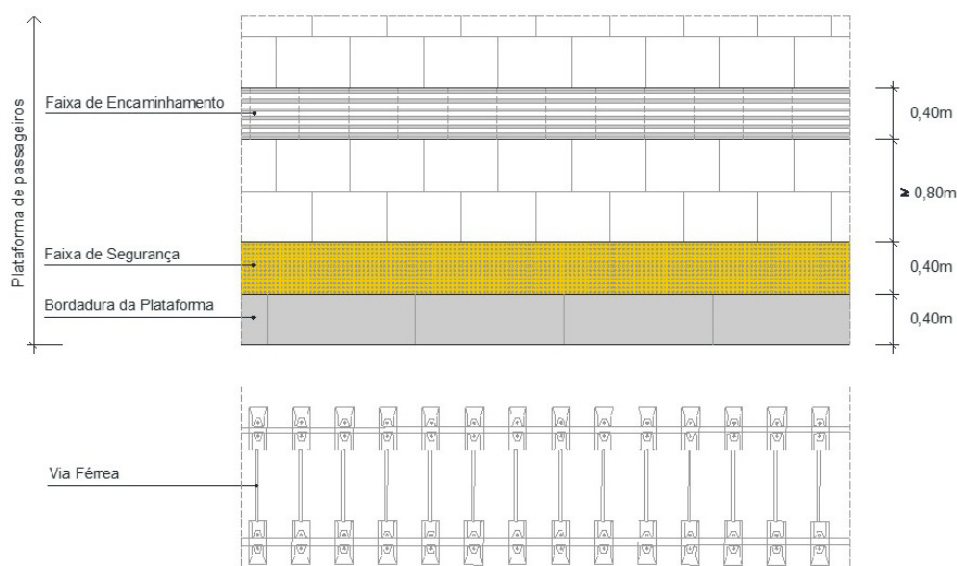
Em situações como bordas de plataformas, a sinalização tátil desempenha literalmente uma função de salvaguarda da vida. Noutras situações, como acesso a bilheteiras ou pontos de informação, a sinalização adequada representa a diferença entre a autonomia e a dependência.

Especificações técnicas:

- No **topo e base de escadas/rampas interiores**, considerar as especificações presentes na secção 7.1.3.
- Nas **mudanças de direção**, considerar as especificações presentes na secção 7.1.3.
- O piso direcional deve **conduzir diretamente a painéis informativos táteis e mapas**, terminando com uma área de perigo que sinaliza a presença destes elementos. [GR.IT.CCA.011 contempla “Sinal Indicativo de Ponto de Interesse” (0,80m x 1,20m) para bilheteiras, sanitários, etc.]
- Para **balcões de atendimento e bilheteiras**, considerar as especificações presentes na secção 7.1.3.
- Em **plataformas**, de acordo com a GR.IT.CCA.008 deve existir uma **faixa de segurança** com piso de perigo contínua paralela à borda, de cor amarela (RAL 1023), com uma largura fixa de 400 mm, e com distâncias variáveis conforme a velocidade dos comboios: < 140 km/h = 0,40 m; 140–160 km/h = 0,80 m; ≥ 160 km/h = 1,20m da borda da plataforma.

- Recomenda-se que as **plataformas** possuam também **linhas guia de encaminhamento**, utilizando configurações padronizadas e consistentes em todas as plataformas da mesma estação. Neste âmbito, o GR.IT.CCA.011:
 - Recomenda uma faixa de encaminhamento (com 0,40 m) colocada ao longo da plataforma de passageiros paralelamente à faixa de segurança, preferencialmente com uma distância mínima de 0,80m entre ambas, a fim de salvaguardar a segurança dos restantes utentes
 - Contempla também aplicações específicas de linhas guia e faixas de segurança em estações ferroviárias, incluindo posições preferenciais de embarque, interceção com barreiras de controlo de acessos orientando para canais especiais para pessoas com mobilidade condicionada, e remate de faixas de encaminhamento em plataformas com troços sem paragem de comboios.

Localização de faixa de encaminhamento e de segurança em plataformas de passageiros
Fonte: GR.IT.CCA.011



- Antes de **portas automáticas e entradas/saídas de elevadores**, considerar 7.1.3.
- Para **elementos interativos**, como máquinas de venda automática, validadores ou quiosques de informação, o piso tátil deve conduzir diretamente à frente do equipamento, terminando com área de mudança de direção e espera que indica o posicionamento correto para operação. Neste âmbito, o GR.IT.CCA.011 indica um "Sinal Indicativo de Ponto de Interesse" com 1,2 m x 0,8 m a 0,4 m do elemento)
- Nos **sanitários acessíveis**, o encaminhamento deve conduzir até à porta, com piso de mudança de direção e espera indicando sua localização.
- Nas **áreas de espera**, especialmente nas associadas a embarque iminente, pode ser utilizado piso direcional para orientar as filas.

Esta solução relaciona-se com as secções 6 (Sistemas de circulação vertical) e 8 (Áreas de embarque e desembarque). Ver também a articulação com a secção 7.1.3 sobre Configurações padronizadas para situações específicas.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.7.5.

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.

GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.

GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

NEIA-ACAP (Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade), Volume 7 – Como criar piso táteis mais acessíveis.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”.

7.4. Continuidade e Articulação de Sistemas

A eficácia global dos sistemas de encaminhamento tátil depende crucialmente da sua continuidade e articulação coerente, tanto internamente (entre diferentes áreas da mesma estação) como externamente (com os sistemas do espaço público circundante e nas ligações com outros modos de transporte). Descontinuidades, inconsistências ou transições mal concebidas podem comprometer seriamente a utilidade de todo o sistema, criando pontos de desorientação que minam a confiança e autonomia dos utilizadores.

A articulação entre diferentes partes do sistema deve assim considerar não apenas a continuidade física dos elementos táteis, mas também a lógica dos percursos, a hierarquização da informação e a integração com outros sistemas complementares de orientação.

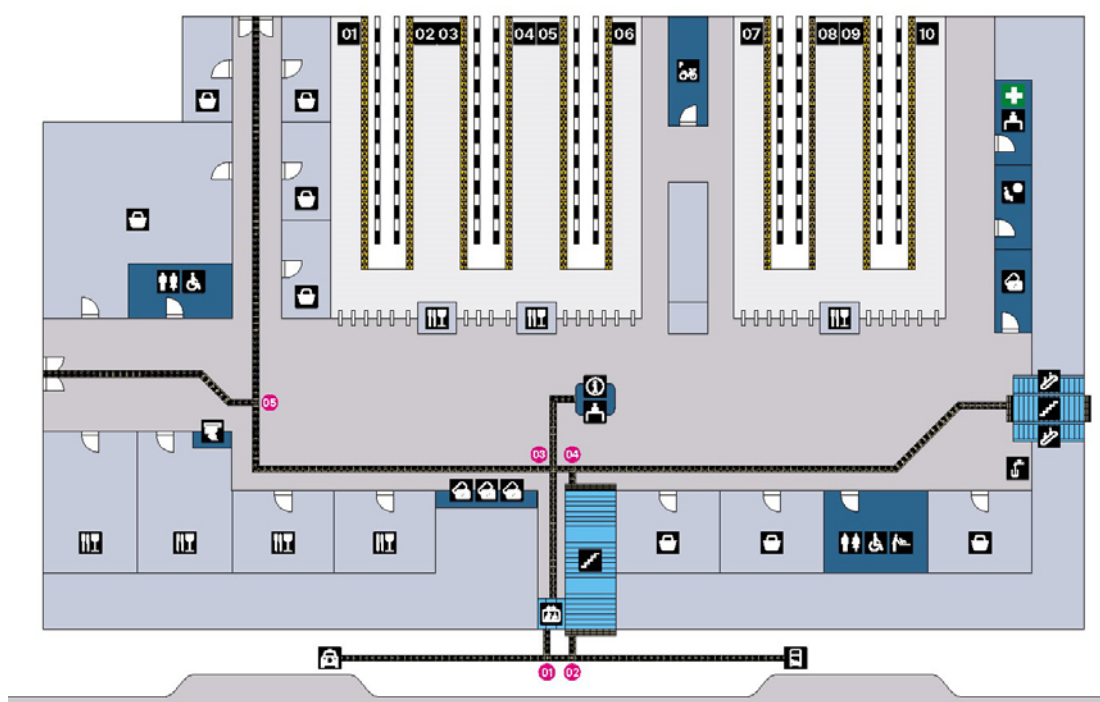
No sistema espacial das interfaces de transporte, que frequentemente representam pontos de conexão entre diferentes redes (espaço público, edifícios, diferentes modos de transporte), a responsabilidade por esta articulação muitas vezes transcende entidades individuais, exigindo a coordenação entre diferentes operadores, câmaras municipais e gestores de infraestruturas, de modo a evitar “pontos cegos” na cadeia de viagem e na acessibilidade.

7.4.1. Continuidade entre áreas externas e internas

Esquema de uma aplicação da rede de percursos táteis contínuos entre interior e exterior de uma estação ferroviária. (Reino Unido)

A continuidade do sistema de encaminhamento tátil entre áreas externas e internas é crucial para permitir percursos completos e autónomos por pessoas com deficiência visual. Para utilizadores com deficiência visual, estas transições representam momentos críticos onde ocorrem simultaneamente múltiplas mudanças - condições de iluminação, acústica, fluxos de circulação e referências espaciais. A existência de elementos táteis contínuos nestes pontos proporciona uma “âncora” de orientação que facilita significativamente a adaptação a estas mudanças.

A implementação desta continuidade enfrenta frequentemente desafios práticos relacionados com diferentes responsabilidades administrativas, modelos de financiamento e cronogramas de intervenção. O espaço público exterior é tipicamente gerido por câmaras municipais ou juntas de freguesia, enquanto as estações são responsabilidade de operadores de transporte ou entidades gestoras de infraestruturas, o que frequentemente resulta em sistemas desconectados.



Fonte: Network Rail (2024a),
Design Manual Tactile
Paving & Wayfinding

Especificações técnicas:

- A **continuidade** deve ser garantida obrigatoriamente nas entradas/saídas principais das estações e terminais, através de ligação direta entre o piso tátil exterior e o interior, preferencialmente sem interrupções ou descontinuidades. A configuração deve permitir transição intuitiva entre os dois sistemas.
- O **alinhamento** das guias táteis deve ser preciso nas transições, mantendo o eixo direcional sempre que possível para evitar desorientação. Quando necessárias mudanças de direção, estas devem ser claramente sinalizadas com piso de mudança de direção e espera.
- Deve ser mantida **consistência** nas características táteis e visuais entre sistemas exterior e interior, mesmo quando os materiais específicos diferem.

- As **transições** entre diferentes sistemas ou materiais devem ser tecnicamente bem executadas, evitando juntas largas, ressaltos ou descontinuidades bruscas.
- É necessário **evitar interrupções** em soleiras, tapetes ou grelhas. Quando estes elementos são inevitáveis, o piso tátil deve continuar sobre eles através de soluções como:
 - Tapetes com faixa livre para passagem do piso tátil;
 - Elementos táteis encastrados no próprio tapete ou grelha;
 - Contorno do obstáculo com clara indicação de retoma do percurso.
- Em **áreas de transição exterior-interior** onde existe tráfego ocasional de veículos (ex.: acessos de serviço, zonas de coexistência), o sistema tátil deve ser protegido contra danos por veículos através de:
 - Utilização de materiais com resistência mecânica adequada;
 - Delimitação física dos percursos pedestres;
 - Sinalização clara para os condutores.
- Quando a transição entre sistemas implica mudanças significativas na configuração (por ex.: passagem de um sistema com faixas largas no exterior para faixas mais estreitas no interior), esta transição deve ser sinalizada através de piso de perigo que indica a alteração no padrão de encaminhamento.
- É essencial a **coordenação entre as diferentes entidades gestoras**, devendo ser formalizada através de protocolos que definam nomeadamente:
 - Os padrões técnicos compatíveis;
 - As responsabilidades de instalação e manutenção nas zonas de charneira;
 - Os procedimentos para alterações ou intervenções que possam afetar a continuidade.

Esta solução articula-se com as secções 4.1 (Percursos Pedonais Acessíveis) e 5.2 (Corredores e Espaços de Distribuição). Ver também relação com a secção 5.1.1 sobre Acessos principais acessíveis.

Referências normativas

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 6.4.3.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 6.4.3.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”.

Network Rail (2024), Design Manual Tactile Paving & Wayfinding.

7.4.2. Hierarquia e priorização de percursos

Uma abordagem sistemática e hierarquizada dos percursos táteis é essencial em interfaces complexas, evitando a criação de uma “rede” excessivamente complicada que poderia gerar confusão e desorientação. Recomenda-se por isso a priorização de percursos principais conectando os pontos mais relevantes, complementados por percursos secundários quando necessário, criando um sistema mais inteligível e eficaz.

A exploração e compreensão do espaço através do tato é uma experiência sequencial e não simultânea como sucede com o uso da visão. Por isso, para utilizadores com deficiência visual, a complexidade excessiva representa uma barreira significativa. Sistemas sobrecarregados com múltiplos percursos, interseções frequentes ou opções demasiado ramificadas exigem um esforço cognitivo considerável e podem causar desorientação mesmo em utilizadores com deficiência visual experientes.

A simplicidade e a lógica do traçado são tão importantes quanto a existência física dos próprios pisos táteis. Um sistema hierarquizado bem concebido guia naturalmente os utilizadores aos destinos principais, reduzindo decisões desnecessárias e pontos de potencial confusão. Esta abordagem, portanto, reconhece que o excesso de informação pode ser tão problemático quanto sua ausência.

Em interfaces existentes, frequentemente desenvolvidas por fases ou com expansões não planeadas inicialmente, a implementação de uma hierarquia clara pode exigir uma revisão global do sistema de encaminhamento.

Especificações técnicas:

- Devem ser definidos claramente **percursos principais**, conectando entradas a destinos essenciais (como bilheteiras, plataformas, sanitários acessíveis e saídas principais). Estes percursos têm prioridade máxima no sistema e devem:
 - Seguir rotas diretas e intuitivas;
 - Ter continuidade garantida mesmo durante obras ou alterações temporárias;
 - Receber manutenção prioritária para garantir uma funcionalidade contínua.
- **Percursos secundários**, conectando áreas menos utilizadas ou serviços complementares, devem ser implementados apenas quando necessários, evitando criar redundâncias ou complexidade excessiva. Estes percursos podem:
 - Ter continuidade menos crítica;
 - Utilizar configurações mais simples;
 - Ser condicionais conforme horários ou disponibilidade de serviços.
- O sistema deve **minimizar interseções** e mudanças de direção desnecessárias. Quando inevitáveis, estas interseções devem:
 - Ser claramente sinalizadas com pavimento de perigo (*GR.IT.CCA.011 usa um sistema de “Faixa Transversal” + “Sinal Indicativo de Mudança de Direção” para cruzamentos e entroncamentos*);

- o Ocorrer preferencialmente em ângulos retos, evitando configurações diagonais ou curvas complexas
[GR.IT.CCA.011 permite inflexões de 45° com concordância das estrias, e outros ângulos (30°, 60°, 75°) quando 45° e 90° não são possíveis];
- o Incluir informação adicional (por ex.: mapas táteis) em pontos de decisão críticos.
- As **distâncias entre percursos táteis e pontos de interesse** devem ser minimizadas, recomendando-se distância máxima de 10 m entre o final de uma guia tátil e o destino indicado. Quando esta distância precisar de ser maior, devem existir elementos complementares de orientação. *(GR.IT.CCA.011 especifica afastamento de 0,40m do Sinal Indicativo de Ponto de Interesse ao equipamento/serviço)*
- A coordenação entre piso tátil e **mapas táteis** é essencial, devendo o mapa representar claramente a hierarquia de percursos para facilitar sua compreensão e memorização.
- A integração com elementos arquitetónicos e “linhas guia” naturais deve ser considerada no planeamento hierárquico, utilizando estes elementos como complemento ao sistema de pisos táteis. Por exemplo:
 - o As paredes contínuas podem servir como guias naturais em corredores;
 - o As mudanças de textura ou revestimento podem reforçar a identificação de áreas funcionais.
- A **avaliação por utilizadores reais com deficiência visual** deve ocorrer tanto na fase de planeamento (através de simulações ou maquetes) quanto após a implementação, com possibilidade de ajustes baseados no *feedback*. Esta avaliação deve verificar especificamente a compreensão da hierarquia do sistema.

Ver articulação com a secção 9.3 sobre encaminhamento e wayfinding. Esta solução relaciona-se também com a secção 11.3 sobre comunicação e informação.

Referências normativas

GR.IT.CCA.011 - Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons - Tactile walking surface indicators”.

FHWA “Designing Sidewalks and Trails for Access”, Capítulo 6 (EUA).

Network Rail (2024), Design Manual Tactile Paving & Wayfinding.

7.4.3. Integração com outros sistemas de orientação

Os pisos táteis, embora fundamentais, têm limitações intrínsecas: não podem transmitir informações complexas ou variáveis, ocupam espaço físico e são relativamente inflexíveis após instalação. Por isso, a sua integração com sistemas complementares como informação sonora, mapas táteis ou tecnologias digitais amplia significativamente as possibilidades de orientação autónoma em espaços complexos.

Em interfaces já existentes, especialmente com constrangimentos espaciais ou limitações técnicas para implementação ideal de pisos táteis, ganha por isso relevância uma abordagem integrada, permitindo compensar parcialmente limitações de um sistema através do reforço de outros.

Especificações técnicas:

- Os pisos táteis devem **conduzir diretamente a outros elementos** informativos estratégicos, como:
 - Mapas táteis e direcionais, posicionando o utilizador frontalmente ao mapa para facilitar correlação entre orientação real e representada;
 - Pontos de informação sonora, incluindo terminais interativos ou locais com anúncios frequentes;
 - Balcões de assistência humana, garantindo que pessoas com deficiência visual possam localizar facilmente ajuda quando for necessária;
 - Placas com informação em braille ou alto-relevo, posicionadas a altura acessível (1,20-1,40 m).
- Deve existir **coerência** entre informações fornecidas em diferentes formatos, garantindo consistência terminológica, sequencial e direcional entre:
 - Pisos táteis;
 - Mapas e diagramas táteis;
 - Informação sonora automatizada;
 - Orientações fornecidas por pessoal de assistência;
 - Aplicações móveis complementares.
- Em **pontos críticos** como as plataformas, devem existir avisos sonoros complementares à sinalização tátil, alertando sobre a aproximação de veículos, espaçamentos entre o veículo e as plataformas (“gap”), ou outras situações de risco potencial.
- O sistema tátil deve coordenar-se com elementos arquitetónicos intuitivos como corrimãos e paredes, utilizando-os como complemento natural. Por exemplo:
 - Corrimãos em corredores longos podem incorporar informação em braille ou alto-relevo;
 - Mudanças de textura em pavimentos podem reforçar zonamentos funcionais;
 - Diferenças subtis de acústica podem ajudar na identificação de diferentes áreas.

- A **iluminação** deve ser reforçada nos percursos táteis, beneficiando pessoas com baixa visão. Recomendam-se níveis de iluminação 20-30% superiores nestes percursos em relação às áreas circundantes, sem criar encadeamento ou reflexos perturbadores.
- O **contraste visual** deve ser mantido consistentemente em todo o sistema, não apenas no piso tátil, mas em todos os elementos relacionados (como a sinalética, os mapas e os pontos de informação), seguindo paletas cromáticas coordenadas.
- Quando viável em **interfaces de maior dimensão**, devem ser consideradas tecnologias complementares como:
 - *Beacons bluetooth* para orientação através de aplicações móveis;
 - Sistemas RFID para uma ativação automática de informação em pontos específicos;
 - Guias áudio controláveis por *smartphones*.

Esta solução integra-se com todas as soluções da secção 9 sobre Sistemas de Informação e Orientação. Ver também a relação com a secção 10.3.1 sobre Sistemas de informação dedicados, que pode complementar a orientação tátil com soluções tecnológicas específicas.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment”, Capítulo 12 “Signs and information”.

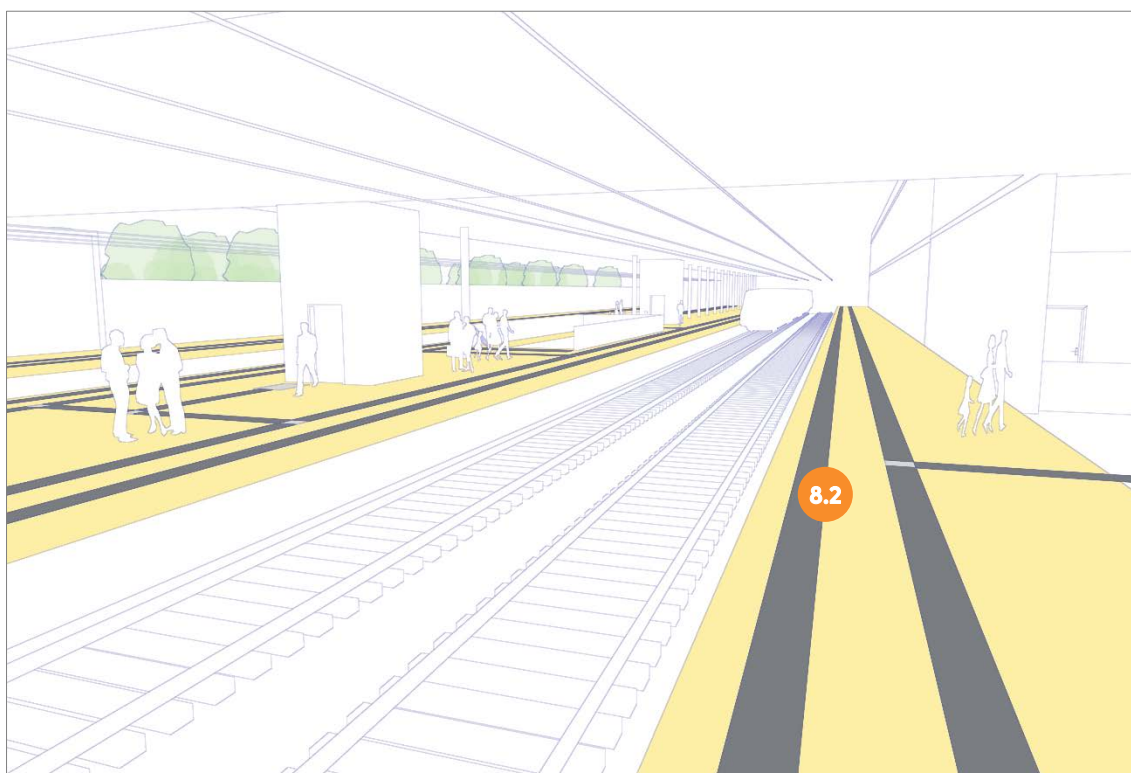
EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 6 “Wayfinding”.

ETSI EG 202 116 “Human Factors (HF); Guidelines for ICT products and services; Design for All”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.3.2 “Wayfinding, guided path and other physical information”.

8. Áreas de embarque e desembarque

- 8.1. Requisitos gerais
- 8.2. Acesso a veículos ferroviários
- 8.3. Acesso aos navios
- 8.4. Acesso a metro ligeiro de superfície
- 8.5. Coordenação operacional



As áreas de embarque e desembarque são pontos críticos na cadeia de acessibilidade do transporte público, representando a “interface” física entre as infraestruturas fixas e os veículos. A qualidade e adequação destas áreas determinam se utilizadores com deficiência ou mobilidade condicionada podem efetivamente completar a sua viagem.

O desenho acessível destas áreas enfrenta um desafio particular: a necessidade de coordenação entre elementos fixos (plataformas, cais) e móveis (veículos de diferentes tipologias e configurações). Este ponto de contacto, caracterizado por vãos horizontais e verticais entre plataforma e veículo, representa uma das barreiras mais significativas à acessibilidade autónoma nos transportes públicos.

Uma abordagem integrada ao desenho destas áreas deve considerar não apenas os aspetos dimensionais e físicos, mas também questões operacionais, informacionais e assistenciais.

Em interfaces existentes, especialmente as mais antigas, a adaptação destas áreas pode representar desafios técnicos significativos devido a constrangimentos estruturais, espaço limitado ou incompatibilidade com o material circulante existente. Por isso, nestas situações, é essencial uma abordagem pragmática que maximize a acessibilidade dentro das limitações existentes, potencialmente através de soluções complementares ou assistenciais quando as soluções ideais não são imediatamente viáveis.

8.1.Requisitos gerais

8.1.1. Dimensionamento e layout de plataformas

O dimensionamento adequado das plataformas em geral é fundamental para acomodar com segurança e conforto todos os passageiros, incluindo pessoas com deficiência. Plataformas subdimensionadas criam situações de risco, especialmente para utilizadores de cadeiras de rodas ou com deficiência visual, que necessitam de mais espaço para manobra e segurança.

Para utilizadores de cadeira de rodas, o espaço disponível determina a possibilidade de manobram confortavelmente, aproximarem-se da posição ideal para embarque e, se necessário, alterarem essa posição em resposta às condições específicas de cada veículo. Pessoas com deficiência visual beneficiam de espaço suficiente para utilizar técnicas de orientação com bengala sem interferência de obstáculos ou outros passageiros, reduzindo significativamente o stress e aumentando a segurança.

Em interfaces existentes, particularmente as mais antigas, o alargamento das plataformas pode representar desafios significativos devido a constrangimentos estruturais, espaço disponível limitado ou considerações operacionais. Nestas situações, é necessário um planeamento cuidadoso para maximizar o espaço útil, potencialmente através da remoção ou reposicionamento de equipamentos não essenciais, reorganização de fluxos ou limitação do número de utilizadores em períodos de pico.

A configuração do espaço, para além das dimensões brutas, é igualmente importante para garantir funcionalidade: a distribuição lógica de zonas de circulação, espera e embarque, a localização estratégica de equipamentos e mobiliário, e a previsão de áreas dedicadas para situações específicas contribuem significativamente para a utilização eficiente e segura das plataformas.

Especificações técnicas:

- A **largura livre mínima** em áreas sem obstáculos deve ser de 2,00 m, permitindo circulação bidirecional confortável mesmo com presença de utilizadores de cadeira de rodas ou com bagagem volumosa. Em plataformas com grande afluxo, esta dimensão deve ser aumentada proporcionalmente ao volume de passageiros esperado.
- Em **áreas com obstáculos fixos** (como pilares, equipamentos ou mobiliário), a largura livre mínima deve ser de 2,50 m, compensando o estreitamento efetivo causado pela tendência natural dos peões de manterem alguma distância dos obstáculos durante a circulação.
- Devem ser previstas **zonas de espera específicas**, com largura adicional de 1,40 m, permitindo que passageiros aguardem sem obstruir a circulação principal. Estas zonas devem ser distribuídas ao longo da plataforma, com maior concentração nas áreas de maior utilização.

- Nas **zonas de aproximação às portas dos veículos**, especialmente aquelas designadas para acesso de cadeiras de rodas, deve existir uma área livre mínima de 1,50 m × 1,50 m, garantindo espaço adequado para manobras durante o embarque e desembarque. Esta área deve estar claramente demarcada e mantida livre de obstáculos.
- O dimensionamento global da plataforma deve considerar o volume de passageiros em hora de ponta, aplicando fatores de nível de serviço que garantam densidade máxima de 2 pessoas/m² mesmo nos períodos mais críticos.
- Em plataformas existentes onde não é possível atingir as dimensões ideais, devem ser implementadas medidas mitigadoras como:
 - Redistribuição de equipamentos e mobiliário para maximizar espaço útil;
 - Limitação controlada do número de passageiros em períodos críticos;
 - Implementação de sistemas de gestão de fluxos unidirecionais em horários de pico.

Ver articulação com a secção 8.2.3 (Medidas de segurança específicas para plataformas ferroviárias). Esta solução relaciona-se também com a secção 5.3 sobre Áreas de Espera.

Referências normativas

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Capítulo 20 “Transport facilities”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 20 “Transport facilities”.

Network Rail “Station Capacity Planning Guidance” (Reino Unido)

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility of the Union's rail system for persons with disabilities and persons with reduced mobility”.

8.1.2. Organização funcional

A organização funcional adequada das plataformas é crucial para garantir circulação eficiente e segura, particularmente em períodos de grande afluência. A separação clara entre zonas de segurança, circulação e espera cria um ambiente mais intuitivo e organizado para todos os utilizadores, reduzindo situações de conflito, congestionamento e riscos associados.

Para as pessoas com deficiência visual, a organização previsível e consistente dos diferentes elementos e zonas funcionais facilita significativamente a criação de mapas mentais do espaço, essenciais para navegação autónoma. A demarcação inequívoca entre zonas seguras e áreas de risco, como a borda da plataforma, é particularmente crítica para este grupo.

Os utilizadores de cadeira de rodas, por sua vez, beneficiam de uma organização espacial que maximiza áreas de circulação desobstruídas e minimiza potenciais pontos de constrangimento. A definição clara de zonas de aproximação às portas dos veículos, especialmente aquelas designadas para acesso em cadeira de rodas, facilita o posicionamento antecipado e reduz o stress durante o embarque.

Pessoas com deficiência cognitiva ou dificuldades de orientação beneficiam significativamente de um ambiente organizado de forma lógica e intuitiva, com clara diferenciação visual e funcional entre diferentes áreas. Esta organização reduz a sobrecarga cognitiva e a ansiedade associada à navegação em espaços complexos e potencialmente estressantes.

Especificações técnicas:

- De um modo geral, as plataformas devem ter uma separação clara entre **três zonas funcionais distintas**:
 - **Zona de segurança**: faixa adjacente à borda, com largura de 0,50-0,75 m, onde não se deve permanecer exceto para embarque/desembarque direto;
 - **Zona de circulação**: faixa central contínua ao longo da plataforma, com largura mínima de 2,00 m, destinada ao movimento longitudinal;
 - **Zona de espera**: áreas designadas para aguardar, posicionadas de forma a não interferir com a circulação principal.
- A zona de segurança junto à **borda da plataforma** deve ser claramente demarcada através marcação visual contrastante, diferenciação de textura e/ou material do pavimento e pavimento tátil de perigo, com características adequadas ao tipo de plataforma e veículo.
- O **posicionamento de equipamentos e mobiliário** deve ser estratégico, evitando interferência com fluxos principais:
 - Abrigos, bancos e outros elementos de espera devem estar recuados, na zona de espera;
 - Máquinas, validadores e outros equipamentos devem ser agrupados em “ilhas de serviço” bem sinalizadas;
 - Elementos informativos devem ser posicionados de forma visível sem obstruir circulação;

- o Pilares ou elementos estruturais inevitáveis devem ser claramente sinalizados e, quando possível, incorporados em zonas de espera.
- Deve existir **sinalização** de posicionamento preferencial para utilizadores de cadeira de rodas, indicando claramente:
 - o As posições onde param as portas acessíveis dos veículos;
 - o Áreas onde existem equipamentos de assistência ao embarque (rampas, elevadores);
 - o Zonas com menor vão entre plataforma e veículo, quando aplicável.
- A organização deve promover a **distribuição equilibrada de utilizadores** ao longo da plataforma, através de:
 - o Distribuição de elementos de conforto (abrigos, bancos, apoios) em múltiplos pontos;
 - o Sinalização informativa replicada ao longo da plataforma;
 - o Indicação de posicionamento recomendado para diferentes destinos ou composições.
- Os **fluxos** devem ser organizados para minimizar conflitos entre passageiros em embarque e desembarque, através de:
 - o Marcações direcionais no pavimento sugerindo sentidos preferenciais;
 - o Áreas de espera claramente afastadas das portas para permitir desembarque prioritário;
 - o Em plataformas com grande volume, considerar separação mais formal de fluxos através de barreiras baixas ou sinalização intensificada.
- Em plataformas existentes onde a separação ideal de zonas não é possível devido a limitações de espaço, devem ser priorizados:
 - o A demarcação clara da zona de segurança (aspeto crítico para prevenção de acidentes);
 - o A manutenção de pelo menos um percurso acessível contínuo ao longo da plataforma;
 - o A sinalização intensificada compensando constrangimentos físicos.

Esta solução complementa a secção 8.1.1 (Dimensionamento de plataformas), focando na organização do espaço. Ver também a relação com a secção 7.3.2 sobre Aplicações específicas de piso tátil em áreas interiores.

Referências normativas

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Capítulo 20 “Transport facilities”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 20 “Transport facilities”.

International Union of Railways (UIC) Code 140 “Eurostations - Accessibility to stations in Europe”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility of the Union's rail system for persons with disabilities and persons with reduced mobility”.

8.2. Acesso a veículos ferroviários

O acesso a veículos ferroviários (comboios e metros) representa um desafio particular para a acessibilidade, devido ao vão que tipicamente existe entre o veículo e a plataforma. Este vão, tanto horizontal (distância) como vertical (diferença de altura), pode constituir uma barreira intransponível para utilizadores de cadeira de rodas e um risco significativo para pessoas com mobilidade reduzida, deficiência visual ou cognitiva.

As soluções para este desafio exigem uma abordagem integrada que considere tanto a infraestrutura fixa (plataformas) como os veículos, bem como procedimentos operacionais que garantam consistência na aproximação. O objetivo ideal é a minimização ou eliminação completa destes vãos, permitindo um embarque e desembarque ao mesmo nível, sem necessidade de assistência ou equipamentos complementares.

Em sistemas existentes, especialmente os mais antigos, a compatibilização total entre plataformas e veículos pode ser tecnicamente complexa devido a constrangimentos como: material circulante diversificado com diferentes alturas de piso, plataformas construídas em diferentes épocas e padrões, limitações de gabarito ou curvaturas de via que aumentam naturalmente o vão horizontal. Nestas situações, é necessário implementar soluções de compromisso que maximizem a acessibilidade dentro das limitações existentes.

8.2.1. Redução de vão em comboios e metropolitano

Para utilizadores de cadeira de rodas, vãos horizontais (“gap”) superiores a 5 cm podem impossibilitar completamente o embarque autónomo, enquanto diferenças verticais criam degraus que representam barreiras intransponíveis sem assistência. As pessoas com mobilidade condicionada, como os idosos ou os utilizadores de auxiliares de marcha, enfrentam riscos significativos de tropeço ou queda, mesmo com vãos relativamente pequenos, que podem passar despercebidos durante a transição.

As pessoas com deficiência visual, que não conseguem avaliar visualmente as dimensões do vão, dependem da previsibilidade e consistência para realizar o embarque e desembarque com confiança, e grandes variações no vão ao longo da mesma plataforma ou entre diferentes estações do mesmo sistema criam imprevisibilidade que compromete a sua autonomia.

O alinhamento otimizado requer uma abordagem integrada que considere não apenas o desenho físico da plataforma e do veículo, mas também aspetos operacionais como a precisão de paragem e a variabilidade introduzida por diferentes condições de carregamento do veículo ou o desgaste das rodas.

Especificações técnicas:

- No comboio:
 - O **alinhamento horizontal** (“gap”) entre a plataforma e o veículo deve ser o mais preciso possível, com um vão máximo de 5 cm em condições ideais, o limite para que a maioria das cadeiras de rodas possa transpor o vão sem assistência, considerando o diâmetro das rodas frontais. Esta dimensão é mais exigente que os 7,5 cm previstos como máximo pelo TSI PRM (EU) 1300/2014.
 - O **alinhamento vertical** deve garantir uma diferença máxima de altura de 2 cm entre o piso da plataforma e o piso do veículo. Valores superiores criam um degrau que representa uma barreira significativa para os utilizadores de cadeira de rodas e um risco de tropeço para outros utilizadores. Esta dimensão é mais exigente que os 5 cm previstos como máximo pelo TSI PRM (EU) 1300/2014.
- No metropolitano:
 - O **alinhamento horizontal** entre a plataforma e o veículo deve ser o mais preciso possível, com um vão máximo de 3 cm em condições ideais (secção 20.5.2 da CEN/TR 17621:2021).
 - O **alinhamento vertical** deve garantir uma diferença máxima de altura de 1,5 cm entre o piso da plataforma e o piso do veículo (secção 20.5.2 da CEN/TR 17621:2021).
- O **bordo da plataforma** deve ter um perfil otimizado para a aproximação do veículo, geralmente com uma ligeira inclinação ou arredondamento que permita ao veículo aproximar-se ao máximo sem um contacto direto. O desenho específico deve ser coordenado com as características do material circulante utilizado.

- Devem ser implementadas **guias de alinhamento visual** para motoristas/maquinistas, como marcações contrastantes no pavimento da plataforma indicando a posição ideal de paragem. Estas guias devem ser complementadas com formação específica sobre a importância do alinhamento preciso.
- Nas eventuais **portas designadas para acesso prioritário** de utilizadores com mobilidade condicionada, podem ser implementadas medidas adicionais como:
 - Marcações horizontais mais detalhadas para posicionamento preciso do veículo;
 - Quando tecnicamente viável, sensores que forneçam *feedback* sobre o alinhamento.
- Em situações onde não é possível garantir alinhamento ideal devido a constrangimentos técnicos (como **incompatibilidade entre veículos existentes e altura de plataformas históricas**), devem ser claramente sinalizados os pontos de melhor acesso e implementadas **soluções complementares de assistência** como as detalhadas na secção 8.2.2.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 8.2.2 (Sistemas de assistência fixa). Ver também articulação com a secção 8.4.1 sobre Procedimentos comuns a todos os tipos de transporte, que aborda aspetos operacionais complementares.

Referências normativas

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.4 “Rail facilities” e 20.5 “Metro/underground facilities”.

COST 335 “Passengers' Accessibility of Heavy Rail Systems” (EU).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 20.4 “Rail facilities”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility of the Union's rail system for persons with disabilities and persons with reduced mobility”.

8.2.2. Sistemas de assistência fixa

Mesmo com plataformas bem alinhadas, em muitos sistemas ferroviários existentes persistem vãos ou desníveis que representam barreiras para pessoas com deficiência, devido a constrangimentos técnicos, operacionais ou financeiros que impedem a solução ideal de alinhamento perfeito. Alguns sistemas de assistência fixa, como as plataformas móveis ou as rampas, permitem superar estas barreiras residuais de forma segura e, idealmente, autónoma. Para utilizadores de cadeira de rodas, estes dispositivos podem mesmo representar a única forma de acesso ao transporte ferroviário.

Algumas pessoas com mobilidade condicionada, como os idosos ou utilizadores de auxiliares de marcha, também beneficiam significativamente destes sistemas ao reduzir o risco de tropeços e quedas na transição entre plataforma e veículo. Para este grupo, mesmo pequenos desníveis ou vãos podem representar riscos, especialmente quando combinados com a pressão temporal típica do embarque em transportes públicos.

A implementação destes sistemas em estações existentes deve equilibrar cuidadosamente fatores como a durabilidade, a facilidade de utilização, a integração visual e operacional, a manutenção e o custo.

Especificações técnicas:

- As **plataformas móveis** acionáveis pelo utilizador ou operador devem:
 - Ter dimensões mínimas de 0,80 m x 1,20 m, acomodando confortavelmente uma cadeira de rodas standard;
 - Suportar carga mínima de 300 kg para garantir segurança com cadeiras mais pesadas e eventuais acompanhantes;
 - Permitir nivelamento preciso com o piso do veículo, com tolerância máxima de 1 cm;
 - Incorporar proteções laterais quando elevadas para prevenir quedas;
 - Operar com uma velocidade adequada (não superior a 0,15 m/s) para garantir segurança e estabilidade;
 - Incluir controlos acessíveis a uma altura entre 0,80 m e 1,10 m, operáveis com uma força máxima de 20 N.
- As **rampas fixas ou rebatíveis** devem cumprir os seguintes requisitos:
 - Inclinação máxima de 8% para garantir utilização autónoma por utilizadores de cadeira de rodas;
 - Largura útil mínima de 0,80 m (o recomendável é 1,00 m);
 - Superfície antiderrapante com coeficiente de atrito igual ou superior a 0,5 em condições secas e molhadas;
 - Bordas laterais de proteção com altura mínima de 0,05 m para prevenir saída accidental da cadeira de rodas;
 - No caso de rampas rebatíveis, o sistema de abertura/fecho deve ser acessível ao utilizador ou facilmente operável pelo pessoal.

- Todos os sistemas devem incluir **dispositivos de segurança** anti-entramamento que detetem obstruções e interrompam imediatamente o movimento para prevenir lesões.
- As **instruções** de uso devem ser claras, com pictogramas intuitivos complementados por texto breve nas línguas relevantes e, quando aplicável, informação tátil/braille para utilizadores com deficiência visual. O posicionamento deve permitir leitura a partir da posição de utilização.
- O **contraste cromático** com a plataforma (diferença de LRV ≥ 30 pontos) deve garantir a visibilidade mesmo em condições de baixa luminosidade. Elementos móveis ou rebatíveis devem ter uma marcação adicional em cores de alerta (como amarelo/preto) nas zonas de movimento.
- Os dispositivos devem ser claramente sinalizados à distância, permitindo a sua localização fácil por utilizadores que necessitem. Esta sinalização deve ser visível a pelo menos 10 m e incluir o símbolo internacional de acessibilidade.
- Em estações com maior fluxo, devem existir múltiplos dispositivos distribuídos estrategicamente ao longo da plataforma, idealmente próximos às posições onde param as portas acessíveis dos diferentes tipos de composições utilizadas.

Esta solução complementa a secção 8.2.1 (Redução de vão em comboios/metros). Ver também relação com a secção 11.1 sobre Planeamento e monitorização.

Referências normativas

ADA Accessibility Guidelines for Transportation Vehicles (EUA), Secção 1192.83.

EN 1756-2:2004+A1:2009 “Tail lifts – Platform lifts for mounting on wheeled vehicles – Safety requirements – Part 2: Tail lifts for passengers”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility of the Union's rail system for persons with disabilities and persons with reduced mobility”.

8.2.3. Medidas de segurança específicas para plataformas ferroviárias

Para pessoas com deficiência visual, a identificação clara da zona de risco junto à borda da plataforma é crucial. A combinação de elementos táteis detetáveis com bengala e informação sonora complementar permite orientação segura mesmo em ambientes ruidosos ou congestionados. A consistência destas sinalizações entre diferentes estações cria previsibilidade que aumenta significativamente a confiança durante a utilização.

Os utilizadores com deficiência cognitiva beneficiam de sinalizações visuais simples e inequívocas que comuniquem claramente zonas de risco sem necessidade de interpretação complexa. Elementos intuitivos como linhas de demarcação contrastantes, pictogramas universais e áreas coloridas transmitem a informação de segurança de forma direta e compreensível.

Para pessoas com mobilidade condicionada, o risco associado a quedas na via ou durante o embarque/desembarque é particularmente elevado. As barreiras físicas, quando aplicáveis, oferecem proteção adicional, enquanto sistemas de alerta e comunicação permitem uma reação rápida em situações de emergência.

Especificações técnicas:

- A **zona de perigo** junto à borda da plataforma deve ser claramente demarcada através de uma faixa de perigo com as seguintes características (ver 7.3.2 e GR.IT.CCA.008):
 - Largura com 0,40 m, ocupando toda a extensão longitudinal da plataforma;
 - Textura padronizada detetável com bengala, conforme especificado na secção 7;
 - Contraste cromático significativo com o pavimento adjacente (diferença de LRV ≥ 30 pontos);
 - Posicionada de modo que seu bordo mais próximo da via fique a uma distância de segurança de 0,40 m da borda real da plataforma.
- Complementarmente à sinalização tátil, é recomendável que exista uma **marcação visual adicional**:
 - Linha contrastante (amarela ou branca, dependendo da cor do pavimento) com largura de 0,10-0,15 m na extremidade da zona de segurança;
 - Marcação em ziguezague ou outro padrão distintivo na faixa entre a linha visual e a borda física da plataforma;
 - Quando aplicável devido a configurações específicas, marcação adicional a 1,00 m da borda para orientação de pessoas com baixa visão.
- A **iluminação** deve ser reforçada na zona de segurança, com um nível mínimo de 100 lux, garantindo visibilidade adequada mesmo em condições de baixa luminosidade natural. O sistema de iluminação deve:
 - Evitar encadeamento que possa dificultar a perceção da borda;
 - Minimizar zonas de sombra que possam mascarar a demarcação visual;

- o Ser reforçada em períodos noturnos ou de baixa visibilidade.
- Em estações com maior risco (grande fluxo, plataformas estreitas ou frequência elevada de comboios de passagem), devem ser consideradas **proteções físicas** como:
 - o Portas de plataforma automáticas sincronizadas com as portas dos veículos, eliminando completamente o risco de queda (solução preferencial para sistemas de metro com material circulante padronizado);
 - o Guarda-corpos com altura mínima de 1,10 m em áreas da plataforma não destinadas a embarque/desembarque, como em extremidades não utilizadas.
- Os **sistemas de deteção e alerta** devem incluir:
 - o Sensores de presença na via ou zonas de risco, com alerta automático para pessoal de vigilância;
 - o Anúncios sonoros automáticos alertando sobre aproximação de comboios, especialmente os que não param na estação;
 - o Sinais luminosos complementares aos sonoros, beneficiando pessoas com deficiência auditiva;
 - o Intercomunicadores de emergência a cada 50 m, a altura entre 0,80 m e 1,20 m, claramente sinalizados.
- Os **procedimentos de emergência** devem ser específicos para utilizadores com deficiência, incluindo:
 - o Protocolos claros para evacuação assistida de pessoas com mobilidade condicionada;
 - o Formação específica de pessoal para resposta a quedas ou emergências envolvendo pessoas com deficiência;
 - o Informação de segurança em múltiplos formatos (visual, sonoro, tátil) sobre como proceder em emergências.
- Em estações existentes onde a implementação de todas as medidas ideais não é imediatamente viável, deve ser dada prioridade a:
 - o Instalação completa da sinalização tátil e visual básica (medida de menor custo com um maior impacto);
 - o Implementação de anúncios sonoros e visuais de alerta (medida operacional sem grandes exigências infraestruturais).

Esta solução complementa as secções 8.2.1 e 8.2.2. Ver também articulação com a secção 7.3.2 sobre Aplicações específicas de pisos táteis em áreas interiores, que detalha aspetos das plataformas.

Referências normativas

GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas.
GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias.
GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias.
EN 54-23:2010 “Fire detection and fire alarm systems – Alarm devices – Visual alarm devices”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 11 “Fire safety and evacuation”.

8.3. Acesso aos navios

O acesso aos navios (barcos, ferries, catamarãs) apresenta desafios específicos de acessibilidade devido às características inerentes ao transporte aquático: a variação do nível da água em função das marés e das condições meteorológicas, movimento constante das embarcações e frequentemente um maior vão entre cais e embarcação comparativamente aos modos terrestres. A segurança assume por isso uma relevância adicional neste contexto, devido aos riscos específicos associados ao ambiente aquático.

Os terminais fluviais enfrentam constrangimentos particulares na garantia de acessibilidade, derivados da sua localização típica junto à água, frequentemente em zonas históricas ribeirinhas com limitações espaciais ou patrimoniais, e da necessidade de lidar com variações de nível causadas por marés ou caudais. Estes terminais devem ser concebidos considerando tanto os aspetos comuns a outras interfaces de transporte como os requisitos específicos do contexto aquático.

Para utilizadores de cadeira de rodas, a principal dificuldade reside frequentemente na variação de inclinação das rampas de acesso às embarcações, que se alteram conforme o nível da água. Em situações de maré baixa, por exemplo, estas rampas podem tornar-se demasiado íngremes para uma utilização autónoma, exigindo soluções específicas como rampas flutuantes autorreguladas ou sistemas elevatórios.

As pessoas com deficiência visual enfrentam também desafios adicionais devido à proximidade da água e a consequentes riscos acrescidos. A sinalização tátil e sonora nos terminais fluviais deve por isso ser particularmente cuidadosa, garantindo uma clara identificação de limites seguros e zonas de perigo, bem como uma orientação precisa até aos locais exatos dos pontos de embarque.

A expectativa de movimento da plataforma de embarque ou da própria embarcação durante o acesso representa um desafio adicional para pessoas com problemas de equilíbrio, utilizadores de auxiliares de marcha ou com deficiências que afetam a coordenação motora. Nestes contextos, são particularmente importantes os corrimãos robustos e as superfícies antiderrapantes, bem como uma assistência pronta.

De facto, considerando esta enorme complexidade do momento de embarque e desembarque nos navios, há que garantir uma pronta assistência humana por funcionários formados no apoio a pessoas com deficiência. **Em última instância, esta é a solução mais eficiente para ultrapassar as barreiras e contingências de um momento particularmente crítico nas cadeias de viagem que envolvem embarcações.**

Especificações técnicas:

- As **plataformas de embarque flutuantes**, utilizadas para acompanhar as variações do nível da água, devem:
 - Ter dimensões mínimas de 2,50 m x 4,00 m, garantindo um espaço adequado para manobra de cadeiras de rodas e a circulação simultânea de múltiplos passageiros;

- o Garantir estabilidade mesmo com carga assimétrica, minimizando oscilações que poderiam comprometer o equilíbrio de utilizadores com mobilidade condicionada;
 - o Incluir uma superfície antiderrapante com coeficiente de atrito $\geq 0,6$ em condições molhadas;
 - o Ser equipadas com guarda-corpos contínuos a 0,90 m de altura em todos os lados expostos à água, com elemento adicional a 0,70 m para crianças e utilizadores de baixa estatura.
- As **rampas de acesso** entre o cais fixo e as plataformas flutuantes ou embarcações devem:
 - o Manter inclinação máxima de 8% em todas as condições de maré ou nível de água. Quando isto não for possível devido a grandes amplitudes de maré, devem ser previstas rampas de secções múltiplas com patamares intermédios;
 - o Ter largura mínima de 1,20 m (preferivelmente 1,50 m) para permitir circulação confortável e potencial assistência lateral;
 - o Ser equipadas com corrimãos duplos contínuos a ambos os lados;
 - o Incluir guardas laterais contínuas com altura mínima de 0,10 m para evitar que rodas de cadeiras saiam da rampa.
- A **sinalização de segurança** deve ser reforçada, incluindo:
 - o Pavimento tátil de alerta a 0,50 m de todas as bordas expostas à água, com largura mínima de 0,60 m;
 - o Marcação visual de alto contraste (amarelo ou outra cor de segurança) em todas as transições e bordas;
 - o Iluminação reforçada (mínimo 100 lux) em áreas de embarque e ao longo de rampas;
 - o Sinais sonoros e visuais indicando condições de segurança (bandeiras ou semáforos específicos para condições meteorológicas adversas).
- Os **sistemas de informação** devem adaptar-se às especificidades do transporte fluvial, incluindo:
 - o Informações sobre condições de maré e possíveis impactos na acessibilidade em diferentes horários;
 - o Alertas sobre condições meteorológicas que possam afetar a estabilidade das embarcações e das plataformas;
 - o Instruções claras sobre procedimentos de embarque e localização de equipamentos de assistência.
- Em terminais localizados em áreas históricas ou com constrangimentos estruturais significativos, **onde não seja possível implementar as soluções ideais**, as adaptações mínimas devem incluir:

- o Garantia de pelo menos um percurso acessível desde a entrada até ao ponto de embarque;
- o Assistência qualificada disponível mediante solicitação prévia, sendo preferencial a disponibilidade pronta;
- o Informação detalhada sobre limitações de acessibilidade para permitir planeamento adequado da viagem.

*Ver relação com a
secção 11.2 sobre
Gestão Operacional.*

Referências normativas

ADA Accessibility Guidelines for Passenger Vessels (EUA).

BS 6349-1:2013 “Maritime structures – Code of practice for general criteria”.

EN 14206:2003 “Inland navigation vessels – Gangways – Requirements, tests”.

Ferry Accessibility for Persons with Disabilities: Code of Practice (Canadá).

8.4. Acesso a metro ligeiro de superfície

O metro ligeiro de superfície (elétrico moderno, *tram*, LRT – *Light Rail Transit*) representa um caso particular de interface com desafios específicos de acessibilidade, operando frequentemente em ambiente urbano misto, com paragens tanto em plataformas dedicadas como em espaço partilhado com circulação rodoviária e pedonal, e que exige soluções adaptadas às suas características particulares.

A diversidade de configurações possíveis – desde paragens simples integradas no passeio até estações complexas com múltiplas plataformas – requer abordagens flexíveis que mantenham princípios consistentes de acessibilidade enquanto se adaptam a diferentes contextos urbanos.

As soluções de acesso devem considerar o carácter híbrido destes sistemas, combinando elementos das interfaces ferroviárias (como as plataformas) com características das paragens de autocarro (como a integração no espaço público). Esta natureza dual oferece oportunidades para implementação de medidas específicas que maximizem a acessibilidade aproveitando as vantagens de ambos os modelos.

Especificações técnicas:

- As **plataformas** para metro ligeiro devem ter características específicas:
 - o Altura coordenada com o piso dos veículos utilizados, permitindo acesso de nível quando o veículo está parado;
 - o Largura mínima de 2,00 m em plataformas simples (unidireccionais) e 3,00 m em plataformas centrais (bidireccionais);

- o Quando implementadas no passeio, manter um canal pedonal livre de pelo menos 1,50 m para circulação não relacionada com o transporte;
 - o Demarcação clara dos limites através de contraste visual e tátil, incluindo faixa de segurança similar à utilizada em plataformas ferroviárias.
- A redução do **vão** entre veículo e plataforma é crucial, devendo ocorrer de acordo com as seguintes características (Secção 20.6 de CEN/TR 17621:2021)
 - o Vão horizontal máximo admissível de 5 cm;
 - o Vão vertical máximo admissível de 3 cm;
 - o Utilização de guias físicas (como orla de plataforma com perfil específico) para garantir aproximação consistente do veículo;
 - o Em sistemas de construção nova, é essencial uma coordenação desde o projeto entre as características do material circulante e a configuração das plataformas;
 - o Em curvas, adoção de soluções específicas como plataformas segmentadas ou com bordo curvilíneo que acompanhem o traçado da via.
- O **acesso às plataformas** deve ser completamente acessível:
 - o Nas plataformas em ilhas centrais, passagens pedonais com todas as características de acessibilidade detalhadas na secção 4.2;
 - o Nas plataformas laterais integradas no passeio, garantia de percurso acessível contínuo desde as passagens de peões mais próximas;
 - o Rampas com inclinação máxima de 5% para vencer qualquer desnível entre passeio e plataforma elevada;
 - o Quando instaladas junto a ciclovias, separação clara e segura entre os fluxos de peões e bicicletas.
- A **sinalização e informação** devem ser adaptadas a este contexto específico:
 - o Pisos táteis seguindo configurações padronizadas, mas adaptadas ao contexto frequentemente mais limitado em termos espaciais (ver Secções 7.1 e 7.2 e NP 4564:2019);
 - o Informação clara sobre destinos e frequências, visível tanto da plataforma como da aproximação;
 - o Quando existirem múltiplas linhas partilhando a mesma plataforma, informação adicional sobre posicionamento recomendado para cada destino.
- Nas **paragens em ambiente partilhado** (ou sejam nível da rua sem plataforma elevada), devem existir adaptações específicas:
 - o Zona de embarque claramente demarcada no pavimento através de contraste visual e tátil;
 - o Coordenação operacional para aproximação do veículo o mais próximo possível do passeio (máximo 5 cm);

- o Utilização de rampas embarcadas nos veículos, quando o acesso de nível não for de todo possível;
- o Garantia de espaço suficiente na paragem para operação de rampas e manobras de cadeiras de rodas.
- As **medidas de segurança** devem considerar o contexto específico:
 - o Em vias partilhadas com tráfego rodoviário, sinalização reforçada para todos os utilizadores;
 - o Nas plataformas centrais, proteções adicionais nas extremidades expostas ao tráfego;
 - o Em sistemas à superfície mas segregados, barreiras adequadas em pontos de cruzamento não autorizado;
 - o Sensores de presença em zonas críticas, especialmente em paragens com grande afluxo ou com geometria complexa.

Esta solução utiliza elementos das secções 8.2 sobre Acesso a veículos ferroviários e aspetos relevantes da secção 4.2 sobre Atravessamentos Pedonais.

Referências normativas

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Secção 20.6.

Light Rail Stop Design Guideline, Transport for NSW (Austrália).

TCRP Report 155 “Track Design Handbook for Light Rail Transit, Second Edition” (EUA).

8.5. Coordenação operacional

Para além das soluções físicas e tecnológicas, a acessibilidade no movimento plataforma-veículo depende significativamente de aspetos operacionais e de procedimentos humanos. Neste sentido, a formação adequada de motoristas, maquinistas e operadores, a existência de protocolos precisos de aproximação e alinhamento e a comunicação eficaz com passageiros são elementos críticos para o sucesso das soluções técnicas implementadas.

A coordenação entre diferentes componentes do serviço – desde o planeamento de horários que considere tempos realistas para embarque/desembarque acessível até aos sistemas de comunicação que alertem para necessidades específicas ao longo do percurso – contribui significativamente para uma experiência de viagem inclusiva e sem barreiras.

Especificações técnicas:

- Os **protocolos de aproximação e alinhamento** para motoristas/maquinistas devem:
 - o Definir procedimentos detalhados para um posicionamento preciso do veículo junto à plataforma;

- o Incluir marcações visuais claramente identificáveis na plataforma para guiar o posicionamento;
 - o Especificar velocidade reduzida de aproximação que permita ajustes finos;
 - o Considerar diferentes condições (chuva, noite, grande afluência) que possam afetar a visibilidade das referências;
 - o Incluir verificação visual do alinhamento antes da abertura das portas.
- As **marcações no pavimento** para posicionamento preferencial devem:
 - o Identificar claramente as zonas onde param as portas acessíveis de diferentes tipos de veículos;
 - o Utilizar simbologia universal de acessibilidade combinada com códigos visuais para diferentes serviços quando aplicável;
 - o Ser suficientemente visíveis mesmo em condições de grande afluência;
 - o Incluir informação complementar sobre equipamentos disponíveis (rampa, elevador, etc.);
 - o Em sistemas com grande variabilidade de material circulante, incluir informação específica sobre posicionamento para diferentes tipos de veículos.
- A **comunicação** com utilizadores sobre requisitos específicos de acessibilidade deve:
 - o Possibilitar notificação prévia de necessidades particulares através de múltiplos canais (aplicação, telefone, presencial);
 - o Garantir transmissão eficaz da informação entre serviço ao cliente, operação e pessoal de bordo;
 - o Incluir confirmação de receção e disponibilidade do serviço solicitado;
 - o Prever alternativas quando a assistência não puder ser prestada nas condições ideais.
- A **formação regular de pessoal** em procedimentos de assistência deve abranger:
 - o Técnicas adequadas para auxiliar diferentes tipos de deficiência;
 - o Operação de equipamentos específicos como rampas, elevadores e sistemas de fixação;
 - o Comunicação respeitosa e adequada com pessoas com diferentes tipos de deficiência;
 - o Gestão de situações imprevistas ou de emergência envolvendo passageiros com necessidades específicas;
 - o Sensibilização para a importância da precisão nos procedimentos de aproximação e alinhamento.

- A **monitorização e avaliação contínua** da eficácia dos sistemas deve incluir:
 - Registo e análise de incidentes ou dificuldades reportadas;
 - Observação direta de embarques/desembarques de utilizadores com mobilidade condicionada;
 - Recolha estruturada de *feedback* de utilizadores;
 - Mecanismos de melhoria contínua baseados nos dados recolhidos.

Esta solução deve ser articulada com a secção 11.2 sobre Gestão Operacional. Ver também relação com as secções 8.2.1 (Redução de vão em comboios/metros) e 8.3.

Referências normativas

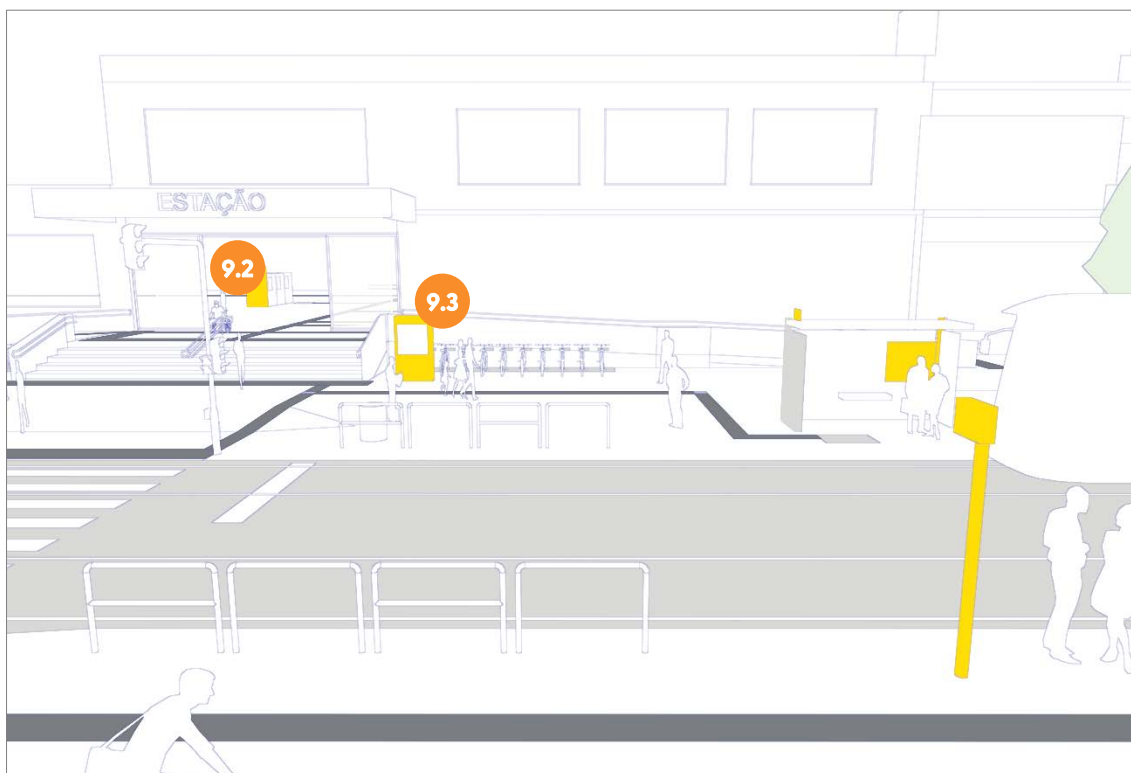
Regulamento (EU) 181/2011 relativo aos direitos dos passageiros no transporte em autocarro.

Department for Transport “The Inclusive Transport Strategy: Achieving Equal Access for Disabled People” (Reino Unido).

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility of the Union's rail system for persons with disabilities and persons with reduced mobility”.

9.Sistemas de informação e orientação

- 9.1. Princípios gerais de comunicação inclusiva
- 9.2. Sistemas de informação multimodal
- 9.3. Encaminhamento e *wayfinding*



Os sistemas de informação e orientação permitem que todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades, possam navegar pelo espaço, compreender os serviços disponíveis e tomar decisões informadas sobre a sua viagem. Para muitos utilizadores com deficiência, a qualidade e acessibilidade destes sistemas determinam diretamente a possibilidade de utilização autónoma do transporte público.

A informação e a orientação devem ser disponibilizadas em múltiplos formatos complementares – visual, sonoro e tátil – criando redundância informativa que beneficia não apenas pessoas com deficiências sensoriais específicas, mas todos os utilizadores em diferentes contextos e condições ambientais. Este princípio de comunicação multimodal é essencial para garantir que a mesma informação seja acessível a pessoas com diferentes capacidades, preferências e estratégias de processamento de informação.

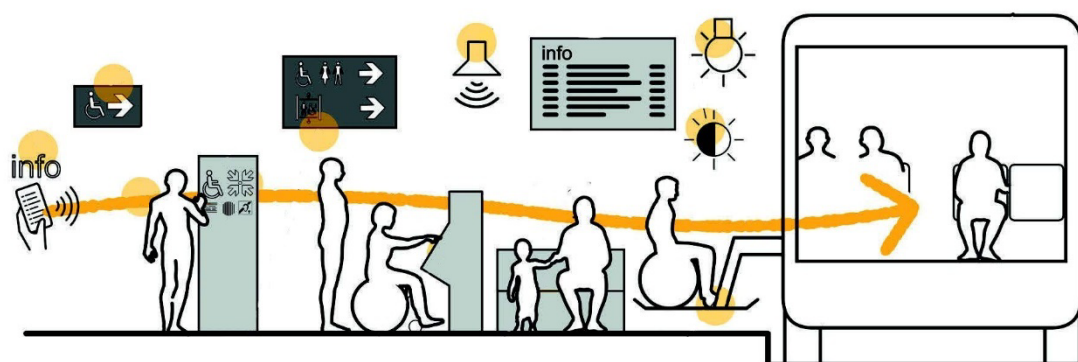
9.1.Princípios gerais de comunicação inclusiva

A comunicação inclusiva em interfaces de transportes baseia-se no reconhecimento da diversidade dos utilizadores e na implementação de estratégias que garantam um acesso equitativo à informação, entendido como um direito fundamental, sem o qual a autonomia de utilização do transporte público fica comprometida para muitas pessoas com deficiência.

Uma abordagem verdadeiramente inclusiva considera diferentes capacidades sensoriais (visão, audição, tato), cognitivas (compreensão, memória, processamento de informação) e linguísticas (literacia, conhecimento de idiomas), oferecendo alternativas que permitem a cada utilizador aceder à informação através dos canais que melhor funcionam para si. **Esta redundância informativa não é uma duplicação desnecessária, mas uma estratégia essencial para garantir a acessibilidade universal.**

A eficácia dos sistemas de comunicação em interfaces de transportes depende não apenas da acessibilidade individual de cada elemento, mas da sua articulação num sistema coerente e integrado. A consistência na terminologia, simbolização, posicionamento e lógica organizacional cria previsibilidade que facilita significativamente a compreensão e navegação, especialmente para pessoas com deficiências cognitivas ou em situações de stress ou fadiga.

Figura 9.1 – Redundância informativa na cadeia de viagem



Fonte: EN 17210: 2021

9.1.1. Sinalética direcional acessível

A sinalética direcional constitui o elemento fundamental para a navegação autónoma nas interfaces, permitindo que os utilizadores se orientem no espaço, localizem os serviços essenciais e encontrem o caminho para os seus destinos. Para ser verdadeiramente acessível, este sistema deve considerar as necessidades de pessoas com diferentes capacidades visuais, cognitivas e de processamento de informação.

Para pessoas com baixa visão, características como o dimensionamento adequado, o contraste cromático elevado e a tipografia legível determinam se a informação pode ser percebida independentemente. Os utilizadores com deficiência cognitiva ou dificuldades de leitura beneficiam significativamente de uma estrutura clara, linguagem simples e apoio de pictogramas universais que complementam o texto.

A consistência do sistema – na terminologia, posicionamento, hierarquia visual e lógica organizacional – é particularmente importante para os utilizadores com deficiência visual ou cognitiva, que dependem da previsibilidade para criar mapas mentais do espaço e antecipar a localização da informação necessária, podendo significar a diferença entre uma orientação independente e a necessidade constante de assistência.

A integração da sinalética direcional com outros sistemas de orientação, como o encaminhamento tátil, a informação sonora ou as aplicações digitais, cria um sistema multimodal que permite a redundância informativa essencial para a acessibilidade universal, garantindo que a mesma informação está disponível através de diferentes canais sensoriais.

Especificações técnicas:



Department for Transport
and Transport Scotland
(2011)

- A **altura de colocação dos sinais direcionais** deve situar-se preferencialmente entre 1,40 m e 1,60 m (medida ao centro do sinal), permitindo visualização confortável tanto por pessoas em pé como utilizadores de cadeira de rodas. Em áreas de grande circulação, sinais complementares podem ser colocados a maior altura (2,00-2,20 m) para uma visibilidade à distância.
- O **tamanho dos caracteres** deve seguir a regra de 15 mm por metro de distância de leitura prevista, garantindo uma legibilidade adequada. Por exemplo, para sinais destinados a serem lidos a 4 metros, os caracteres devem ter no mínimo 60 mm de altura. Para informação crítica, como identificação de plataformas ou saídas, recomendam-se dimensões superiores.
- O **tipo de letra** deve ser sem serifas (preferencialmente Tiresias, Clearview ou equivalente), facilitando a leitura por pessoas com baixa visão ou dificuldades de leitura. A utilização de maiúsculas e minúsculas (em vez de texto todo em maiúsculas) melhora significativamente o reconhecimento das palavras.
- O **contraste cromático** entre texto e fundo deve atingir uma diferença de LRV ≥ 70 pontos, idealmente utilizando combinações como preto sobre branco, branco sobre azul-escuro ou amarelo sobre preto. Este alto contraste é essencial para pessoas com baixa visão e beneficia todos os utilizadores em condições de iluminação variável.

- O **esquema cromático** deve ser consistente em todo o sistema da interface, utilizando cores específicas para funções ou destinos particulares (ex.: uma cor para cada linha de metro) e mantendo estas associações em toda a sinalética. O código de cores, contudo, nunca deve ser a única forma de transmitir informação, estando sempre acompanhado por texto ou símbolos.
- A **iluminação** adequada (mínimo 100 lux na superfície do sinal) deve garantir legibilidade em diferentes condições de luz, evitando tanto zonas de sombra como o encadeamento direto. Recomenda-se iluminação própria para sinais em áreas com iluminação ambiente insuficiente.
- O **acabamento das superfícies** deve ser mate, evitando reflexos que comprometem a legibilidade, particularmente para pessoas com baixa visão ou condições como cataratas. Materiais brilhantes ou superfícies muito polidas devem ser evitados em toda a sinalética.
- O **posicionamento dos sinais** deve ser estratégico, localizando-os em:
 - Pontos de decisão (interseções, entradas/saídas, cruzamentos de corredores);
 - Intervalos regulares ao longo de percursos extensos (máximo 30 m);
 - Pontos de transição entre diferentes áreas funcionais;
 - Locais com boa visibilidade, não obstruídos por outros elementos ou pelo fluxo de pessoas em períodos de pico.

Esta solução deve ser articulada com a secção 9.1.2 (Pictogramas universais) para criar um sistema completo que combine texto e símbolos. Ver também relação com a secção 7.4.3 sobre Integração com outros sistemas de orientação.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 4.14 "Sinalização e orientação".

BS 8300-2:2018 "Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice", Capítulo 12 "Signs and information".

ISO 21542:2021 "Building construction - Accessibility and usability of the built environment", Secção 5.5 "Signage".

ISO 7001:2023 "Graphical symbols - Public information symbols".

9.1.2. Pictogramas universais



Fonte: Wikipédia

Os pictogramas universais são elementos visuais que transmitem informação de forma sintética e intuitiva, complementando a sinalização textual e oferecendo comunicação que transcende barreiras linguísticas.

Para as pessoas com deficiência cognitiva ou dificuldades de leitura (incluindo dislexia, baixa literacia ou simples desconhecimento do idioma local), os pictogramas podem representar a principal ou única forma de compreender informações críticas como a localização de sanitários, as saídas, os pontos de informação ou as zonas de embarque. A universalidade e consistência destes símbolos permitem um reconhecimento imediato, reduzindo a carga cognitiva e a ansiedade associada à orientação em ambientes complexos.

Utilizadores com baixa visão beneficiam da simplicidade e alto contraste dos pictogramas, que são geralmente mais fáceis de identificar à distância ou em condições de baixa luminosidade do que texto. Para este grupo, o dimensionamento adequado e a diferenciação clara entre símbolos distintos são especialmente importantes.

Deve ter-se em mente que a implementação de um sistema coerente de pictogramas em interfaces existentes pode até representar uma melhoria significativa da acessibilidade com um investimento relativamente modesto, especialmente quando integrado numa estratégia mais ampla de comunicação multimodal que combine elementos visuais, sonoros e táteis.

Especificações técnicas:

- Os pictogramas devem utilizar **símbolos normalizados internacionalmente** (ISO, AIGA), garantindo um reconhecimento consistente por utilizadores de diferentes origens culturais e linguísticas. A criação de símbolos próprios ou adaptações significativas deve ser evitada, privilegiando-se o uso de standards estabelecidos.
- A **dimensão mínima** dos pictogramas deve ser de 100 mm por metro de distância de leitura prevista, permitindo identificação clara mesmo por pessoas com baixa visão. Em áreas de grande circulação ou para informação crítica (ex.: saídas de emergência), recomendam-se dimensões superiores.
- Os **símbolos** devem ser simples e intuitivos, com desenho claro e silhuetas facilmente reconhecíveis mesmo em tamanho reduzido, devendo ser evitados detalhes desnecessários ou elementos decorativos que não contribuem para a compreensão.
- O **contraste** com o fundo deve ser o máximo, com diferença de LRV ≥ 70 pontos, utilizando preferencialmente combinações como preto sobre branco, branco sobre azul-escuro ou amarelo sobre preto. O contraste adequado é essencial para identificação à distância e em condições de iluminação variáveis.
- A **consistência** na utilização dos pictogramas deve ser mantida em toda a interface e, idealmente, entre diferentes interfaces do mesmo sistema de transporte ou mesmo, se possível, de uma dada cidade ou região. O mesmo serviço ou função deve ser sempre representado pelo mesmo símbolo, e este deve aparecer na mesma posição relativa nos diferentes elementos de sinalização.

- Os pictogramas devem ser **combinados com texto** para reforço da comunicação, beneficiando tanto os utilizadores que reconhecem o símbolo como aqueles que se orientam melhor pelo texto. Esta redundância cria maior robustez na informação sem ocupar significativamente mais espaço.
- O **símbolo internacional de acessibilidade** (a cadeira de rodas em fundo azul) deve ser utilizado para identificar percursos, instalações e serviços acessíveis, sendo complementado quando necessário por símbolos específicos para diferentes tipos de acessibilidade (por ex.: símbolo de indução magnética para utilizadores de aparelhos auditivos).
- Em interfaces de transportes multimodais (ou internacionais), recomenda-se a **utilização de legendas complementares** em múltiplos idiomas para pictogramas que possam ser menos universalmente reconhecidos ou em situações onde o reconhecimento preciso é particularmente importante.
- Os pictogramas devem possuir **acabamento mate** para evitar reflexos e consequente perda de contraste, particularmente problemáticos para pessoas com baixa visão. Em áreas com iluminação direcional forte, deve ser dada atenção especial a este aspeto.
- Em renovações parciais de sistemas existentes, a **substituição de pictogramas** deve considerar a coerência global do sistema, evitando a coexistência de símbolos diferentes para o mesmo conceito, o que poderia causar confusão, particularmente para pessoas com deficiência cognitiva.

Ver também a secção 9.2 sobre Sistemas de informação multimodal, que aborda outros aspetos complementares. Esta solução articula-se igualmente com a secção 9.1.1 sobre Sinalética direcional acessível.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Secção 12.1.

ETSI EG 202 116 “Human Factors (HF); Guidelines for ICT products and services; Design for All”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 12 “Signage”.

ISO 7001:2023 “Graphical symbols – Public information symbols”.

ISO 7010:2019 “Graphical symbols – Safety colours and safety signs”.

9.1.3. Plantas e mapas acessíveis (incluindo mapas táteis)

As plantas e mapas são ferramentas essenciais para a compreensão espacial das interfaces de transportes, especialmente para novos utilizadores ou em instalações complexas com múltiplos níveis e serviços. A disponibilização destes elementos em formatos acessíveis – visuais contrastantes, táteis e simplificados – permite que pessoas com diferentes capacidades possam construir um “mapa mental” do espaço, facilitando navegação autónoma e tomada de decisões informadas.

Para as pessoas com deficiência visual, os mapas táteis oferecem a única possibilidade de compreensão global da organização espacial de ambientes complexos, complementando o conhecimento sequencial adquirido através do percurso com bengala ou seguindo pisos táteis. Estes mapas permitem planeamento prévio de percursos, identificação de pontos de referência e compreensão das relações espaciais entre diferentes áreas funcionais, aspetos fundamentais para uma orientação independente.

Fonte: Wikimedia



Os utilizadores com deficiência cognitiva ou dificuldades de orientação espacial beneficiam significativamente de mapas simplificados e esquemáticos, que reduzem a complexidade real a informações essenciais, priorizando clareza sobre precisão geográfica absoluta. Para este grupo, a hierarquização visual da informação e a consistência na representação são os aspetos mais importantes para facilitar a compreensão.

As pessoas com baixa visão necessitam de mapas com alto contraste, símbolos ampliados e tipografia legível, características que também beneficiam idosos e praticamente todos os utilizadores em condições de iluminação não ideais ou situações de stress. A disponibilização destes mapas em diferentes formatos (fixos, portáteis, digitais) aumenta a sua utilidade para diversos contextos e necessidades.

Especificações técnicas:

- Os **mapas táteis** em interfaces de transportes devem:
 - Localizar-se em pontos estratégicos (entradas, áreas de decisão), preferencialmente próximos a balcões de informação para possibilitar assistência complementar quando for necessária;

- o Ter altura de instalação entre 0,90 m e 1,10 m, permitindo exploração confortável tanto por utilizadores de cadeira de rodas como por pessoas em pé;
 - o Apresentar uma inclinação entre 20° e 30° da horizontal para facilitar a leitura tátil, reduzindo a fadiga dos braços durante a exploração;
 - o Ter dimensões mínimas de 0,40 m x 0,40 m para mapas simples, aumentando proporcionalmente à complexidade e extensão da área representada.
- As **versões visuais** contrastantes dos mapas devem:
 - o Utilizar combinações cromáticas com alto contraste (diferença de LRV ≥ 70 pontos) para elementos principais;
 - o Implementar uma hierarquia visual clara através de tamanhos, cores e pesos diferentes para informações de diversa importância;
 - o Apresentar tipografia sem serifas em tamanho adequado (mínimo 16 pontos para informação principal);
 - o Evitar fundos com padrões complexos ou imagens que possam comprometer a legibilidade do conteúdo principal.
- A **representação** nos mapas deve ser:
 - o Simplificada e esquemática, priorizando clareza sobre precisão geográfica absoluta;
 - o Consistente com outros elementos de sinalização (mesmos pictogramas, cores e terminologia);
 - o Hierarquizada, destacando claramente percursos principais, pontos de decisão e serviços essenciais;
 - o Orientada na perspetiva do utilizador (“você está aqui” alinhado com a posição física da pessoa).
- As **legendas** devem incluir:
 - o Explicações em braille e texto ampliado com alto contraste para os mapas táteis;
 - o Informação simplificada e multilingue para os mapas visuais em áreas com passageiros internacionais frequentes;
 - o Pictogramas universais complementando o texto para uma maior inclusividade.
- A sinalização clara **“Você está aqui”** deve:
 - o Ser facilmente identificável como primeiro elemento na exploração do mapa;
 - o Utilizar marcador distintivo tanto visual como tatilmente;
 - o Orientar-se consistentemente com a perspetiva real do utilizador, facilitando a correlação entre o mapa e o ambiente.
- Complementarmente aos mapas fixos, recomenda-se disponibilizar:

- o Versões portáteis para os utilizadores com dificuldades motoras que não possam deslocar-se facilmente até aos mapas fixos;
 - o Formatos digitais acessíveis para os dispositivos móveis, idealmente com possibilidade de ampliação e leitura por software de ecrã;
 - o Dispositivos interativos complementares que permitam a personalização conforme as necessidades específicas (por ex.: ampliação, alto contraste, filtragem de informação).
- Para instalações existentes com limitações de espaço ou orçamento, podem ser implementadas soluções faseadas, como:
 - o Substituição prioritária dos mapas nos pontos de maior afluência ou complexidade;
 - o Introdução de versões portáteis ou digitais como complemento temporário até à implementação completa;
 - o Adaptação parcial dos mapas existentes, melhorando o contraste e a legibilidade, mesmo sem conversão completa para o formato tátil.

Esta solução complementa as secções 7.2.1 e 7.3.1 sobre Sistemas de encaminhamento tátil. Ver também articulação com a secção 9.3.1 sobre Sistema integrado de encaminhamento.

Referências normativas

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 703.5 “Visual Characters”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 6.4.4.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 6.4.4.

ISO 17049:2013 “Accessible design - Application of braille on signage, equipment and appliances”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.3.2 “Wayfinding, guided path and other physical information”.

9.2. Sistemas de informação multimodal

Os sistemas de informação multimodal disponibilizam o mesmo conteúdo através de diferentes canais sensoriais – visual, sonoro e tátil – criando redundância informativa essencial para a acessibilidade universal. Nas interfaces de transportes, onde certas informações como os horários, as plataformas, os atrasos ou as alterações de serviço são críticas para todos os passageiros, a disponibilização multimodal assume particular relevância. Os utilizadores com deficiência visual dependem de informação sonora para acesso em tempo real, enquanto as pessoas com deficiência auditiva necessitam de equivalentes visuais para os mesmos dados. Muitos utilizadores beneficiam de ambos os formatos em diferentes contextos ou situações.

A implementação destes sistemas deve garantir não apenas a existência dos diferentes canais informativos, mas também sua coerência e sincronização, utilizando terminologia comum e transmitindo a mesma informação simultaneamente, reconhecendo que um sistema verdadeiramente acessível evita situações onde determinados conteúdos estão disponíveis apenas em formato específico, o que resultaria em desigualdade informativa entre diferentes grupos de utilizadores.

A integração tecnológica, particularmente através de novas soluções digitais que permitam personalização conforme as necessidades específicas, representa uma oportunidade significativa para aumentar a acessibilidade informativa, complementando os atuais sistemas físicos instalados e oferecendo uma maior flexibilidade tanto para os utilizadores como para os operadores.

9.2.1. Painéis de informação dinâmica

Os painéis de informação dinâmica permitem adaptação às condições operacionais flutuantes, oferecendo informação mais precisa e atual do que sistemas estáticos, beneficiando todos os utilizadores, particularmente em situações de perturbação do serviço normal.

Para as pessoas com baixa visão, as características físicas destes painéis – como contraste, tamanho dos caracteres, tipo de iluminação – determinam se a informação essencial pode ser realmente percebida de modo independente. Os utilizadores com deficiência auditiva, na verdade, dependem frequentemente destes dispositivos como a principal ou mesmo a única fonte de informação em tempo real, especialmente em ambientes mais ruidosos onde os anúncios sonoros são difíceis de compreender.

As pessoas com deficiência cognitiva ou dificuldades de processamento de informação beneficiam significativamente de apresentações claras, consistentes e previsíveis, com tempo suficiente para a leitura e a compreensão. Para este grupo, a sobrecarga informativa e tempos de visualização demasiado curtos podem comprometer completamente a utilidade destes sistemas.

A implementação adequada destes painéis, considerando um posicionamento estratégico, a visibilidade e a integração com outros sistemas informativos, contribui significativamente para a acessibilidade global da interface, reduzindo a necessidade de assistência e aumentando a autonomia de todos os utilizadores, incluindo aqueles com deficiência.

Especificações técnicas:

- A **altura de colocação dos painéis** deve considerar diferentes utilizadores e contextos:
 - Painéis principais em áreas amplas: 1,80–2,50 m (bordo inferior), permitindo visualização à distância por cima de multidões;
 - Painéis em zonas de espera ou corredores: 1,60–2,20 m, equilibrando a visibilidade à distância com o conforto de leitura;

- o Painéis informativos detalhados: 1,20–1,80 m, permitindo aproximação e leitura confortável, tanto por utilizadores a pé como em cadeira de rodas.
- O **tamanho dos caracteres** deve seguir a regra de 16 mm por metro de distância de leitura prevista. Por exemplo, para painéis destinados a serem lidos a 10 metros, os caracteres devem ter no mínimo 160 mm de altura para informação crítica como destinos ou números de plataforma.
- O **contraste** entre caracteres e fundo deve ser máximo (diferença de LRV ≥ 70 pontos), idealmente utilizando combinações como amarelo sobre preto, branco sobre azul-escuro ou preto sobre amarelo. Este contraste elevado é essencial para legibilidade à distância, particularmente para as pessoas com baixa visão.
- O **tempo de visualização** de cada informação dinâmica deve ser calculado considerando utilizadores com velocidade de leitura mais lenta, recomendando-se:
 - o Mínimo 2 segundos por linha de informação básica (ex.: destino e hora de partida);
 - o Mínimo 4 segundos para informações mais complexas (ex.: avisos de alteração de serviço);
 - o Para mensagens críticas, repetição frequente ou manutenção por períodos prolongados.
- A **iluminação dos painéis** deve ser adequada para garantir legibilidade em diferentes condições ambientais:
 - o Brilho ajustável automaticamente conforme condições de luz ambiente;
 - o Proteção contra o encadeamento, especialmente em áreas com luz solar direta;
 - o Iluminação consistente em toda a superfície, evitando zonas mais escuras ou mais claras.
- Os painéis devem ser protegidos contra **reflexos** através de:
 - o Posicionamento que evite incidência direta de fontes de luz natural ou artificial;
 - o Tratamento antirreflexo das superfícies ou vidros protetores;
 - o Inclinação ligeira quando necessário para minimizar reflexos de fontes de luz específicas.
- O **conteúdo** apresentado deve seguir princípios de clareza e hierarquia:
 - o Informação mais importante (destinos, plataformas, horários) com uma posição destacada e um tamanho maior;
 - o Agrupamento lógico de informações relacionadas entre si para facilitar a compreensão;
 - o Utilização consistente de cores, pictogramas e terminologia em linha com a restante sinalética;

- o Evitar as abreviaturas não standard ou ambíguas, particularmente importantes para as pessoas com deficiência cognitiva.
- A complementação com **informação sonora** é essencial, por exemplo:
 - o Anúncios sonoros para alterações e informações críticas mostradas nos painéis;
 - o Idealmente, sistemas ativáveis localmente para leitura do conteúdo visual (botões de informação sonora);
 - o Sincronização temporal entre a informação visual e a sonora, garantindo consistência.
- Em interfaces existentes com limitações para implementação de novos painéis, pode-se:
 - o Melhorar o contraste e a legibilidade dos existentes através de ajustes do software;
 - o Complementar com soluções móveis/portáteis nos pontos críticos;
 - o Reforçar anúncios sonoros para compensar as limitações visuais.

Esta solução deve ser articulada com a secção 9.2.2 (Sistemas de anúncios sonoros). Ver também relação com a secção 5.3.1 sobre Configuração de áreas de espera.

Referências normativas

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 9241-112:2025 “Ergonomics of human-system interaction - Part 112: Principles for the presentation of information”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

9.2.2. Sistemas de anúncios sonoros

Os sistemas de anúncios sonoros constituem um elemento essencial no panorama da informação acessível em interfaces de transportes, complementando a informação visual e garantindo a autonomia informativa a todos os passageiros. A comunicação por áudio representa, para muitas pessoas com deficiência visual, a principal fonte de informação sobre horários, alterações de serviço, emergências e orientação espacial, sendo frequentemente o único meio eficaz para comunicar alterações súbitas ou informações urgentes.

A qualidade acústica destes sistemas é determinante para a sua eficácia. Em ambientes como estações ferroviárias ou terminais de autocarros, onde o ruído ambiente é tipicamente elevado, a clareza da comunicação sonora pode ser comprometida se o sistema não for adequadamente dimensionado e calibrado. Por isso, aspetos como a inteligibilidade da fala (medida pelo STI - Speech Transmission Index), o controlo adequado do volume em função do ruído ambiente e a cobertura uniforme das áreas públicas são fundamentais para garantir que a informação seja compreensível em todos os pontos da estação ou terminal.

As pessoas com deficiência auditiva parcial, por sua vez, beneficiam também de anúncios com dicção clara e ritmo moderado, permitindo uma melhor compreensão do conteúdo. Já para as pessoas com deficiência cognitiva, a simplicidade da linguagem e a repetição de informações críticas são aspetos essenciais para a assimilação das mensagens.

Em interfaces onde a acústica pode ser deficiente devido à arquitetura ou materiais utilizados, podem ser necessárias medidas corretivas como a instalação de painéis acústicos, a redistribuição de altifalantes ou a implementação de zonas de audição reforçada.

A redundância com a informação visual é também aqui um princípio fundamental, garantindo que a mesma informação esteja disponível em múltiplos formatos, beneficiando assim utilizadores com diferentes capacidades e preferências.

Especificações técnicas:

- O **STI (Speech Transmission Index)** deve ser igual ou superior a 0,60 em toda a área de cobertura, garantindo uma boa inteligibilidade da fala mesmo em condições acústicas desafiantes. Este valor corresponde a uma classificação “Boa” na escala de inteligibilidade, permitindo a compreensão de mensagens complexas sem esforço significativo por parte do ouvinte.
- O sistema deve manter o **nível sonoro** 10 dB acima do ruído ambiente, com limite máximo de 85 dB para evitar desconforto e potenciais danos auditivos. O ajuste automático em função do ruído ambiente (sistema AGC - Automatic Gain Control) é recomendado para manter a inteligibilidade em diferentes condições de ocupação e ruído. Em zonas específicas como as áreas de espera, pode ser necessário um ajuste do volume.
- A **distribuição de altifalantes** deve garantir cobertura completa e uniforme das áreas públicas, evitando zonas “mortas” sem cobertura adequada ou zonas com sobreposição excessiva que possa causar ecos ou distorções.

- Toda a informação transmitida por via sonora deve estar disponível simultaneamente em **formato visual**, através de painéis de informação ou ecrãs, garantindo acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva.
- O **tempo de reverberação** nas áreas públicas deve ser inferior ou igual a 1,5 segundos, permitindo melhor compreensão das mensagens.
- Os anúncios devem ser precedidos por **um sinal de atenção** diferenciado (sinal ou tom específico), permitindo que os utilizadores se preparem para a mensagem que se segue.
- A **dicção** deve ser clara e o ritmo moderado, evitando termos técnicos ou ambíguos. Para mensagens gravadas, recomenda-se a utilização de profissionais com formação em locução. Para mensagens em direto, é essencial a formação adequada do pessoal sobre técnicas de comunicação clara e inclusiva.
- Em áreas muito amplas ou com acústica particularmente desafiante, podem ser utilizados **sistemas de som direcionais** que concentram o áudio em zonas específicas, reduzindo a reverberação e melhorando a inteligibilidade.
- Nas **áreas de espera ou bilheteiras**, recomenda-se a instalação de sistemas de indução magnética para utilizadores com aparelhos auditivos compatíveis (com a função T – telecoil), assinalados com o símbolo internacional correspondente.
- Informações críticas devem ser repetidas pelo menos uma vez, com um intervalo suficiente para o processamento da informação.

Esta secção complementa a 9.2.1 (Painéis de informação dinâmica), criando em conjunto um sistema multimodal de informação que atende a diferentes necessidades sensoriais e assegura que nenhum utilizador fique excluído do acesso à informação essencial.

Referências normativas

EN 60268-16:2020 “Sound system equipment – Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index”.

EN ISO 7240-19:2007 “Fire detection and alarm systems – Part 19: Design, installation, commissioning and service of sound systems for emergency purposes”.

IEC 60118-4:2014+AMD1:2017 “Electroacoustics – Hearing aids – Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes – System performance requirements”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

9.2.3. Informação tátil

Os **elementos táteis** em interfaces de transportes abrangem três categorias principais:

- Mapas em relevo, que proporcionam compreensão espacial global;
- Placas identificativas em braille e alto-relevo, que fornecem informação pontual em locais específicos;
- Informação operacional como horários, direções ou instruções em formatos acessíveis.

Note-se que a eficácia destes elementos depende criticamente de características físicas específicas como a altura do relevo, dimensões das letras, qualidade do braille e contraste tátil, que determinam a sua legibilidade através do toque.

Para as pessoas cegas que utilizam braille, este sistema representa frequentemente a única forma de aceder autonomamente a informação textual detalhada. Contudo, é importante reconhecer que apenas uma percentagem das pessoas com deficiência visual domina este sistema, pelo que a informação em braille deve ser sempre complementada com informação em relevo e, quando possível, com informação sonora.

As pessoas com baixa visão beneficiam particularmente do contraste cromático nos elementos táteis, uma vez que a maioria consegue perceber diferenças de cor quando suficientemente acentuadas. Esta dualidade sensorial (tátil e visual) maximiza a eficácia dos elementos informativos para um espectro mais amplo de utilizadores.

Em interfaces existentes com problemas ao nível do espaço disponível, estruturas arquitetónicas ou exigências estéticas, é essencial priorizar a instalação de elementos táteis nos pontos mais críticos, como as entradas, as plataformas, as bilheteiras e as instalações sanitárias, garantindo a criação de uma cadeia informativa básica.

Especificações técnicas:

- Devem ser colocados **mapas em relevo** em pontos estratégicos como entradas principais, áreas de decisão e zonas de serviços importantes. A representação deve ser simplificada, focando apenas elementos estruturais e funcionais essenciais para evitar sobrecarga informativa. É recomendável que a escala horizontal do mapa seja consistente, mas os elementos críticos podem ser ligeiramente ampliados para facilitar a sua identificação tátil.
- **Letras em relevo** com altura entre 15 e 55 mm, dependendo da importância da informação e da distância típica de leitura. O seu formato deve ser simples e sem serifas, privilegiando contornos bem definidos.
- **Altura do relevo** variando entre 0,8 e 1,0 mm para letras e entre 1,0 e 1,5 mm para símbolos e elementos gráficos. Esta altura proporciona detetabilidade adequada sem comprometer a resistência estrutural ou aumentar excessivamente o risco de danos. O perfil do relevo deve ser arredondado ou ligeiramente trapezoidal para maior conforto na leitura tátil.
- A **informação em braille** deve complementar a informação em relevo, nunca a substituir, uma vez que muitas pessoas com deficiência visual não dominam o braille.

- Mesmo para elementos táteis, deve existir um **elevado contraste visual** com a superfície de fundo, beneficiando pessoas com baixa visão. A diferença de LRV deve ser igual ou superior a 30 pontos, sendo recomendáveis combinações como preto sobre amarelo, branco sobre azul-escuro ou preto sobre branco.
- As **placas de identificação tátil** devem ser colocadas em posições padronizadas, nomeadamente junto a portas (lado do puxador, a altura entre 1,20 e 1,60 m) e na identificação de espaços relevantes, criando previsibilidade que facilita a sua localização. Em corrimãos de escadas ou rampas, podem ser incorporadas informações em braille sobre o nível ou destino.
- Os mapas táteis devem ser instalados com **inclinação entre 20° e 45° da horizontal** e a uma altura que permita exploração confortável tanto por pessoas em pé como por utilizadores de cadeira de rodas (bordo inferior a aproximadamente 0,90 m do pavimento).
- Os **materiais** utilizados devem resistir ao uso intensivo e ao vandalismo, mantendo a integridade do relevo e do contraste visual ao longo do tempo. Recomenda-se a utilização de materiais como metal gravado, compósitos polimerizados ou acrílicos de alta resistência.
- Para elementos táteis em áreas exteriores ou semiexteriores, devem ser consideradas **proteções adicionais contra agentes atmosféricos e condensação**, que podem comprometer temporariamente a leitura tátil. O envelhecimento diferencial dos materiais sob exposição a radiação UV deve também ser considerado na seleção de materiais.

*Esta secção
complementa a secção
9.1.3.*

Referências normativas

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 703 “Signs”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 6.4 “Tactile information”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 6.4 “Tactile information”.

ISO 17049:2013 “Accessible design - Application of braille on signage, equipment and appliances”.

ISO 24503:2011 “Ergonomics - Accessible design - Tactile dots and bars on consumer products”.

9.2.4. Dispositivos interativos de informação

Os dispositivos interativos de informação representam uma evolução muito significativa no panorama da informação em interfaces de transportes, oferecendo cada vez mais possibilidades de personalização e profundidade informativa. Estes equipamentos, que incluem quiosques informativos, ecrãs táteis e terminais de consulta, permitem que os utilizadores obtenham informações específicas sobre horários, percursos, ligações intermodais, tarifas e serviços disponíveis, adaptando a experiência às suas necessidades particulares.

Para serem verdadeiramente acessíveis, estes dispositivos devem incorporar princípios de desenho universal tanto nos aspetos físicos como na interface digital. Os aspetos físicos incluem altura adequada para utilização por pessoas de diferentes estaturas (incluindo utilizadores de cadeira de rodas), espaço de aproximação livre de obstáculos e alcance confortável dos elementos interativos. Já a interface deve oferecer múltiplas modalidades de interação (toque, teclado, voz), *feedback* multimodal (visual, sonoro, tátil) e ajustabilidade para diferentes capacidades e preferências.

As pessoas com deficiência visual beneficiam particularmente de *feedback* sonoro sincronizado com as ações no dispositivo, possibilidade de ampliação de conteúdos e alto contraste cromático. Para os utilizadores com deficiência auditiva, são características essenciais a clareza visual da informação, a legendagem de conteúdos audiovisuais e a possibilidade de ajuste do volume. As pessoas com limitações cognitivas necessitam de dispositivos simplificados, linguagem clara e auxílios contextuais para navegação e compreensão do conteúdo.

Especificações técnicas:

- Os **elementos interativos** (ecrã tátil, teclado, botões) devem estar posicionados a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do pavimento para permitir utilização confortável tanto por utilizadores de cadeira de rodas como por pessoas em pé. Em equipamentos complexos com múltiplos controlos, os elementos essenciais e mais frequentemente utilizados devem estar posicionados entre 0,90 m e 1,10 m.
- Deve existir **um espaço livre** de 0,80 m × 1,20 m para aproximação frontal ou um círculo com diâmetro de 1,50 m para aproximação lateral, garantindo manobra adequada para os utilizadores de cadeira de rodas. Este espaço deve estar livre de obstáculos tanto ao nível do pavimento como em altura (mínimo 2,10 m).
- Todos os **dispositivos com ecrã tátil** devem oferecer *feedback* sonoro e/ou tátil (vibração) para confirmar ações e identificar erros. Este *feedback* multimodal beneficia tanto pessoas com deficiência visual como utilizadores em ambientes ruidosos ou com iluminação inadequada. O sistema deve permitir ajuste do volume do *feedback* sonoro e oferecer opção para desativação da vibração.
- Devem existir **teclados físicos ou outros controlos** alternativos para utilizadores com limitações de destreza manual ou dificuldades na utilização de ecrãs táteis. Estas alternativas podem incluir joysticks de navegação ou botões de grande dimensão para funções essenciais.

- Quando for tecnicamente viável, o sistema deve oferecer **possibilidades de comandos de voz** para utilizadores com limitações de mobilidade nos membros superiores ou deficiência visual. Deve existir indicação clara de quando o sistema está a escutar e confirmação das instruções recebidas.
- Para informações essenciais (horários, plataformas, atrasos), deve existir **um modo simplificado de acesso direto**, minimizando a necessidade de navegação por múltiplos menus ou ecrãs.
- O sistema deve permitir fácil **ampliação de texto e imagens** para utilizadores com baixa visão, através de botões específicos ou gestos padronizados.
- Devem existir **ajudas contextuais** facilmente acessíveis em cada ecrã, com instruções claras sobre as funcionalidades disponíveis e como utilizá-las. Um botão de ajuda deve estar sempre visível e em posição consistente no equipamento.
- Para dispositivos que solicitem **dados pessoais** (como na compra de bilhetes), devem existir proteções de privacidade visual (como filtros de privacidade no ecrã) e possibilidade de utilizar auscultadores para informação sonora. O sistema deve também ser transparente sobre quais dados são armazenados e por quanto tempo.
- Quando viável, os dispositivos devem oferecer **compatibilidade com tecnologias de assistência pessoais**, como auscultadores para informação privada, sistemas de indução magnética para utilizadores com aparelhos auditivos compatíveis (com a função T – telecoil) ou possibilidade de conectividade com dispositivos móveis do utilizador.

Esta solução relaciona-se com a secção 10.1 sobre Máquinas de Venda Automática, aplicando princípios similares, mas com o foco nos aspetos informativos.

Referências normativas

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 707 “Automatic Teller Machines and Fare Machines”.

CEN/TS 16919:2016 “Self-service terminals - Guidelines for user accessibility”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 9241-112:2025 “Ergonomics of human-system interaction - Part 112: Principles for the presentation of information”.

ISO 9241-161:2016 “Ergonomics of human-system interaction - Part 161: Guidance on visual user-interface elements”.

9.3. Encaminhamento e *wayfinding*

O encaminhamento e *wayfinding* eficazes permitem que todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades, possam localizar entradas, saídas, plataformas, serviços e outras áreas essenciais com autonomia e segurança, devendo considerar a diversidade das estratégias de navegação utilizadas por diferentes pessoas. Enquanto alguns

utilizadores dependem principalmente de informação visual (texto, símbolos, cores), outros utilizam predominantemente referências táteis (pisos táteis, mapas em relevo) ou sonoras (anúncios, sinais sonoros). **A redundância informativa é, portanto, um princípio essencial para garantir que ninguém seja excluído.**

Outro princípio fundamental é a consistência e a continuidade. Os sistemas de encaminhamento devem manter uma linguagem visual, tátil e sonora coerente em toda a interface de transporte, e idealmente em todo o sistema de transportes da cidade ou região. Esta padronização permite que os utilizadores transfiram os seus conhecimentos entre os diferentes espaços, aumentando a previsibilidade durante a navegação.

A legibilidade, simplicidade e hierarquização da informação são igualmente cruciais. Interfaces de transportes são frequentemente ambientes complexos e movimentados, onde o excesso de informação pode ser tão problemático quanto a sua escassez. Os sistemas de *wayfinding* eficazes apresentam uma clara hierarquia informativa, destacando as informações mais importantes e filtrando detalhes menos relevantes, ajudando todos os utilizadores a processar a informação essencial mesmo em situações de stress ou pressa.

Para as soluções especificamente relacionadas com o piso tátil ver secção 7.

9.3.1. Sistema integrado de encaminhamento

Um sistema integrado de encaminhamento representa uma abordagem holística à orientação espacial, combinando múltiplos elementos complementares – visuais, táteis, sonoros e arquitetónicos – para criar uma estratégia coordenada que responda às necessidades diversificadas de todos os utilizadores. Este conceito vai por isso além da simples soma de elementos isolados, estabelecendo uma linguagem coerente de navegação que considera as múltiplas formas como diferentes pessoas processam e utilizam informação espacial.

A integração assenta na premissa de que não existe uma solução única que responda às necessidades de todos os utilizadores. As pessoas com deficiência visual podem depender primariamente de informação tátil e sonora, enquanto as pessoas com deficiência auditiva necessitam de informação visual reforçada, e os utilizadores com deficiência cognitiva beneficiam de sistemas simplificados e redundantes, com múltiplas oportunidades para confirmar a sua localização e direção. Esta diversidade de necessidades exige uma abordagem multimodal, onde a mesma informação é disponibilizada em diferentes formatos, garantindo que nenhum utilizador fica excluído do acesso à orientação espacial.

A continuidade e coerência são princípios fundamentais nesta abordagem integrada. A informação deve fluir logicamente desde o exterior até ao destino final dentro da estação ou terminal, sem interrupções ou inconsistências que possam confundir o utilizador. Esta continuidade deve estender-se também entre diferentes meios de transmissão da informação – por exemplo, a informação fornecida por sinalética visual deve ser consistente com a transmitida pelos mapas táteis e pelos anúncios sonoros.

Em interfaces existentes, onde diferentes sistemas podem ter sido implementados em fases distintas, a criação de um sistema integrado pode representar um desafio significativo. Nestes casos, a prioridade deve ser estabelecer pontes entre os diferentes subsistemas, harmonizando a terminologia, a codificação cromática e os símbolos utilizados. Gradualmente, os elementos inconsistentes podem ser substituídos, criando uma maior coerência no sistema global.

Especificações técnicas:

- O sistema deve manter **consistência** visual, tátil e sonora em toda a interface e com o espaço exterior, utilizando linguagem, símbolos, cores e terminologia padronizados. Este é um aspeto fundamental quando se trata de interfaces multimodais fragmentadas, que tendem a dificultar a orientação espacial dos utilizadores.
- A conceção deve permitir **atualizações**, extensões ou reconfigurações em resposta a mudanças nos serviços, layout ou necessidades dos utilizadores, sem comprometer a lógica global do sistema. Esta abordagem modular deve prever a eventual expansão da interface no futuro, facilitando a integração de novos espaços ou serviços no sistema de wayfinding existente.
- O sistema deve combinar **elementos visuais** (sinalética, mapas, código de cores), **táteis** (pisos direcionais, mapas em relevo), **sonoros** (anúncios, *beacons* e informação sonora suportada por códigos policromáticos) e **arquitetónicos** (iluminação diferenciada, texturas, organização espacial intuitiva), criando uma redundância que beneficia todos os utilizadores e garante alternativas em caso de falha de um subsistema.

- Deve existir um **protocolo claro para sinalizar e comunicar alterações temporárias** (como obras, mudanças de plataforma, serviços indisponíveis), utilizando elementos modulares que se integrem harmoniosamente com o sistema permanente.
- O sistema deve reduzir a necessidade de memorização, fornecendo **informação just-in-time** e aproveitando o reconhecimento em vez da recordação. A apresentação da informação deve ser escalonada, evitando a sobrecarga informativa que pode ser especialmente problemática para as pessoas com deficiência cognitiva.
- Os **locais onde os utilizadores precisam de tomar decisões** sobre direção devem ser evidenciados através de mudanças perceptíveis no ambiente (iluminação, pavimento, alargamento do espaço) e concentração dos elementos informativos mais relevantes. Deve ser aplicada uma abordagem “preparar, anunciar, confirmar”, avisando os utilizadores da aproximação de pontos de decisão, apresentando as opções no ponto de decisão, e confirmando a escolha após a decisão.
- A **informação crítica deve ser disponibilizada em pelo menos duas línguas** e complementada com pictogramas universais, beneficiando tanto turistas como pessoas com défices cognitivos ou linguísticos. A seleção das línguas deve considerar o contexto específico de cada interface, incluindo a sua localização e o perfil dos seus utilizadores.
- Os elementos informativos devem seguir uma hierarquia clara através de tamanho, posição, contraste, cor e iluminação, permitindo aos utilizadores filtrar rapidamente o que é mais relevante para as suas necessidades.
- Quando possível, devem ser disponibilizados **elementos personalizáveis** (como mapas digitais interativos ou aplicações móveis) que permitam aos utilizadores adaptar a apresentação da informação às suas necessidades específicas.
- O **sistema deve ser testado durante o desenvolvimento** e periodicamente após a implementação com utilizadores reais, incluindo pessoas com diferentes tipos de deficiência, para verificar eficácia e identificar pontos de melhoria. Esta avaliação deve utilizar metodologias como observação direta, testes de usabilidade e inquéritos de satisfação.

Esta solução articula-se com todas as soluções das secções 7 (Sistemas de Encaminhamento e Pisos Táteis) e 9 (Sistemas de Informação e Orientação).

Referências normativas

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 703 “Signs”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Capítulo 12.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Capítulo 6 “Wayfinding”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Capítulo 6 “Wayfinding”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 6.3.2 “Wayfinding, guided path and other physical information”.

9.3.2. Codificação por cores e texturas

A codificação por cores e texturas constitui uma estratégia poderosa para facilitar a orientação espacial em interfaces de transportes, criando referências visuais e táteis que tornam o ambiente mais legível e navegável. Esta abordagem estabelece “âncoras” perceptivas que ajudam as pessoas com e sem deficiência a compreender a organização espacial, identificar diferentes zonas funcionais e localizar percursos entre pontos importantes, mesmo em ambientes complexos e movimentados.

Para pessoas com baixa visão, que constituem a maioria das pessoas com deficiência visual, o contraste cromático elevado é fundamental para a perceção do espaço e navegação independente. A utilização de cores distintas para identificar diferentes áreas funcionais (como zonas de espera, percursos principais ou plataformas) ou destinos específicos (como linhas de metro ou áreas de serviço) permite reconhecimento intuitivo e rápido, reduzindo a necessidade de leitura detalhada de sinalética. A cor torna-se assim uma camada de informação que pode ser captada mesmo à distância ou com acuidade visual reduzida. Para utilizadores com limitações na perceção cromática (daltonismo), é essencial que a codificação por cores seja complementada por padrões ou texturas distintas, criando uma redundância que assegura a acessibilidade mesmo quando a perceção das cores é comprometida.

Em interfaces existentes, a implementação de codificação cromática pode ser gradualmente introduzida através de intervenções como faixas coloridas no pavimento ou nas paredes, substituição seletiva de revestimentos em áreas estratégicas ou instalação de elementos lineares coloridos (como corrimãos). Estas intervenções podem ser particularmente eficazes em estações mais antigas onde as alterações estruturais sejam mais difíceis ou dispendiosas.

A consistência entre a codificação cromática e textural utilizada no ambiente físico e aquela aplicada na sinalética e mapas cria um sistema coerente e reforçado, onde as diferentes camadas de informação se complementam, multiplicando as oportunidades de orientação para todos os utilizadores.

Especificações técnicas:

- Deve ser estabelecido **um código de cores consistente** e sistemático para identificar diferentes funções, zonas ou percursos, utilizado de forma coerente em pavimentos, paredes, sinalética e mapas. Cada cor deve ter um significado específico e consistente em toda a interface, evitando utilizações contraditórias que possam gerar confusão. Em sistemas de transporte com linhas identificadas por cores (como metros ou elétricos), estas cores devem ser incorporadas no próprio sistema global de *wayfinding*.
- O sistema deve utilizar no **máximo 5 cores** principais para evitar a sobrecarga informativa e a confusão. Este limite baseia-se em estudos de perceção e cognição que demonstram a capacidade limitada de memorização e distinção de códigos cromáticos quando o número de cores excede este valor.

- As cores devem ser distinguíveis por pessoas com deficiência na percepção da cor (daltonismo), evitando combinações problemáticas como vermelho/verde ou azul/roxo quando utilizadas como pares informativos.
- Cada cor principal deve ser associada a um padrão ou textura específica (como riscas, pontos, quadriculas), criando uma redundância informativa que beneficia também as pessoas com daltonismo. Estes padrões podem ser aplicados em revestimentos, rodapés, sinalética ou elementos arquitetónicos, dependendo do contexto específico e das possibilidades do espaço.
- Nos corredores ou percursos extensos, devem ser utilizadas **faixas coloridas contínuas no pavimento ou paredes**, com largura mínima de 0,10 m (pavimento) ou 0,20 m (paredes) e altura consistente, criando linhas guia visualmente detetáveis que podem ser seguidas ao longo do percurso. Para maior eficácia, estas faixas devem estar posicionadas entre 0,90 m e 1,60 m de altura nas paredes, ou junto ao bordo do percurso no caso de faixas no pavimento.
- Deve existir um **contraste cromático** suficiente entre os elementos codificados e o fundo (diferença de LRV ≥ 30 pontos), garantindo a visibilidade mesmo em condições de iluminação variáveis.
- A codificação por cores deve **integrar-se harmoniosamente com os elementos arquitetónicos existentes** (como colunas, vigas, mudanças de nível), aproveitando as características do espaço para reforçar a diferenciação entre as áreas. Esta abordagem é particularmente relevante em interfaces existentes, onde os elementos estruturais podem ser aproveitados como oportunidades para introduzir codificação cromática sem alterações mais significativas.
- O sistema deve estabelecer **correspondência direta** entre a codificação por cores do ambiente físico e aquela utilizada na sinalética, mapas e informação digital, criando coerência cross-media que reforça a mensagem. Por exemplo, uma linha verde no pavimento deve corresponder a símbolos ou textos destacados a verde na sinalética correspondente, criando redundância que facilita a confirmação do percurso.
- Nos pontos onde percursos codificados por cores se intersectam ou bifurcam, devem existir marcações claras que ajudem na tomada de decisão, incluindo sinalização vertical complementar às marcações no pavimento ou nas paredes. Estas transições devem ser sinalizadas com antecedência suficiente para permitir a preparação para a tomada de decisão.
- Devem ser igualmente estabelecidos **protocolos de manutenção** para garantir que o contraste e a cor originais são preservados ao longo do tempo, incluindo a substituição de elementos degradados e a limpeza adequada.

Esta solução complementa as soluções de encaminhamento tátil (secção 7) e sistemas integrados de

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Annex B – Using light reflectance values (LRVs) to assess visual contrast.

*wayfinding (secção
9.3.1).*

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Secção 6.4.3.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 5.3 “Visual contrast”.

ISO 24505:2016 “Ergonomics – Accessible design – Method for creating colour combinations taking account of age-related changes in human colour vision”.

10. Equipamentos específicos

10.1. Máquinas de venda automática

10.2. Validadores

10.3. Sistemas de apoio específicos



O acesso efetivo aos serviços de transporte público depende significativamente da usabilidade dos equipamentos específicos que medeiam a interação entre o utilizador e o sistema de transportes. Máquinas de venda automática, validadores, torniquetes e outros equipamentos semelhantes constituem frequentemente pontos críticos onde a acessibilidade pode ser comprometida, criando barreiras que afetam a autonomia e dignidade dos utilizadores.

A acessibilidade destes equipamentos deve ser considerada de forma sistémica, abrangendo diversos aspetos como localização, design físico, interface de utilização e *feedback* operacional. Para muitas pessoas com deficiência, a impossibilidade de utilizar autonomamente estes equipamentos pode representar um obstáculo determinante na decisão de utilizar o transporte público, afetando diretamente o seu direito à mobilidade e participação social.

Pessoas com deficiência visual enfrentam dificuldades particulares na identificação e operação destes equipamentos quando não existem adaptações adequadas como

informação em braille, *feedback* sonoro ou interfaces com alto contraste. Utilizadores de cadeira de rodas ou pessoas de baixa estatura podem encontrar equipamentos posicionados a alturas inacessíveis ou sem espaço de aproximação adequado. Pessoas com limitações de destreza manual podem ter dificuldade em manusear moedas, cartões ou operar ecrãs táteis convencionais.

A evolução tecnológica oferece oportunidades significativas para melhorar a acessibilidade destes equipamentos, através de interfaces multimodais, personalização de experiências e design inclusivo. Contudo, é essencial que esta evolução seja orientada por princípios de desenho universal e acompanhada de testes rigorosos com utilizadores reais, incluindo pessoas com diferentes tipos de deficiência, para garantir que as inovações tecnológicas ampliam, em vez de limitarem, a inclusão.

No contexto de interfaces existentes, onde os equipamentos mais antigos podem não contemplar requisitos modernos de acessibilidade, é importante identificar possibilidades de adaptação ou complementação com assistência humana qualificada, enquanto se planeia a gradual substituição por equipamentos universalmente acessíveis.

10.1. Máquinas de venda automática

As máquinas de venda automática representam um ponto de interação crucial entre os utilizadores e o sistema de transportes, permitindo a aquisição de títulos de viagem de forma autónoma e, muitas vezes, representando a única opção disponível fora do horário de funcionamento das bilheteiras com atendimento presencial. Para garantir a acessibilidade plena destes equipamentos, é necessário considerar aspetos como a localização estratégica, o design físico inclusivo, um dispositivo ou ecrã de utilização intuitiva e funcionalidades específicas que atendam a diversas necessidades.

A possibilidade de utilizar autonomamente estas máquinas é um elemento fundamental para a independência de muitos utilizadores com deficiência, evitando a necessidade de assistência de terceiros para uma operação tão básica e essencial como a aquisição de um título de transporte, o que contribui não apenas para a conveniência prática, mas também para a dignidade e autoestima das pessoas com deficiência, aspetos frequentemente negligenciados nas abordagens puramente técnicas à acessibilidade.

10.1.1. Localização e aproximação

A localização estratégica e o espaço de aproximação adequado constituem requisitos fundamentais para garantir que as máquinas de venda automática sejam acessíveis a todos os utilizadores. Mesmo o equipamento mais inclusivo pode ser inacessível se estiver posicionado num local difícil de encontrar ou se não permitir aproximação adequada para utilizadores de cadeira de rodas ou com auxiliares de marcha.

O posicionamento das máquinas em zonas de circulação principal, claramente sinalizadas e facilmente identificáveis, é crucial para as pessoas com deficiência visual, que dependem de percursos lógicos e previsíveis para localizar serviços. A existência de guias de encaminhamento tátil conduzindo diretamente às máquinas é da maior relevância, permitindo a sua localização independente por utilizadores cegos ou com baixa visão severa.

Para utilizadores de cadeira de rodas, o espaço adequado de aproximação frontal é essencial para permitir um posicionamento confortável durante a operação do equipamento. Similarmente, a existência de espaço para rotação nas proximidades é importante para permitir manobras de entrada e saída sem constrangimentos.

Aspetos como uma iluminação adequada beneficiam todos os utilizadores, mas são particularmente importantes para as pessoas com baixa visão, que necessitam de boas condições de luminosidade para identificar controlos e ler instruções.

Em estações e terminais existentes, onde o reposicionamento físico das máquinas existentes pode ser mais complexo ou dispendioso, devem ser consideradas alternativas como a instalação de sinalização direcional reforçada, mapas táteis indicando a localização das máquinas ou a disponibilização de equipamentos adicionais em posições mais acessíveis.

Especificações técnicas:

- As máquinas devem estar **localizadas em zonas facilmente identificáveis e junto a um percurso acessível**, preferencialmente ao longo dos percursos principais de circulação e próximas de outros serviços relevantes (como os pontos de informação ou as entradas para as plataformas). Devem evitar-se localizações isoladas, obscurecidas por outros elementos ou que exijam desvios relevantes dos percursos naturais de circulação. Em áreas complexas, devem existir indicações específicas (sinalética direcional) a pelo menos 10 m de distância.
- Quando existem múltiplas máquinas de venda automática, estas devem ser **agrupadas por função** (por exemplo, máquinas para bilhetes simples, para recarregamento de passes, para informação) e ordenadas de forma lógica e consistente. Este agrupamento cria previsibilidade e facilita a localização do equipamento específico necessário.
- Deve existir uma **área livre com dimensões mínimas** de 0,75 m x 1,20 m diretamente em frente a cada máquina, permitindo uma aproximação confortável para os utilizadores de cadeira de rodas. Esta área deve estar ao mesmo nível que o pavimento circundante, sem ressalto superiores a 0,02 m, e deve ter uma superfície regular, estável e antiderrapante. Deve evitar-se que o espaço de aproximação tenha sobreposições com as áreas de circulação principal ou as zonas de fila.

- Deve existir uma área que permita a **rotação de uma cadeira de rodas** (círculo com diâmetro mínimo de 1,50 m) a menos de 2,00 m da máquina. Esta área pode ser partilhada entre várias máquinas quando estas estão agrupadas, mas deve ser garantida pelo menos uma zona de rotação por conjunto de equipamentos.
- As máquinas devem ser **claramente identificáveis à distância** (mínimo 10 m) através de sinalética com símbolos universais, alto contraste e dimensão adequada. Esta sinalização deve ser consistente em toda a rede de transportes e pode ser complementada por indicações direcionais ao longo dos percursos principais. Recomenda-se a utilização de elementos verticais (tipo totem) que se projetem acima de 2,1 m para maior visibilidade em espaços movimentados.
- Quando existe **um sistema de pisos táteis** na interface, este deve conduzir diretamente às máquinas de venda automática ou à área onde estas estão agrupadas. A ligação entre o sistema de encaminhamento geral e as máquinas deve seguir o padrão estabelecido na secção 7 sobre Sistemas de Encaminhamento e Pisos Táteis, garantindo continuidade e lógica no traçado das guias direcionais.
- As máquinas instaladas em **áreas exteriores ou semiexteriores** devem dispor de cobertura adequada que proteja tanto o equipamento como os utilizadores durante a operação, garantindo conforto e funcionalidade em diferentes condições meteorológicas.
- Deve existir **iluminação** específica com nível entre 200-300 lux no dispositivo (ecrã, teclado, ranhuras), sem causar encadeamento ou reflexos que comprometam a legibilidade. A iluminação deve ser uniforme, evitando zonas de sombra sobre os controlos ou as instruções.
- As máquinas devem destacar-se visualmente do fundo através de **contraste cromático** (diferença de LRV ≥ 30 pontos) ou elementos distintivos que facilitem a sua identificação à distância. Este contraste pode ser conseguido através da cor do próprio equipamento ou da adição de elementos como painéis de fundo ou molduras contrastantes.

Esta solução articula-se com a secção 10.1.2 (Interface de utilizador), que aborda os aspetos funcionais do equipamento.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.11 - “Equipamentos de auto-atendimento” e secção 4.1 - “Zona de permanência”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Capítulo 15 “Facilities in buildings”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.2 “Equipment, controls and switches”.

10.1.2. Interface de utilizador

Por mais adequada que seja a localização física, um equipamento mal concebido pode criar barreiras intransponíveis para muitos utilizadores, comprometendo a autonomia na aquisição de títulos de transporte.

O design do equipamento deve considerar a diversidade humana em todas as suas dimensões: física (altura, alcance, força), sensorial (visão, audição) e cognitiva (processamento de informação, memória, literacia). A altura e inclinação adequadas dos dispositivos de interação são fundamentais para permitir a utilização tanto por pessoas em pé como por utilizadores de cadeira de rodas ou de baixa estatura. As pessoas idosas ou com mobilidade condicionada nos membros superiores beneficiam particularmente de ecrãs e controlos posicionados a alturas que minimizem o esforço, evitando a necessidade de esticar-se ou dobrar-se excessivamente.

Para as pessoas com deficiência visual, o contraste cromático, o tamanho dos caracteres e a possibilidade de ajuste do brilho são aspetos determinantes para a legibilidade da informação. A disponibilidade de controlos físicos identificáveis pelo tato (como botões com relevo ou teclados com marcação tátil) complementa o ecrã tátil, beneficiando tanto pessoas cegas como utilizadores com limitações de destreza manual que possam ter dificuldade na utilização precisa de ecrãs touchscreen.

A simplicidade e intuitividade da navegação são cruciais para todos os utilizadores, mas são também particularmente determinantes para as pessoas com deficiência cognitiva, que podem ter dificuldade em lidar com dispositivos complexos ou com múltiplos níveis de menu. A redução do número de passos necessários para concluir operações comuns e a consistência da estrutura de navegação são estratégias que melhoram significativamente a usabilidade para este grupo.

Em interfaces existentes, onde a substituição completa dos equipamentos pode não ser imediatamente viável, adaptações como a adição de instruções simplificadas, etiquetas táteis para identificação de controlos, ou película antirreflexo nos ecrãs podem melhorar significativamente a acessibilidade, enquanto se planeia uma solução mais abrangente a médio prazo.

Especificações técnicas:



Fonte: ECMT (2006)

- Os elementos com os quais o utilizador precisa de interagir (ecrã tátil, botões, teclado, ranhuras para moedas/notas /cartões, etc.) devem estar posicionados a **uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do pavimento e a uma distância da face frontal externa do equipamento não superior a 0,3 m** (ver NTA 2.11 do DL 163/2006). Esta faixa permite utilização confortável tanto por utilizadores de cadeira de rodas como por pessoas em pé. Os elementos mais frequentemente utilizados e críticos (como o ecrã principal e os dispositivos de pagamento) devem estar idealmente entre 0,85 m e 1,10 m para uma máxima acessibilidade.
- O painel ou ecrã principal deve ter **uma inclinação entre 15° e 30° da vertical**, facilitando a visualização tanto de pé como sentado, e reduzindo reflexos. Esta inclinação também facilita a operação por pessoas com amplitude de movimento limitada nos membros superiores, ao reduzir a necessidade de movimentos perpendiculares ao corpo.

- Os ecrãs táteis devem permitir o **ajuste de contraste e brilho** (automático ou manual) para adaptação a diferentes condições de iluminação e necessidades visuais, e o acabamento deve ser antirreflexo para evitar encadeamento. Recomenda-se a utilização de tecnologia que permita realizar operações mesmo com luvas ou por utilizadores com sensibilidade tátil reduzida.
- Os **caracteres no ecrã** devem ter dimensão mínima de 4,8 mm para informação crítica (preços, destinos, instruções principais), considerando uma distância de visualização de aproximadamente 40–60 cm. Para informação secundária, a dimensão mínima recomendada é de 3,5 mm. A relação entre a espessura e a altura dos caracteres deve estar entre 1:5 e 1:10 para garantir a legibilidade.
- A **navegação** deve ser simples e lógica, com número mínimo de passos para completar operações comuns (máximo recomendado: 5 passos para aquisição de bilhete padrão). A estrutura de menus deve ser consistente e previsível, com opção de retroceder a qualquer momento. O fluxo de navegação deve seguir um padrão linear sempre que possível, evitando estruturas de menu complexas ou ramificadas que possam confundir utilizadores com limitações cognitivas.
- Devem existir **botões físicos** para operações essenciais (como selecionar opções comuns, ajustar volume, cancelar operação, pedir ajuda), complementando o ecrã tátil, com uma dimensão mínima de 13 mm de diâmetro ou lado e com espaçamento mínimo de 5 mm entre bordos de botões adjacentes para evitar ativações acidentais, preferencialmente acionáveis com a mão fechada.
- Os **botões físicos** devem também ser identificáveis pelo tato, com relevo, textura distinta ou forma que indique a sua função. Teclas numéricas devem seguir a configuração padrão de telefone, com marcação tátil no número 5. Controlos críticos como “Cancelar”, “Corrigir” e “Confirmar” devem ter cores padronizadas (vermelho, amarelo e verde, respetivamente) e formas distintas para identificação tátil.
- Todas as ações do utilizador devem gerar **feedback** imediato em múltiplos formatos: visual (alteração no ecrã, luzes), sonoro (tons ou mensagens) e, se possível, tátil (vibração ou mudança perceptível na resistência dos botões). O **feedback** sonoro deve ter volume ajustável, com nível padrão audível em ambientes típicos de interfaces de transporte (aproximadamente 65dB a 1m de distância).
- Os **pontos de inserção** (moedas, notas, cartões) e de recolha (bilhetes, trocos) devem estar claramente identificados visual e tatilmente, com formato que indique intuitivamente a sua função. As ranhuras para cartões devem ter guias físicas que facilitem a inserção na orientação correta. Os recipientes de recolha devem ter dimensão e configuração que permitam retirar facilmente o conteúdo, mesmo com destreza manual limitada.

- O **texto** apresentado deve utilizar linguagem simples e direta, evitando termos técnicos, abreviaturas não padronizadas ou expressões ambíguas. Frases curtas e diretas são preferenciais. Para dispositivos multilingue, a seleção de idioma deve ser uma das primeiras opções apresentadas, com identificação através de texto no próprio idioma e bandeiras nacionais (como complemento, nunca como único identificador).
- O **contraste entre texto e fundo** deve ter diferença de LRV ≥ 70 pontos, e entre elementos funcionais distintos diferença de LRV ≥ 30 pontos. Algumas combinações particularmente eficazes incluem preto sobre amarelo, branco sobre azul-escuro ou preto sobre branco. Deve evitar-se texto sobre as imagens de fundo ou padrões complexos que possam comprometer a legibilidade.

Esta solução complementa a secção 10.1.1 (Localização e aproximação), focando nos aspetos funcionais da interface. Em conjunto com a secção 10.1.3 (Funcionalidades de acessibilidade), formam uma abordagem abrangente à acessibilidade das máquinas de venda automática.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 2.11 – Equipamentos de auto-atendimento.

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 707 “Automatic Teller Machines and Fare Machines”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 9241-112:2025 “Ergonomics of human-system interaction – Part 112: Principles for the presentation of information”.

ISO 9241-161:2016 “Ergonomics of human-system interaction – Part 161: Guidance on visual user-interface elements”.

10.1.3. Funcionalidades de acessibilidade

Além do design físico acessível e de uma interface intuitiva, as máquinas de venda automática devem incorporar funcionalidades específicas que atendam às necessidades particulares de diferentes grupos de utilizadores.

O modo de acessibilidade dedicado constitui uma estratégia importante para simplificar a interação e ativar recursos adicionais de apoio sem sobrecarregar o design padrão. Este modo pode oferecer navegação modificada, tempos de interação estendidos, simplificação das opções apresentadas e ativação automática de recursos como ampliação de texto ou instruções sonoras detalhadas.

Para pessoas cegas ou com baixa visão severa, a disponibilidade de instruções sonoras através de altifalantes ou auscultadores é particularmente valiosa, permitindo uma navegação sem depender de informação visual. Uma ligação para auscultadores não só proporciona privacidade durante estas interações, como também melhora a audibilidade em ambientes ruidosos, tornando a informação sonora mais eficaz.

Os utilizadores com baixa visão beneficiam significativamente de opções de ampliação e alto contraste, que permitem ajustar a apresentação visual às suas necessidades específicas. Estas funcionalidades podem fazer a diferença entre utilização autónoma e dependência de terceiros.

A compatibilidade com tecnologias de assistência pessoais representa uma extensão importante da acessibilidade, permitindo que utilizadores com necessidades específicas aproveitem os seus próprios dispositivos para interagir com a máquina. Esta abordagem reconhece que as soluções do tipo *one-size-fits-all* raramente atendem adequadamente à diversidade das necessidades individuais.

Para as pessoas com deficiência cognitiva ou dificuldades de leitura, a simplificação do dispositivo e a utilização de apoios visuais complementares como pictogramas e diagramas podem melhorar significativamente a usabilidade. A possibilidade de ajustar o tempo de interação beneficia não apenas este grupo, mas também pessoas idosas ou com limitações motoras que possam necessitar de mais tempo para completar as operações.

Especificações técnicas:

- Deve existir **um modo de acessibilidade** facilmente ativável através de botão dedicado, claramente identificado com o símbolo internacional de acessibilidade ou por ícone específico de acessibilidade digital (pictograma com figura humana rodeada por círculo). Recomenda-se que este botão esteja posicionado entre 0,80 m e 1,10 m de altura e ter uma dimensão mínima de 20 mm. A ativação deste modo deve ajustar automaticamente o equipamento para maior acessibilidade: aumento do tamanho do texto, alto contraste, simplificação das opções apresentadas, tempos de resposta estendidos e ativação de instruções sonoras.

- Todas as instruções essenciais devem estar disponíveis em **pelo menos três formatos: texto visual, áudio e símbolos/pictogramas**. Em máquinas com funcionalidade avançada, pode mesmo ser considerada a possibilidade de inclusão de instruções em vídeo com língua gestual. As instruções devem estar disponíveis durante todo o processo, não apenas no início da interação, permitindo consulta em qualquer fase da operação.
- Quando tecnicamente viável, o equipamento deve permitir **interação com tecnologias de assistência pessoais**, como sistemas de audição assistida, dispositivos de controlo alternativo ou aplicações móveis complementares. Esta compatibilidade pode ser implementada através de portas físicas (jack de 3,5 mm para sistemas de audição), tecnologia de comunicação de proximidade (NFC, Bluetooth), ou códigos QR para sincronização com aplicações móveis.
- Deve existir sistema de **saída de áudio** com dois componentes: altifalantes embutidos para uso geral e *socket* de ligação para auscultadores (*jack* standard de 3,5 mm) para privacidade e melhor audição em ambientes ruidosos. O *socket* de ligação deve estar posicionado entre 0,80 m e 1,2 m de altura, facilmente identificável visual e taticamente. O sistema de áudio deve oferecer controlo de volume com ajuste mínimo entre 65 dB e 85 dB medido a 10 cm do altifalante ou através dos auscultadores.
- Deve existir **função de ampliação de texto** e elementos gráficos, permitindo pelo menos dois níveis de ampliação (150% e 200% do tamanho padrão). Esta função deve preservar a legibilidade e estrutura da informação, evitando cortes ou sobreposições. O modo de alto contraste deve oferecer alternativas pré-configuradas (como branco sobre preto, preto sobre branco, amarelo sobre preto) que maximizem a legibilidade para as pessoas com baixa visão.
- Deve existir opção para **uma versão simplificada** do processo de interação, reduzindo o número de opções apresentadas simultaneamente e destacando as funções mais comuns (por exemplo, bilhetes para destinos frequentes ou recarregamento padrão dos passes). Esta simplificação beneficia particularmente as pessoas com deficiência cognitiva e os utilizadores inexperientes.
- O **tempo possível da sessão** deve ser configurável ou, no mínimo, generoso o suficiente para acomodar utilizadores que necessitam de mais tempo para processar informação e tomar decisões (mínimo recomendado: 60 segundos por ecrã, com a possibilidade de extensão). Deve existir um aviso prévio (visual e sonoro) pelo menos 10 segundos antes do fim da sessão, com uma opção clara para extensão do tempo disponível.
- Todas as operações que envolvam pagamento, finalização de compra ou cancelamento devem requerer **confirmação explícita**, com mensagem clara sobre a ação e suas consequências. Esta confirmação deve ser apresentada em linguagem simples e direta, com destaque visual adequado, e deve permitir tempo suficiente para uma leitura e compreensão antes do fim da sessão.

- Em cada ecrã ou etapa do processo, deve existir **função de ajuda** facilmente acessível que forneça instruções específicas para a operação atual. Esta ajuda deve estar disponível em múltiplos formatos (texto, áudio, gráficos) e usar linguagem simples orientada para resolução de problemas comuns. O botão de ajuda deve ser consistentemente posicionado em todas as páginas, preferencialmente no canto superior direito ou inferior do ecrã.
- Deve ser sempre possível **cancelar a operação atual ou retroceder** a passos anteriores sem penalização. Em caso de erro, as mensagens devem ser claras, não técnicas, indicando especificamente o problema e sugerindo soluções potenciais ou passos alternativos.

Esta solução complementa as secções 10.1.1 (Localização e aproximação) e 10.1.2 (Interface de utilizador), completando uma abordagem abrangente à acessibilidade das máquinas de venda automática.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.11 - Equipamentos de auto-atendimento.

Decreto-Lei n.º 82/2022 de 6 de dezembro, (Portugal).

Portaria n.º 220/2023 de 20 de julho, (Portugal), Anexo I Requisitos de acessibilidade em matéria de produtos e serviços.

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 707 “Automatic Teller Machines and Fare Machines”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO/IEC 30071-1:2019 “Information technology - Development of user interface accessibility - Part 1: Code of practice for creating accessible ICT products and services”.

10.2. Validadores

A acessibilidade destes dispositivos é crítica, pois representa um ponto obrigatório de passagem para todos os utilizadores. Estes equipamentos devem ser concebidos considerando a diversidade dos utilizadores, desde pessoas com diferentes tipos de deficiência até idosos, crianças ou utilizadores carregando bagagem. A facilidade de localização, o posicionamento adequado, a simplicidade de operação e o *feedback* eficaz são aspetos fundamentais para garantir que o processo de validação não constitua uma barreira à utilização do transporte público.

Os validadores que são simultaneamente sistemas de controlo de acesso físico, nomeadamente os torniquetes e as portas automáticas, são particularmente importantes uma vez que podem tornar-se obstáculos significativos para os utilizadores de cadeira de rodas e as pessoas com auxiliares de marcha se não forem adequadamente desenhados. Estes

elementos não devem apenas permitir a passagem, mas garantir que esta ocorra com segurança, conforto e dignidade para todos os utilizadores.

10.2.1. Localização e desenho universal

O posicionamento dos validadores a alturas acessíveis é crucial para pessoas de baixa estatura e utilizadores de cadeira de rodas, que frequentemente encontram dispositivos instalados demasiado alto, fora do seu alcance confortável. Simultaneamente, a altura não deve ser tão baixa que obrigue as pessoas de estatura média ou alta a dobrar-se excessivamente.

O espaço livre de aproximação é igualmente importante, permitindo que os utilizadores de cadeira de rodas ou com auxiliares de marcha possam posicionar-se adequadamente face ao equipamento. Para as pessoas com deficiência visual, a localização consistente e previsível dos validadores é essencial, permitindo a sua identificação com facilidade. A utilização de elementos táteis no pavimento, conduzindo aos validadores, e design contrastante do equipamento contribuem também para a sua detetabilidade.

Em interfaces existentes, onde o reposicionamento dos validadores pode ser tecnicamente complexo ou muito dispendioso, podem ser consideradas soluções alternativas como a instalação de validadores adicionais a alturas adequadas em pontos estratégicos, garantindo pelo menos uma opção acessível em cada conjunto de equipamentos.

O desenho intuitivo, que indique claramente a função do equipamento e o ponto exato onde o título deve ser apresentado, beneficia todos os utilizadores, mas é particularmente importante para pessoas com deficiência cognitiva e utilizadores ocasionais do sistema, que podem não estar familiarizados com os procedimentos locais de validação.

Especificações técnicas:

- Os validadores devem estar localizados **junto a um percurso acessível e ao longo das linhas naturais de circulação**, mas sem obstruir o fluxo principal. Devem estar dispostos de forma a minimizar conflitos entre utilizadores em processo de validação e aqueles em circulação. Nas áreas de grande afluência, recomenda-se a criação de “baías de validação” ligeiramente recuadas do percurso principal, permitindo que utilizadores validem os seus títulos sem interromper o fluxo geral.
- A localização dos validadores deve seguir **padrões consistentes em diferentes áreas da interface** e, idealmente, em toda a rede de transportes. Esta previsibilidade é particularmente valiosa para pessoas com deficiência visual e cognitiva, que podem desenvolver rotinas específicas para localizar os equipamentos. Quando não for possível manter posicionamento idêntico em todas as situações, deve existir sinalização reforçada para indicar localizações atípicas.

- O **ponto de validação** (zona onde o cartão, bilhete ou dispositivo deve ser aproximado ou inserido) deve estar posicionado a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do pavimento (ver NTA 2.11.1 do DL 163/2006). Esta faixa permite utilização confortável tanto por utilizadores de cadeira de rodas como por pessoas em pé, sem necessidade de esticar-se excessivamente ou dobrar-se. Em instalações existentes onde não seja viável reposicionar todos os validadores, deve garantir-se que pelo menos um em cada conjunto esteja posicionado dentro desta faixa de altura.
- Deve existir **uma área livre mínima** de 0,75 m × 1,20 m em frente a cada validador ou conjunto de validadores, permitindo aproximação frontal confortável para utilizadores de cadeira de rodas (ver Secção 4.1 do DL 163/2006). Esta área deve estar livre de obstáculos, tanto ao nível do pavimento como em altura, e não deve interferir com os fluxos principais de circulação.
- Quando existem múltiplos validadores, estes devem estar **agrupados por função** (por exemplo, validadores para diferentes tipos de títulos) e ordenados de forma lógica e consistente em toda a rede de transportes. Este agrupamento deve ser facilmente reconhecível através de codificação cromática, sinalética ou design consistente, criando previsibilidade que beneficia utilizadores frequentes e facilita a adaptação de novos utilizadores.
- O desenho do validador deve indicar claramente a **sua função e o ponto exato onde o título deve ser apresentado**, através de forma, cor e sinalização explícita. A zona de validação deve ser destacada visualmente (através de contraste cromático e símbolos) e tátilmente (através de mudança de textura ou relevo), facilitando a sua identificação por todos os utilizadores.
- Os validadores devem ser claramente **sinalizados a distância**, através de elementos verticais (totens ou sinais suspensos) visíveis acima da altura média dos utilizadores e identificáveis a pelo menos 5m de distância. Esta sinalização deve utilizar pictogramas universais e ter contraste cromático adequado (diferença de LRV ≥ 30 pontos).
- Quando existe **um sistema de pisos táteis na interface**, este deve incluir o encaminhamento para as áreas de validação.
- Deve existir **iluminação** reforçada (mínimo 200 lux) na área dos validadores, particularmente na zona de validação, sem criar encadeamento ou reflexos. Esta iluminação deve ser uniforme, evitando zonas de sombra que possam dificultar a operação, e deve ter temperatura de cor que permita boa identificação cromática (recomendado: 4000-5000K).
- Os validadores em áreas exteriores ou semiexteriores devem ter **proteção adequada contra intempéries**, garantindo o funcionamento e a acessibilidade em todas as condições climáticas. Esta proteção deve contemplar tanto o equipamento como o utilizador durante a operação, incluindo resguardo contra a precipitação, o vento e a radiação solar direta.

Esta solução deve ser articulada com a secção 4.3.1 (Reordenamento de mobiliário urbano), garantindo que os validadores estejam integrados na estratégia global de organização do espaço público, e com a secção 9.3.1 (Sistema integrado de encaminhamento).

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 2.11 - “Equipamentos de auto-atendimento” e secção 4.1 - “Zona de permanência”.

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 308 “Reach Ranges”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Capítulo 15 “Facilities in buildings”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.2 “Equipment, controls and switches”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

10.2.2. Operação e feedback

O *feedback* claro e multimodal durante a operação de validação é essencial para garantir que todos os utilizadores possam confirmar o sucesso ou falha da sua interação com o equipamento. Esta confirmação é particularmente crítica em validadores, uma vez que a falha na validação pode resultar em consequências significativas (como multas).

Para as pessoas com deficiência visual, o *feedback* sonoro é frequentemente a única forma de confirmar se a validação foi bem-sucedida. A distinção clara entre sinais de confirmação e erro permite identificar rapidamente o resultado da operação, sem necessidade de assistência. Este *feedback* sonoro deve ser suficientemente audível em ambientes típicos de interfaces de transportes, mas não tão alto que comprometa a privacidade ou cause desconforto.

Os utilizadores com deficiência auditiva dependem primariamente de sinais visuais, que devem ser suficientemente amplos e contrastantes para serem percebidos mesmo por pessoas com baixa visão. As luzes de cores distintas podem ser particularmente eficazes, especialmente quando acompanhadas por símbolos que reforcem o significado (como marca de verificação para confirmação e X para erro).

Para pessoas com deficiência cognitiva, a clareza e a simplicidade da informação de *feedback* são essenciais. Contribuem significativamente para a compreensão do resultado da validação as mensagens concisas, o uso consistente de cores e símbolos e tempo adequado para processamento da informação.

Os validadores existentes com limitações nas modalidades de *feedback* disponíveis podem melhorar significativamente a sua usabilidade através de melhorias incrementais como o aumento do contraste visual, a amplificação do sinal sonoro ou adição de etiquetas e instruções clarificadoras, enquanto se planeia uma solução mais abrangente.

Especificações técnicas:

- Cada operação de validação deve **gerar *feedback* em pelo menos três modalidades**: visual (luz, símbolos ou texto), sonoro (tons ou mensagens curtas) e, quando tecnicamente viável, tátil (vibração ou movimento mecânico perceptível). Esta redundância assegura que os utilizadores com diferentes capacidades sensoriais possam confirmar o resultado da operação. Em equipamentos existentes com capacidades limitadas, deve priorizar-se a melhoria do contraste visual e da audibilidade dos sinais sonoros.
- Para a **validação bem-sucedida** deve utilizar-se luz verde (preferencialmente acompanhada por símbolo de verificação); para erro ou falha, luz vermelha (preferencialmente acompanhada por símbolo X ou exclamação). Estas luzes devem ser suficientemente amplas (diâmetro/lado mínimo: 20 mm) e brilhantes (mínimo 100 cd/m² para verde, 60 cd/m² para vermelho), garantindo visibilidade mesmo sob luz solar direta. O contraste entre o sinal luminoso e o fundo deve ter diferença de LRV ≥ 30 pontos.
- Devem existir **tons distintamente diferentes** para validação bem-sucedida (recomendado: tom mais agudo, múltiplas notas ascendentes) e para erro (recomendado: tom mais grave, nota única ou padrão descendente). A diferença de frequência entre os tons deve ser de pelo menos 500 Hz para garantir distinção clara. O volume deve ser ajustável em função do ruído ambiente, mantendo-se entre 10-15 dB acima do nível de ruído de fundo, com limite máximo de 85 dB a 1m para evitar desconforto.
- Em validadores com ecrã ou painel de mensagens, deve apresentar-se **texto simples e direto** confirmando o resultado da operação (por ex.: “Bilhete válido”, “Erro: Cartão sem carregamento”). As mensagens devem ser concisas (máximo 40 caracteres), em linguagem não técnica, com tamanho de letra adequado (mínimo 4 mm de altura) e alto contraste (diferença de LRV ≥ 70 pontos entre texto e fundo).
- Os **sinais visuais** devem permanecer ativos por 3 segundos, permitindo um processamento adequado da informação. Os sinais sonoros podem ser mais breves (1-2 segundos) desde que claramente audíveis. Esta duração é particularmente importante para pessoas com deficiência cognitiva ou tempos de reação mais lentos, que podem necessitar de mais tempo para processar a informação.
- A **área onde o título de transporte deve ser aproximado ou inserido** (zona de leitura) deve estar claramente identificada visual e tatilmente, com símbolo ou ícone padronizado que indique o tipo de validação (aproximação contactless, inserção, etc.). Esta indicação deve ter contraste cromático elevado (diferença de LRV ≥ 30 pontos) e incluir elementos táteis (mudança de textura ou relevo) identificáveis pelo toque.

- O sistema deve processar a **validação em tempo razoável** (máximo recomendado: 2 segundos), minimizando esperas que possam causar ansiedade ou confusão. Durante o processamento, deve existir indicação visual de que a operação está em curso (como luz âmbar intermitente ou símbolo de “processamento”), evitando a impressão de que o sistema falhou.

Esta solução complementa a secção 10.2.1 (Localização e desenho universal). Ver também a secção 10.2.3 (Torniquetes e portas de controlo automático).

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Capítulo 15 “Facilities in buildings”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO/IEC 30071-1:2019 “Information technology – Development of user interface accessibility – Part 1: Code of practice for creating accessible ICT products and services”

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

10.2.3. Torniquetes e portas de controlo automático

Os torniquetes e portas de controlo automático representam pontos críticos no sistema de transporte público, pois são não apenas interfaces para validação de títulos mas também barreiras físicas que controlam o acesso.

Para os utilizadores de cadeira de rodas, a largura do vão de passagem é o fator mais determinante, pois aberturas demasiado estreitas tornam o acesso fisicamente impossível, independentemente de quão acessíveis sejam os outros aspetos do sistema. As pessoas que utilizam auxiliares de marcha como canadianas, andarilhos ou bengalas enfrentam desafios similares, necessitando de espaço adequado para passarem com segurança.

O tempo disponível para passagem é igualmente crítico, especialmente para pessoas idosas ou com mobilidade condicionada, que podem necessitar de mais tempo para atravessar o equipamento. Os sistemas que fecham demasiado rapidamente podem causar situações não apenas desconfortáveis, mas potencialmente perigosas, com riscos de entalamento ou queda. Os mecanismos de deteção de presença são também fundamentais para a segurança, devendo ser capazes de identificar utilizadores em diferentes alturas (incluindo as crianças e os utilizadores de cadeira de rodas) e com diferentes velocidades de deslocação.

Em interfaces existentes onde não seja viável a substituição completa de torniquetes convencionais, a disponibilização de portas acessíveis alternativas, claramente sinalizadas e preferencialmente adjacentes aos torniquetes principais, é essencial para garantir acesso a utilizadores que não possam utilizar os equipamentos padrão.

Especificações técnicas:

- O **vão de passagem** deve ter largura livre de pelo menos 0,90 m para portas de controlo automático e torniquetes acessíveis, permitindo a passagem confortável de utilizadores de cadeira de rodas e de pessoas com auxiliares de marcha. Esta dimensão considera a largura média de cadeiras de rodas manuais e elétricas mais uma margem de segurança para manobra. Para interfaces existentes onde esta largura não seja viável em todos os pontos de controlo, deve existir pelo menos uma passagem com esta dimensão mínima para cada conjunto de equipamentos.
- Quando existam **torniquetes rotativos convencionais** (que são intrinsecamente inacessíveis para muitos utilizadores), deve existir uma porta lateral acessível adjacente, claramente sinalizada com o símbolo internacional de acessibilidade. Esta alternativa deve estar posicionada no mesmo fluxo de circulação que os torniquetes principais, evitando percursos segregados ou desvios significativos.
- As **portas automáticas** devem manter-se abertas por tempo suficiente para permitir passagem confortável, considerando velocidades de deslocação reduzidas. O tempo mínimo recomendado é de 5 segundos após validação bem-sucedida, com possibilidade de extensão automática enquanto for detetada presença no vão. Este tempo baseia-se numa velocidade de deslocação conservadora de 0,5 m/s (frequente em pessoas idosas ou com mobilidade reduzida), considerando a distância típica a percorrer.
- Os sensores de presença devem cobrir uma **faixa vertical extensa**, detetando utilizadores a diferentes alturas. Recomenda-se no mínimo dois níveis de deteção: um mais baixo (aproximadamente 0,70 m do solo) para crianças e utilizadores de cadeira de rodas, e outro mais alto (aproximadamente 1,20 m) para adultos. Os sistemas mais avançados podem utilizar sensores contínuos cobrindo toda a altura entre 0,25 m e 1,80 m, garantindo deteção de qualquer utilizador independentemente da sua estatura ou posição.
- Deve existir **um sistema de segurança** que impeça o fechamento da porta ou movimento do torniquete se detetar presença no vão, prevenindo entalamentos ou impactos. Adicionalmente, a força aplicada pelos mecanismos móveis deve ser limitada (máximo recomendado: 30N) para minimizar o risco de lesões caso ocorra contacto. Em caso de deteção de resistência acima de um limiar predefinido, o sistema deve reverter imediatamente o movimento e reabrir completamente.
- O ponto onde o título deve ser validado para ativar a abertura deve estar claramente identificado, visível antes de se chegar ao equipamento, permitindo uma preparação antecipada. Esta sinalização deve incluir elementos visuais contrastantes (diferença de LRV ≥ 30 pontos) e, quando possível, indicações táteis. Em sistemas com validação *contactless*, deve existir indicação clara do alcance do leitor.

- O **estado da porta** (aberta/fechada, operacional/fora de serviço) deve ser indicado por sinais visuais claramente visíveis (luzes coloridas: verde para disponível, vermelho para indisponível ou bloqueado) e sinais sonoros complementares para orientar utilizadores com deficiência visual. Os sinais luminosos ou o texto eletrónico devem ter contraste suficiente para boa visibilidade.
- Deve existir um **botão de emergência** facilmente identificável e acessível (altura entre 0,80 m e 1,20 m), que permita uma comunicação bidirecional com o operador em caso de dificuldade, bloqueio ou falha do sistema. Este botão deve estar posicionado em ambos os lados da barreira (entrada e saída) e ter uma identificação tátil e visual contrastante, sendo operável com uma força mínima (máximo 5N).
- O desenho e o posicionamento dos torniquetes e portas devem evitar **riscos de colisão**, especialmente para pessoas com deficiência visual. As barreiras físicas transparentes (como as portas de controlo automático em vidro) devem ter marcações visuais contrastantes com uma diferença de LRV ≥ 30 pontos em relação ao fundo.
- O sistema deve incluir **função de abertura automática em caso de emergência**, integrado com o sistema de alarme de incêndio ou outras emergências da instalação. A abertura deve ser imediata e abranger todas as barreiras simultaneamente, criando vias de evacuação desobstruídas. Em caso de falha de energia, os equipamentos devem assumir o estado de *fail-safe* (aberto).
- Nos sistemas que requerem uma validação tanto na entrada como na saída (como nos casos de metro ou comboio com tarifação por zonas/distância), ambos os pontos de validação devem cumprir os mesmos requisitos de acessibilidade.

Esta solução articula-se com a secção 4.1.4 (Áreas de manobra), garantindo espaço adequado para a aproximação e a manobra antes e depois dos equipamentos de controlo de acesso, e com a secção 5.1.2 (Portas e sistemas de controlo de acesso).

Referências normativas

ADA Standards for Accessible Design (EUA), Secção 404 “Doors, Doorways, and Gates”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Secção 8.3.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 13.4 “Controlos and switches”.

EN 16005:2012 “Power operated pedestrian doorsets - Safety in use”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

10.3. Sistemas de apoio específicos

Além dos equipamentos de uso geral como as máquinas de venda automática e os validadores, as interfaces de transportes acessíveis necessitam de sistemas e equipamentos

de apoio específicos, concebidos para atender necessidades particulares de diferentes grupos de utilizadores, nomeadamente: sistemas de informação dedicados, equipamentos de assistência à mobilidade, zonas de assistência específica e sistemas de emergência acessíveis. Estes sistemas reconhecem que, mesmo com infraestruturas e equipamentos básicos acessíveis, diferentes utilizadores têm necessidades específicas que requerem soluções complementares.

É importante salientar que estes sistemas não substituem o design inclusivo da infraestrutura base, mas complementam-no, abordando necessidades que não podem ser completamente satisfeitas através das soluções universais.

10.3.1. Sistemas de informação dedicados

Estes sistemas complementam a informação standard, adaptando-a a diferentes canais sensoriais e necessidades particulares de processamento.

Os sistemas de indução magnética (*hearing loops*) representam uma solução valiosa para pessoas com deficiência auditiva que utilizam aparelhos auditivos com a função T (telecoil). Estes sistemas transmitem o som diretamente para o aparelho auditivo, filtrando o ruído ambiente que frequentemente torna a comunicação ininteligível em espaços movimentados, e a sua implementação em bilheteiras, balcões de informação e zonas de espera pode fazer a diferença.

Para as pessoas surdas, a videochamada com um intérprete de língua gestual permite comunicação em tempo real na sua língua primária. Este serviço é particularmente valioso em situações complexas ou não padronizadas, como alterações de serviço, problemas com bilhetes ou pedidos de informação específica, onde a comunicação escrita pode ser insuficiente ou demasiado lenta.

Ponto de apoio com
sistema de indução loop

Fonte: Department for
Transport and Transport
Scotland (2011)



As pessoas com deficiência visual beneficiam também de pontos de informação sonora, ativados por botão ou com tecnologia de proximidade, que fornecem informações relevantes como a configuração do espaço, os serviços disponíveis ou os horários de partida. A possibilidade de aceder a conteúdos alternativos através de QR codes lidos por aplicações móveis complementa estas soluções, permitindo acesso personalizado a informação detalhada.

Especificações técnicas:

- Os **sistemas de indução magnética** devem ser instalados em todos os balcões de atendimento, bilheteiras e pontos de informação, abrangendo a área de comunicação entre utilizador e funcionário (mínimo 1,00 m x 1,00 m centrada no ponto de conversação). O sistema deve cumprir a EN 60118-4:2015+A1:2018, fornecendo intensidade de campo magnético adequada (100 mA/m ± 3 dB) e uma resposta com a frequência de 100-5000 Hz (± 3 dB) para garantir uma boa inteligibilidade da fala. Cada ponto equipado deve estar claramente identificado com o símbolo internacional de indução magnética (orelha com barra diagonal e letra T), visível a pelo menos 3 m de distância.

- Deve estar disponível **um sistema de videochamada** que permita a comunicação em tempo real com um intérprete de Língua Gestual Portuguesa, identificado com pictogramas universais, claramente visíveis desde os principais percursos, e acessível a partir de pelo menos um ponto em cada interface. O equipamento deve incluir um ecrã com dimensão mínima de 25 cm, uma câmara com resolução mínima de 720p, iluminação adequada do utilizador para permitir boa visibilidade dos gestos e uma conexão com largura de banda suficiente para vídeo fluido (mínimo 1 Mbps). O serviço deve estar disponível durante todo o horário de funcionamento da interface, com um tempo máximo de espera de 2 minutos.
- Em pontos estratégicos como junto a mapas, horários ou informações sobre serviços, devem ser disponibilizados **QR codes** que permitam acesso a versões alternativas da informação através de dispositivos móveis. Estes códigos devem ter dimensão mínima de 40 mm x 40 mm, alto contraste (preto sobre fundo branco recomendado), e estar posicionados a uma altura entre 1,00 m e 1,60 m, recomendando-se que seja normalizada a sua colocação (sempre do mesmo lado do equipamento e a altura constante). O conteúdo deve incluir versões em texto simples (compatível com leitores de ecrã) e áudio.
- Além dos mapas standard, devem estar disponíveis **versões simplificadas**, com menor densidade de informação, esquematização mais clara e utilização de pictogramas universais, benéficas para as pessoas com deficiência cognitiva, baixa literacia ou sem familiaridade com o idioma local. Estes mapas devem utilizar um número limitado de cores (máximo 5), alto contraste, e texto em linguagem simples. A altura de instalação deve permitir utilização tanto por pessoas em pé como por utilizadores de cadeira de rodas.
- Deve ser disponibilizada uma **aplicação móvel oficial** que forneça informação em tempo real sobre os serviços de transporte, incluindo funcionalidades específicas de acessibilidade como: navegação acessível dentro das interfaces (com suporte a tecnologias de assistência como leitores de ecrã), notificações sobre a disponibilidade de equipamentos críticos (elevadores, rampas, etc.), e opção para solicitar assistência pré-agendada. A aplicação deve cumprir as diretrizes WCAG 2.1 nível AA e ser testada com utilizadores reais com diferentes tipos de deficiência.
- As **informações essenciais** como a identificação de plataformas, serviços principais e saídas devem estar disponíveis em formato tátil (letras em relevo e Braille), de acordo o disposto em 9.1.3. e 9.2.3.

Esta solução complementa as soluções da secção 9 sobre Sistemas de Informação e Orientação.

Referências normativas

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

EN 60118-4:2015+A1:2018 “Electroacoustics - Hearing aids - Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes - System performance requirements”.

ISO 17049:2013 “Accessible design – Application of braille on signage, equipment and appliances”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 12 “Management and maintenance issues”.

WCAG 2.1 “Web Content Accessibility Guidelines” (para aplicações digitais complementares).

10.3.2. Equipamentos de assistência à mobilidade

A disponibilidade de equipamentos de assistência à mobilidade é essencial para garantir a acessibilidade em interfaces de transportes extensas ou com configuração complexa, onde as distâncias a percorrer podem exceder as capacidades de pessoas com mobilidade condicionada, mesmo quando a infraestrutura base é acessível.

As cadeiras de rodas para uso interno permitem que as pessoas com fadiga, condições médicas que limitam a resistência para caminhar, ou mobilidade condicionada temporária possam deslocar-se em grandes distâncias sem exaustão. Para muitos utilizadores, especialmente idosos ou pessoas com condições cardiorrespiratórias, a disponibilidade destes equipamentos pode ser determinante na decisão de utilizar transportes públicos, determinando se um percurso é viável ou representa um risco para a sua saúde.

São também relevantes os pontos de recarga para cadeiras de rodas elétricas nas interfaces onde os utilizadores possam permanecer por períodos mais longos, como em estações ou terminais de transporte interurbano ou internacional. A incerteza quanto à autonomia da bateria pode ser uma fonte de ansiedade para utilizadores de cadeiras elétricas, e a disponibilidade de recarga representa não apenas uma conveniência, mas uma necessidade prática que aumenta significativamente a acessibilidade efetiva.

As rampas móveis e as plataformas elevatórias portáteis oferecem também soluções flexíveis em contextos onde adaptações estruturais permanentes sejam inviáveis ou em situações de emergência. Estes recursos permitem resposta rápida a necessidades não previstas ou falhas nos sistemas fixos, garantindo continuidade no acesso mesmo em circunstâncias adversas.

É importante sublinhar que estes equipamentos, embora valiosos, não substituem a necessidade de uma infraestrutura acessível, e a sua utilização não deve criar percursos segregados ou experiências estigmatizantes. Idealmente, eles complementam um design inclusivo de base, oferecendo soluções adicionais que reconhecem a diversidade das necessidades de mobilidade.

Especificações técnicas:

- Nas interfaces intermodais ou multimodais de maior dimensão, deve estar disponível um **número adequado de cadeiras de rodas para utilização temporária**. Estas cadeiras devem ser robustas, mas leves, com uma largura total não superior a 0,70 m para garantir passagem por portas e corredores standard, apoios de pés e braços removíveis ou rebatíveis, travões eficazes e manípulos ergonómicos para assistentes. Deve existir um sistema simples para disponibilização (sem necessidade de procedimentos burocráticos extensos).
- Devem ser instalados **pontos de recarga para cadeiras elétricas** em áreas de espera prolongada, com pelo menos uma estação em cada zona principal da interface. Cada ponto deve incluir pelo menos duas tomadas (230 V, 16 A) posicionadas a altura acessível (0,40-1,00 m do pavimento), com um espaço de aproximação adequado (mínimo 0,80 m x 1,20 m) e sem obstáculos. O tempo de utilização deve ser flexível e a área deve ser dimensionada para permitir que o utilizador permaneça sentado na sua cadeira durante a recarga, com assento complementar para acompanhante.
- Deve estar igualmente disponível um **conjunto de bengalas, muletas e andarilhos para empréstimo temporário**, para utilizadores que possam necessitar de apoio adicional em percursos longos ou que tenham esquecido o seu próprio equipamento. O sistema de empréstimo deve ser simples e não impor condições onerosas, garantindo acesso fácil quando necessário.
- Devem estar disponíveis **rampas portáteis** para utilização em situações onde seja necessário vencer pequenos desníveis não contemplados na infraestrutura fixa, ou em caso de falha de equipamentos permanentes. Estas rampas devem ser leves, mas robustas, com largura mínima de 0,80 m, comprimento adequado para vencer desníveis até 0,20 m com inclinação não superior a 12%, superfície antiderrapante, e proteções laterais. O pessoal operacional deve ter formação adequada para a instalação segura destas rampas, garantindo estabilidade e transição suave com o pavimento.
- Para interfaces com múltiplos níveis, deve existir pelo menos uma **plataforma elevatória portátil** que possa ser utilizada em situações de emergência ou falha dos elevadores fixos. Recomenda-se que esta plataforma tenha dimensões mínimas de 0,90 m x 1,40 m, capacidade de carga mínima de 300 kg, controlos acessíveis tanto para o utilizador como para o assistente e mecanismos de segurança que impeçam movimentos acidentais. O pessoal deve receber formação regular sobre a sua utilização segura, com exercícios práticos simulando diferentes cenários.

- Deve existir um **sistema claro e facilmente acessível para solicitação de assistência à mobilidade**, incluindo botões de chamada em pontos estratégicos (entradas, zonas de espera, sanitários), posicionados a altura entre 0,80 m e 1,20 m, e identificados com pictogramas universais. Estes botões devem acionar alertas na central de assistência, indicando a localização exata do pedido. Complementarmente, deve existir possibilidade de pré-agendamento de assistência através de múltiplos canais (telefone, website, aplicação), permitindo um melhor planeamento dos recursos.
- Para o apoio em filas ou zonas sem assentos fixos, devem estar disponíveis **bancos portáteis leves** que possam ser transportados pelo pessoal e disponibilizados a utilizadores que não possam permanecer em pé por períodos prolongados. Estes assentos devem ser estáveis, com altura entre 0,45 m e 0,50 m, incluir apoio de costas, e suportar peso mínimo de 150 kg. Adicionalmente, pode considerar-se a instalação de assentos rebatíveis em paredes ao longo de corredores extensos, que possam ser utilizados quando necessário sem obstruir permanentemente a circulação.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção II sobre Manutenção e Gestão da Acessibilidade.

Referências normativas

EN ISO 21856:2022 - Assistive products - General requirements and test methods.

EN 12183:2022 "Manual wheelchairs - Requirements and test methods".

TSI PRM (EU) 1300/2014 "Technical specifications for interoperability relating to accessibility".

10.3.3. Sistemas de emergência acessíveis

Os sistemas de emergência convencionais frequentemente não consideram adequadamente as necessidades específicas de pessoas com deficiência. A adaptação destes sistemas para atender a diferentes capacidades sensoriais, cognitivas e físicas é essencial para garantir que todos os utilizadores possam ser eficazmente alertados, orientados e evacuados em caso de emergência.

Para as pessoas com deficiência auditiva, os alarmes exclusivamente sonoros são ineficazes, podendo resultar em situações de perigo grave se não forem complementados por alertas visuais. São por isso essenciais os sinais luminosos intermitentes, suficientemente visíveis e distribuídos para cobrir todas as áreas, incluindo espaços isolados como sanitários individuais, para garantir que estes utilizadores sejam devidamente alertados em caso de emergência.

As pessoas com deficiência visual, por outro lado, dependem primariamente de informação sonora e tátil. Por este motivo, são fundamentais para orientar estes utilizadores as mensagens de evacuação claras, específicas quanto ao tipo de emergência e aos procedimentos a seguir. A existência de guias táteis conduzindo a saídas de emergência e corrimãos contínuos complementa a informação auditiva, criando um sistema mais robusto e redundante.

Os utilizadores com mobilidade reduzida enfrentam desafios particulares em situações que exigem uma evacuação rápida, sendo essenciais as rotas de evacuação acessíveis, claramente sinalizadas e com dimensões adequadas para utilizadores de cadeira de rodas ou auxiliares de marcha. Quando a evacuação vertical é necessária e os elevadores não podem ser utilizados devido a incêndio, tornam-se críticas as zonas de refúgio, oferecendo proteção temporária enquanto se aguarda assistência especializada.

Para todos estes sistemas serem eficazes, é fundamental que o pessoal operacional receba formação específica para assistência em evacuações, incluindo técnicas adequadas para auxiliar pessoas com diferentes tipos de deficiência. Esta formação deve ser regular, incluir componentes práticas e simulações periódicas, e ser atualizada para incorporar novas tecnologias e procedimentos.

A conceção e a implementação destes sistemas devem envolver uma consulta direta a pessoas com diferentes tipos de deficiência e às organizações que as representam, garantindo que as soluções atendam efetivamente às necessidades reais e não se baseiem apenas em pressupostos teóricos ou cumprimento mínimo de regulamentos.

Especificações técnicas:

- Em todas as áreas das interfaces, incluindo sanitários, zonas de espera isoladas e corredores secundários, devem ser instalados **dispositivos de alarme visual** (luzes estroboscópicas) que operem em sincronização com os alarmes sonoros. Estes dispositivos devem produzir impulsos luminosos com intensidade mínima de 15 candela (medida a 3 m em ambiente escuro), frequência entre 1-2 Hz, e cor branca ou âmbar para uma visibilidade máxima. A distribuição dos dispositivos deve garantir que pelo menos um seja visível de qualquer ponto da interface, considerando possíveis divisórias ou obstáculos visuais.

- Todas as **informações críticas** relacionadas com os procedimentos de emergência devem estar disponíveis em pelo menos três formatos: texto visual (com caracteres grandes e alto contraste), áudio (mensagens claras, em volume adequado e em diferentes idiomas) e pictogramas universais. Em interfaces de grande dimensão, devem ser considerados sistemas de informação dinâmica que possam fornecer instruções específicas para diferentes áreas e tipos de emergência, adaptando a mensagem à situação concreta em vez de usar alertas genéricos.
- Todos os **dispositivos para o acionamento dos alarmes** ou a comunicação de emergência devem estar posicionados a uma altura entre 0,80 m e 1,20 m do pavimento, permitindo utilização tanto por pessoas em pé como por utilizadores de cadeira de rodas. Estes comandos devem ser operáveis com uma única mão, exigindo força máxima de 5 N e sem necessidade de preensão firme, torção do pulso ou movimentos finos. A identificação deve ser tanto visual (alto contraste, pictogramas claros) como tátil (relevé e/ou braille) e incluir instruções simples de operação.
- As **vias de evacuação de emergência** devem ser completamente acessíveis, com largura mínima de 1,20 m (sendo recomendado 1,50 m), sem degraus ou obstáculos, e com inclinações não superiores a 5% (máximo 8% em troços curtos se absolutamente necessário). Estas rotas devem estar claramente identificadas com sinalização visual contrastante, incluindo marcações fotoluminescentes ao nível do pavimento (visíveis em condições de fumo) e sinalização tátil para pessoas com deficiência visual. Sempre que tecnicamente viável, deve existir pelo menos duas rotas de evacuação acessíveis independentes para cada ponto da interface.
- Deve existir um **plano detalhado para evacuação de pessoas com diferentes tipos de deficiência**, incluindo procedimentos específicos para assistência a utilizadores de cadeira de rodas, pessoas com deficiência visual, auditiva e cognitiva. Este plano deve ser desenvolvido em consulta com especialistas em acessibilidade e organizações representativas de pessoas com deficiência e ser regularmente atualizado e testado através de simulações. Os planos de evacuação visual afixados na interface devem incluir informação específica sobre rotas acessíveis e localização de zonas de refúgio.
- Em edifícios com múltiplos pisos, cada nível deve ter pelo menos **uma zona de refúgio resistente ao fogo** onde as pessoas que não possam utilizar escadas possam aguardar com segurança pela assistência. Estas áreas devem ter compartimentação corta-fogo com resistência mínima de 60 minutos (idealmente 120 minutos), ventilação independente ou pressurização para evitar entrada de fumo, e dimensão adequada para acomodar o número previsível de utilizadores (mínimo duas posições para cadeira de rodas por piso, dimensionadas a 1,40 m x 1,40 m cada) fora do raio de abertura das portas. Cada zona deve estar equipada com um sistema de comunicação bidirecional conectado ao posto de segurança central, permitindo contacto contínuo durante a emergência.

- Todo o pessoal operacional deve receber **formação especializada em procedimentos de evacuação para pessoas com deficiência**, incluindo: técnicas de transferência e transporte para utilizadores de cadeira de rodas, métodos de orientação para as pessoas com deficiência visual, estratégias de comunicação com pessoas surdas ou com deficiência auditiva e abordagens adequadas para pessoas com deficiência cognitiva ou distúrbios de comportamento agravados pelo stress.

Referências normativas

NP EN 54-23:2016 “Sistemas de deteção e de alarme de incêndio – Parte 23 : Dispositivos de alarmes de incêndio – Dispositivos de alarmes visuais”.

BS 9999:2017 “Fire safety in the design, management and use of buildings – Code of practice”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 11.4 “Emergency evacuation related building infrastructure”.

11. Manutenção e gestão da acessibilidade

- 11.1. Planos de manutenção preventiva
- 11.2. Gestão operacional
- 11.3. Informação sobre condições de acessibilidade

A acessibilidade é uma condição dinâmica que requer uma atenção contínua, não apenas durante a fase de conceção e construção, mas ao longo de toda a vida útil das interfaces de transportes. A implementação de soluções físicas acessíveis representa apenas o primeiro passo, sendo igualmente essenciais a manutenção eficaz, a gestão operacional adequada e a comunicação proativa para garantir uma acessibilidade sustentável e efetiva.

Um plano integrado de manutenção e gestão da acessibilidade abrange diversas dimensões: verificações periódicas que garantem o funcionamento contínuo dos equipamentos críticos; materiais e componentes adequados que mantêm suas características acessíveis ao longo do tempo; formação específica do pessoal para interação apropriada com utilizadores com diferentes necessidades; gestão eficaz de situações temporárias como obras ou eventos especiais; monitorização sistemática da qualidade da acessibilidade; comunicação proativa sobre as condições de acessibilidade; e canais eficazes para *feedback* que permitam uma melhoria contínua.

A importância destas práticas de gestão é frequentemente subestimada, resultando em instalações que, embora inicialmente acessíveis, perdem progressivamente esta qualidade devido a degradação física, falhas operacionais ou alterações não planeadas. Particularmente crítico é o reconhecimento de que **a acessibilidade não é um estado binário (acessível/inacessível), mas uma condição gradual e multidimensional** que afeta os diferentes utilizadores de formas distintas. A gestão eficaz deve considerar esta complexidade, priorizando as intervenções com base no seu impacto na autonomia e dignidade das pessoas com deficiência e não apenas em critérios financeiros ou operacionais.

11.1. Planos de manutenção preventiva

A manutenção preventiva é fundamental para garantir a continuidade da acessibilidade ao longo do tempo em interfaces de transportes. Mesmo os sistemas mais bem concebidos degradam-se progressivamente sem uma manutenção adequada, e uma abordagem sistemática e preventiva, em vez de reativa, permite identificar e resolver problemas antes que afetem os utilizadores.

Os planos de manutenção preventiva devem abranger todos os elementos que contribuem para a acessibilidade, desde equipamentos mecânicos como os elevadores e as plataformas elevatórias até aos componentes aparentemente simples como pavimentos táteis, sinalética ou iluminação. A periodicidade das verificações deve ser adaptada à criticidade do elemento, à sua taxa de desgaste prevista e ao impacto potencial da sua falha na acessibilidade global da interface.

11.1.1. Verificações periódicas

As inspeções sistemáticas permitem identificar precocemente sinais de desgaste, falhas incipientes ou alterações nas condições originais que possam comprometer a acessibilidade. O registo sistemático dos resultados das verificações, incluindo não apenas a identificação de problemas mas também informações sobre o seu contexto, frequência e possíveis causas, pode criar um histórico valioso que permite identificar padrões, antecipar necessidades de intervenção e otimizar progressivamente os próprios procedimentos de manutenção.

Especificações técnicas:

- Os **elevadores, rampas mecânicas, portas automáticas** e outros equipamentos essenciais para a acessibilidade vertical e a circulação devem ser **verificados diariamente** para confirmar funcionamento básico. Estas verificações, realizadas preferencialmente por pessoal treinado, devem incluir: teste de abertura e fecho de portas automáticas, verificação de botões de chamada de elevadores, confirmação visual do funcionamento de plataformas elevatórias, teste de escadas rolantes e tapetes rolantes. Os resultados devem ser registados em sistema digital, permitindo consulta e análise de histórico.
- Os **equipamentos de assistência** como sistemas de indução magnética, dispositivos de amplificação sonora e terminais de informação interativos devem ser **verificados semanalmente** para confirmar funcionalidade plena. Estas verificações devem incluir testes reais de utilização, simulando operações típicas. Equipamentos móveis como cadeiras de rodas disponíveis para utilização interna devem ser inspecionados quanto a estabilidade, travões, rodas e estado geral.
- Todos os **elementos de orientação tátil**, incluindo pisos direcionais, pisos de alerta e mapas táteis, devem ser **inspecionados mensalmente** quanto a integridade, firmeza e contraste tátil/visual. A inspeção deve incluir também a verificação de pavimentos em geral quanto a estabilidade, regularidade e presença de obstáculos temporários sobre pisos táteis.
- Todos os sistemas que contribuem para a acessibilidade devem receber **manutenção preventiva completa** num intervalo a definir caso a caso. Esta manutenção deve incluir: lubrificação de partes móveis, verificação de desgaste de componentes, testes de sistemas elétricos/eletrónicos, calibração de sensores, verificação de baterias de sistemas de emergência, e testes de funcionamento em condições variadas. Os procedimentos específicos devem seguir as recomendações dos fabricantes, complementadas por verificações adicionais baseadas na experiência operacional.

- A **cada seis meses**, toda a sinalética acessível, incluindo informação visual, tátil e sonora, deve ser verificada quanto a visibilidade, legibilidade, integridade e atualização de conteúdo. Esta verificação deve incluir: contraste cromático, integridade física, legibilidade de braille e elementos táteis, funcionamento de sistemas sonoros, visibilidade a diferentes distâncias e sob diferentes condições de iluminação.
- **Anualmente**, devem ser realizados **testes abrangentes com utilizadores reais**, incluindo pessoas com diferentes tipos de deficiência, para avaliação global da acessibilidade. Estes testes devem incluir tarefas típicas como navegação entre diferentes pontos, utilização de serviços e equipamentos, e simulação de situações de emergência. Os participantes devem representar diversidade de condições, incluindo pessoas com deficiência visual, auditiva, motora e cognitiva. Os resultados devem ser documentados detalhadamente, incluindo *feedback* qualitativo dos participantes e observações dos avaliadores.
- Baseado na vida útil esperada de diferentes componentes e na análise do histórico de falhas, deve ser estabelecido **um plano de substituição preventiva** que identifique elementos críticos a serem substituídos antes que apresentem falhas. Este plano deve considerar não apenas o desgaste físico, mas também a obsolescência tecnológica de sistemas eletrónicos e a evolução dos standards de acessibilidade.
- Após eventos extremos como tempestades severas, inundações, sismos ou outras situações potencialmente disruptivas, deve ser realizada verificação extraordinária focada nos elementos potencialmente afetados.

Esta solução articula-se com todas as soluções técnicas anteriores, garantindo a manutenção das condições de acessibilidade ao longo do tempo. Deve ser considerada em conjunto com a secção 11.2 sobre Gestão Operacional.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Annex A Management and maintenance.

BS 9999:2017 “Fire safety in the design, management and use of buildings – Code of practice”.

CEN/TS 81-83:2009 “Safety rules for the construction and installation of lifts – Existing lifts – Part 83: Rules for the improvement of the accessibility of existing lifts for persons including persons with disability”.

EN 13015:2001+A1:2008 “Maintenance for lifts and escalators – Rules for maintenance instructions”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Capítulo 12 “Management and maintenance issues”.

11.1.2. Materiais e componentes

Em ambientes com elevado tráfego como as interfaces de transportes, os materiais utilizados em elementos acessíveis estão sujeitos a desgaste acelerado, exigindo características específicas de resistência. A normalização de componentes em toda a rede de transportes é igualmente importante, facilitando a substituição rápida quando necessário e permitindo a manutenção de stock centralizado. Esta padronização contribui para reduzir o tempo de indisponibilidade em caso de falha, aspeto particularmente crítico em elementos essenciais para a acessibilidade como elevadores ou portas automáticas.

Em interfaces existentes, a substituição gradual de materiais menos duráveis por alternativas mais resistentes, priorizando elementos críticos para a acessibilidade, pode também ser uma estratégia eficaz para melhorar progressivamente a sustentabilidade da acessibilidade, mesmo com restrições orçamentais.

Especificações técnicas:

- Deve ser mantido um **stock permanente de componentes críticos** para substituição imediata em caso de falha, incluindo: botões e sinalizadores para elevadores, sensores e motores para portas automáticas, elementos de pavimento tátil para reparações pontuais, placas de sinalização padrão, lâmpadas e LEDs para sistemas de iluminação, componentes eletrónicos para sistemas de informação e peças mecânicas para plataformas elevatórias. O nível de stock deve ser calculado com base no histórico de falhas, tempos de fornecimento, e criticidade do componente para a acessibilidade global. O inventário deve seguir sistema FIFO (*First In, First Out*) com rotação adequada para evitar deterioração em armazenamento.
- Sempre que possível, deve ser estabelecida uma **padronização de componentes em toda a rede de transportes**, incluindo: dimensões e configurações de pisos táteis, dispositivos de abertura de portas, botões de elevadores e plataformas, símbolos e pictogramas, sistemas de fixação, e componentes eletrónicos. Esta normalização deve ser documentada em catálogo detalhado, acessível às equipas de manutenção, incluindo especificações precisas e fornecedores aprovados. A introdução de novos elementos, por sua vez, deve seguir um processo formal de avaliação e incorporação no catálogo.
- Elementos acessíveis em áreas públicas devem incorporar características **antivandalismo**, incluindo: fixações ocultas ou que exijam ferramentas específicas, revestimentos antigraffiti para superfícies verticais, etc. Os elementos particularmente vulneráveis como painéis informativos ou botões de chamada devem receber proteção reforçada ou vigilância específica.
- Deve ser estabelecido e documentado o ciclo de vida esperado para cada tipo de componente, baseado em dados do fabricante, testes independentes e experiência operacional. Esta documentação deve incluir: vida útil esperada em condições normais, indicadores de degradação a monitorizar, frequência recomendada de inspeção e critérios objetivos para substituição.

- Com base no ciclo de vida documentado, deve ser estabelecido um **plano de substituição preventiva** antes do fim de vida útil dos componentes críticos. A substituição deve ocorrer idealmente a 80-90% da vida útil estimada para componentes críticos, considerando maior margem de segurança para elementos cuja falha teria impacto mais significativo na acessibilidade.
- Antes da adoção generalizada de novos materiais ou componentes, devem ser realizados **testes acelerados de durabilidade**, simulando condições reais de utilização intensiva. Os resultados devem ser documentados e comparados com alternativas existentes.
- A seleção de **materiais** deve equilibrar durabilidade com sustentabilidade ambiental, priorizando: materiais com conteúdo reciclado quando não comprometam desempenho, produtos com baixa emissão de COVs para aplicações interiores, materiais locais para reduzir pegada de carbono no transporte, componentes reparáveis ou recicláveis no fim de vida, e fornecedores com certificações ambientais (ISO 14001 ou equivalente).

Esta solução complementa a secção 11.1.1 (Verificações periódicas), focando nos aspetos materiais da manutenção.

Referências normativas

NP EN ISO 10874:2012 “Revestimentos de piso resilientes, têxteis e laminados – Classificação”.

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Capítulo 11 “Surface finishes”.

EN 12600:2002 “Glass in building - Pendulum test - Impact test method and classification for flat glass”.

ISO 15686-1:2011 “Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 1: General principles and framework”.

11.2. Gestão operacional

Enquanto a infraestrutura física estabelece a base para a acessibilidade, o fator humano – representado pelo pessoal que interage diretamente com os utilizadores – tem influência determinante na experiência real das pessoas com deficiência. De igual modo, a gestão adequada de alterações temporárias – como obras, eventos especiais ou avarias de equipamentos – é crucial para manter a continuidade da acessibilidade em circunstâncias excecionais.

A monitorização e avaliação sistemáticas permitem identificar lacunas na acessibilidade real (em contraste com a acessibilidade teórica ou planeada), avaliar a eficácia das medidas implementadas e estabelecer ciclos de melhoria contínua baseados em dados concretos. Este processo de *feedback* contínuo é essencial para adaptar a gestão da acessibilidade às necessidades reais e em evolução dos utilizadores.

11.2.1. Formação de pessoal

A formação deve abranger não apenas conhecimentos técnicos sobre diferentes tipos de deficiência e suas implicações práticas, mas também desenvolver competências interpessoais para uma comunicação respeitosa e eficaz. É essencial que os funcionários compreendam o paradigma social da deficiência, reconhecendo que muitas barreiras resultam da interação entre as características individuais e um ambiente inadequado, e não são simplesmente inerentes à pessoa.

Igualmente importante é o **aspecto atitudinal**: a formação deve fomentar uma postura de respeito pela dignidade e autonomia da pessoa com deficiência, evitando atitudes paternalistas ou desvalorizadoras. Os funcionários devem reconhecer o direito da pessoa a tomar suas próprias decisões, oferecendo assistência sem impô-la e respeitando as preferências individuais quanto ao tipo de apoio desejado.

Especificações técnicas:

- Os funcionários que interagem com o público devem receber **formação inicial sobre atendimento inclusivo**, abrangendo aspetos teóricos e práticos. Adicionalmente, deve ser realizada reciclagem periódica (mínimo anual), focada em atualização de conhecimentos e discussão de situações práticas encontradas.
- A formação deve incluir **módulos dedicados a cada grande tipo de deficiência** (visual, auditiva, motora, cognitiva/intelectual). Particular atenção deve ser dada a deficiências menos visíveis ou menos compreendidas, como as deficiências cognitivas, perturbações do espectro do autismo ou as condições neurológicas que afetam a comunicação ou o processamento sensorial.
- O pessoal deve receber **formação prática sobre os equipamentos de assistência disponíveis na interface**, incluindo: operação correta de plataformas elevatórias, cadeiras de evacuação, sistemas de indução magnética, dispositivos de comunicação alternativa e outros equipamentos específicos. Os participantes devem ter oportunidade de experimentar os equipamentos tanto na posição de operador como de utilizador, quando seguro e apropriado.
- Deve ser dada especial atenção às **técnicas de comunicação inclusiva**, incluindo: princípios básicos de Língua Gestual Portuguesa (mínimo 50 gestos/expressões comuns em contexto de transporte), técnicas de audiodescrição para pessoas cegas, comunicação clara e direta para pessoas com deficiência cognitiva e estratégias alternativas como escrita de mensagens ou utilização de aplicações de tradução.
- Devem ser estabelecidos **protocolos para assistência** em situações comuns, incluindo: orientação de pessoas com deficiência visual, assistência a utilizadores de cadeira de rodas, comunicação com pessoas surdas ou com deficiência auditiva e orientação para pessoas com deficiência cognitiva ou dificuldades de orientação. Estes protocolos podem ser documentados num formato facilmente consultável (cartões de bolso, aplicação móvel) para uma referência rápida.

- Todo o pessoal deve receber **formação específica sobre procedimentos de evacuação e emergência** para pessoas com deficiência.
- Sempre que possível, as pessoas com deficiência devem participar como formadores ou coformadores, trazendo um conhecimento direto das necessidades. Adicionalmente, pode ser estabelecida colaboração regular com organizações representativas de pessoas com deficiência para validar conteúdos formativos e identificar necessidades emergentes.
- **Material de apoio e recursos continuados:** Os participantes devem receber material de apoio detalhado para consulta posterior, incluindo: manuais ilustrados, vídeos demonstrativos, apps de referência rápida, e acesso a plataforma online com recursos adicionais e fórum para discussão de casos práticos.

Esta solução deve ser articulada com a secção 10.3.4 (Sistemas de emergência acessíveis), garantindo que o pessoal esteja devidamente capacitado para implementar os procedimentos de emergência adaptados para pessoas com deficiência, e com a secção 11.3.1 (Comunicação proativa).

Referências normativas

Department for Transport “The Inclusive Transport Strategy: Achieving Equal Access for Disabled People” (Reino Unido).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Annex B “Management and maintenance issues”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Annex F “Management and maintenance issues”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

11.2.2. Gestão de alterações temporárias

A gestão eficaz de eventuais alterações temporárias – como obras, manutenções, eventos especiais ou avarias de equipamentos – é crucial para manter a continuidade da acessibilidade em interfaces de transportes. Situações temporárias mal geridas podem criar barreiras intransponíveis para pessoas com deficiência, comprometendo toda a cadeia de acessibilidade e potencialmente excluindo estes utilizadores do acesso aos serviços de transporte.

A capacidade de informar antecipadamente sobre alterações planeadas, em múltiplos formatos e através de diversos canais, permite que os utilizadores tomem decisões informadas sobre as suas deslocações, adaptando planos ou procurando alternativas quando necessário.

Nas situações de alterações não planeadas, como avarias súbitas de equipamentos, a capacidade de resposta rápida com soluções alternativas e assistência adequada faz a diferença entre um inconveniente gerível e uma barreira completa. A existência de protocolos claros para estas situações, combinados com formação adequada do pessoal e recursos prontamente disponíveis, permitem mitigar os impactos negativos mesmo em circunstâncias imprevistas.

Especificações técnicas:

- Deve existir procedimento formal para **planeamento da acessibilidade em obras ou intervenções temporárias**, incluindo: avaliação prévia de impacto na acessibilidade, identificação de utilizadores potencialmente afetados, plano detalhado de mitigação e auditorias durante a implementação. Sempre que se justifique, para intervenções com uma duração superior a 3 dias, deve ser realizada consulta a organizações representativas de pessoas com deficiência na fase de planeamento. O protocolo deve definir requisitos mínimos não negociáveis, como **continuidade de pelo menos um percurso acessível para cada destino principal**.
- Quando intervenções temporárias afetam percursos existentes, devem ser estabelecidos **percursos alternativos** que mantenham as características de acessibilidade equivalentes. Estes percursos devem ser claramente sinalizados a partir do desvio inicial, com instruções em múltiplos formatos (visual, tátil quando aplicável) e incluindo estimativa da distância adicional quando relevante.
- As alterações planeadas devem ser **comunicadas com antecedência mínima de 72 horas** (idealmente 7 dias para alterações significativas), através de múltiplos canais: website e aplicação móvel acessíveis, redes sociais, sinalização no local, etc. A informação deve incluir: natureza da alteração, duração prevista, impacto específico na acessibilidade, alternativas disponíveis e contacto para assistência adicional.
- Para **equipamentos críticos de acessibilidade** (elevadores, rampas mecânicas, plataformas elevatórias), devem ser implementadas **estratégias para minimizar períodos de indisponibilidade**.
- Durante alterações temporárias, deve ser garantida absoluta **coerência da informação transmitida em diferentes canais**, evitando confusão ou instruções contraditórias. Isto requer um processo centralizado de gestão da informação.
- A **sinalização sobre alterações temporárias** deve seguir os mesmos princípios de acessibilidade da sinalização permanente. Para alterações de duração prolongada, deve considerar-se a inclusão de informação tátil (braille e/ou texto em relevo) em pontos estratégicos do percurso alternativo.
- Para alterações significativas planeadas, devem ser realizados **testes e simulações prévias**, preferencialmente com participação de utilizadores reais com diferentes tipos de deficiência.
- Durante o período de alteração temporária, deve existir uma monitorização contínua da eficácia das soluções implementadas e a informação recolhida deve ser analisada, permitindo ajustes rápidos se forem identificados problemas ou ineficiências nas soluções adotadas.

Esta solução complementa a secção 4.3.3 (Proteção de obras e intervenções temporárias), focando nos aspetos de gestão e comunicação. Deve

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa) – ver 3.1 “Implantação de infraestruturas no Subsolo” e 5.4. “Sinalização temporária de obra”.

também ser considerada em conjunto com a secção 11.3.1 (Comunicação proativa).

Department for Transport “The Inclusive Transport Strategy: Achieving Equal Access for Disabled People” (Reino Unido).

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Annex B “Management and maintenance issues”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Annex F “Management and maintenance issues”.

11.2.3. Monitorização e avaliação

Sem um sistema robusto de monitorização, é impossível determinar se as medidas adotadas estão realmente a atender às necessidades dos utilizadores, ou se estão a degradar-se ao longo do tempo devido a desgaste, alterações operacionais ou outros fatores.

A existência de indicadores de desempenho específicos para acessibilidade permite quantificar diferentes aspetos da experiência do utilizador, estabelecer metas objetivas e medir progresso ao longo do tempo. Estes indicadores devem ir além da simples conformidade com normas técnicas, incluindo medidas de experiência real como tempos de percurso para pessoas com diferentes deficiências, períodos de inatividade de equipamentos críticos, ou grau de autonomia possível em diferentes cenários.

O envolvimento direto de organizações representativas de pessoas com deficiência nas atividades de monitorização e avaliação é também fundamental para garantir que as perspetivas dos utilizadores finais informem diretamente as conclusões.

A recolha sistemática de *feedback* dos utilizadores, através de múltiplos canais e com foco específico na acessibilidade, complementa igualmente as avaliações técnicas com experiências reais e diversificadas. Este *feedback*, aliás, deve ser ativamente solicitado, reconhecendo que muitos utilizadores com deficiência podem hesitar em reportar problemas devido a experiências anteriores de falta de resposta ou à normalização das barreiras como inevitáveis.

Especificações técnicas:

- Deve ser estabelecido um conjunto de **indicadores quantitativos e qualitativos para medir diferentes aspetos da acessibilidade**, incluindo: disponibilidade de equipamentos críticos (% de tempo em funcionamento para elevadores, rampas, etc.), tempos de percurso comparativos (rácio entre tempo necessário para utilizadores com e sem deficiência), satisfação específica (índice de satisfação em inquéritos direcionados), resolução de problemas (tempo médio para correção de barreiras reportadas), formação do pessoal (% de trabalhadores com formação atualizada), e ocorrência de incidentes relacionados com acessibilidade. Estes indicadores devem ser monitorizados regularmente, com metas progressivas de melhoria.
- Periodicamente, com um intervalo a definir, deve ser realizada uma **auditoria completa** de acessibilidade por entidade externa independente com conhecimento específico, abrangendo aspetos técnicos, operacionais e experiência do utilizador.

- Deve ser estabelecido **um mecanismo formal e contínuo de colaboração com organizações representativas dos diferentes tipos de deficiência, nos moldes de uma comissão**. Esta comissão deve: rever planos e projetos de melhoria, participar em auditorias e avaliações, propor soluções para problemas identificados e avaliar o impacto de alterações previstas.
- Devem existir **múltiplos canais para recolha de *feedback*** específico sobre acessibilidade: formulários dedicados (físicos e digitais) em pontos estratégicos, pesquisas específicas (anuais) e sessões de trabalho com pessoas com deficiência. O *feedback* deve ser categorizado por tipo de deficiência e área funcional afetada, permitindo análise detalhada de padrões e tendências.
- As **reclamações ou sugestões** referentes a acessibilidade devem receber tratamento prioritário, com um protocolo específico: confirmação de receção, avaliação inicial e resolução ou plano de ação. Devem existir responsáveis com conhecimento especializado para analisar estas reclamações, capacidade para mobilizar recursos de diferentes departamentos e autoridade para implementar soluções imediatas para problemas críticos.
- Deve existir processo estruturado para transformar os dados de monitorização e avaliação em **ações concretas de melhoria**. Este processo deve ser documentado e revisto anualmente para garantir que aborda eficazmente as lacunas identificadas e incorpora aprendizagens acumuladas.
- Periodicamente, deve ser realizado um ***benchmarking* estruturado com outras interfaces de transportes internacionais** e referências de excelência em acessibilidade, para identificar inovações, tendências emergentes e oportunidades de melhoria. Os resultados devem ser compilados em relatório de com recomendações específicas para implementação local e distribuídos pelos principais *stakeholders*.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com todas as anteriores, estabelecendo mecanismos de controle e melhoria contínua que garantam a eficácia de todas as intervenções de acessibilidade. Particularmente importante é a sua articulação com a secção 11.3.2 (Sistema de feedback e melhoria).

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Annex A “Management and maintenance”.

CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 9: Planning and Policy.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Annex B “Management and maintenance issues”.

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Annex F “Management and maintenance issues”.

11.3. Informação sobre condições de acessibilidade

Para muitas pessoas com deficiência, a falta de informação confiável sobre acessibilidade pode ser tão limitadora quanto a ausência da acessibilidade em si, impedindo o planeamento adequado das deslocações e criando ansiedade e incerteza desnecessárias.

Uma informação de qualidade sobre a acessibilidade permite que os utilizadores tomem decisões informadas sobre as suas deslocações: escolhendo percursos alternativos quando necessário, planeando horários que coincidam com a disponibilidade de assistência, ou simplesmente preparando-se mentalmente para desafios específicos. Igualmente importante é a capacidade de recolher *feedback* estruturado dos utilizadores com deficiência, não apenas sobre problemas imediatos, mas também sobre oportunidades de melhoria. Este *feedback*, quando adequadamente processado e incorporado em ciclos de melhoria contínua, representa uma importante fonte de conhecimento sobre a acessibilidade real (em contraste com a acessibilidade teórica ou planeada), permitindo identificar barreiras subtis que podem não ser evidentes em avaliações técnicas convencionais.

11.3.1. Comunicação proativa

A comunicação proativa sobre as condições de acessibilidade é essencial para capacitar pessoas com deficiência a planear as suas deslocações com confiança, minimizando surpresas desagradáveis e situações potencialmente intransponíveis.

Em interfaces existentes, onde nem todas as áreas ou serviços podem ser plenamente acessíveis devido a constrangimentos estruturais ou históricos, revela-se particularmente importante a **comunicação honesta e detalhada sobre estas limitações**.

A informação clara sobre as barreiras existentes, mesmo quando não podem ser imediatamente eliminadas, demonstra respeito pela autonomia decisória das pessoas com deficiência e evita as frequentes situações de expectativas frustradas.

Especificações técnicas:

- Deve ser mantida **uma secção específica e facilmente localizável no website e aplicação móvel** (da entidade gestora da interface, dos operadores ou de outras entidades, consoante o caso), contendo informação abrangente sobre todas as componentes da acessibilidade, incluindo: disponibilidade e localização de elevadores, rampas e outros equipamentos; características detalhadas das instalações sanitárias acessíveis; serviços específicos para diferentes deficiências; e percursos acessíveis entre certos pontos-chave. Esta secção deve cumprir os critérios de acessibilidade digital WCAG 2.1 nível AA ou superior.

- Deve existir **um sistema para comunicação rápida de falhas em equipamentos críticos** como elevadores, rampas mecânicas, plataformas elevatórias ou sanitários acessíveis. Estas notificações, por sua vez, devem ser disseminadas simultaneamente através de múltiplos canais: website e aplicação, redes sociais, painéis de informação dinâmica na interface e sistemas de anúncio sonoro. Idealmente, a informação deve incluir: equipamento afetado, localização exata, natureza do problema e alternativas disponíveis (percursos, equipamentos ou assistência).
- Devem ser disponibilizados **mapas específicos de acessibilidade**, destacando: os percursos acessíveis (sem degraus, com largura adequada), a localização de elevadores e rampas, as instalações sanitárias acessíveis, os pontos de assistência e equipamentos específicos como sistemas de indução magnética. Estes mapas devem utilizar simbologia padronizada, alto contraste cromático, e incluir informações adicionais como distâncias entre pontos-chave e tempos estimados de percurso para diferentes utilizadores. Devem também estar disponíveis versões impressas nos pontos de informação e versões digitais interativas on-line, eventualmente permitindo uma filtragem por tipo de acessibilidade.
- Uma **aplicação móvel sobre as interfaces de transportes** deve incluir funcionalidades específicas sobre a acessibilidade, permitindo aos utilizadores: receber notificações filtradas conforme suas necessidades específicas, personalizar mapas destacando equipamentos relevantes para a sua condição, armazenar preferências de percurso para uso futuro. A aplicação deve ser integralmente acessível, compatível com leitores de ecrã e outras tecnologias de assistência e testada com utilizadores reais com diferentes deficiências.
- Toda a informação crítica sobre acessibilidade deve estar disponível em **múltiplos formatos** para atender diferentes necessidades: texto simples para compatibilidade com leitores de ecrã, versões em linguagem simplificada para pessoas com deficiência cognitiva ou baixa literacia, vídeos em língua gestual para informações complexas e versões de alta legibilidade (fonte grande, alto contraste) para pessoas com baixa visão. Os funcionários devem estar cientes destes formatos alternativos e capazes de disponibilizá-los prontamente quando solicitados.
- A informação sobre acessibilidade deve ser **sistematicamente revista e atualizada** após cada verificação periódica ou auditoria (conforme secção 11.2.3), garantindo consistência entre a realidade física e a informação disponibilizada.
- As melhorias de acessibilidade planeadas devem ser comunicadas antecipadamente, incluindo a natureza da intervenção, os benefícios esperados, o cronograma de implementação e as eventuais interrupções temporárias durante as obras. Esta comunicação positiva demonstra compromisso contínuo com a acessibilidade, cria expectativas realistas e permite aos utilizadores planear em função das interrupções temporárias.

Esta solução articula-se com as soluções da secção 9 sobre Sistemas de Informação e Orientação, focando na comunicação externa e prévia à viagem enquanto as anteriores abordam informação no local. Deve ser considerada em conjunto com a secção 11.2.2.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 4.14 “Sinalização e orientação”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO/IEC 30071-1:2019 “Information technology - Development of user interface accessibility - Part 1: Code of practice for creating accessible ICT products and services”.

TSI PRM (EU) 1300/2014 “Technical specifications for interoperability relating to accessibility”.

WCAG 2.1 “Web Content Accessibility Guidelines” (para plataformas digitais de informação).

11.3.2. Sistema de feedback e melhoria

Os sistemas de *feedback* eficazes são fundamentais para identificar problemas de acessibilidade não detetados em verificações regulares e para compreender a experiência real das pessoas com deficiência, frequentemente revelando barreiras subtis que podem passar despercebidas em avaliações puramente técnicas ou realizadas por pessoas sem deficiência.

Especificações técnicas:

- Devem ser estabelecidos **múltiplos canais dedicados exclusivamente a questões de acessibilidade**, incluindo: formulário específico no website e aplicação móvel (claramente identificado e separado do formulário geral), linha telefónica direta ou opção específica no sistema de atendimento geral, endereço de email dedicado, pontos físicos de recolha de *feedback* nas interfaces (com formulários acessíveis), e código QR em pontos estratégicos ligando diretamente ao sistema de reporte de problemas. Estes canais devem ser promovidos ativamente através de sinalização visível, informação no website, e menção regular em materiais de comunicação.
- Deve existir **um protocolo específico para a resposta a problemas críticos de acessibilidade** (aqueles que impedem completamente o acesso ou criam riscos de segurança). O protocolo deve definir claramente as responsabilidades e os recursos disponíveis para as intervenções urgentes.
- Além do sistema de reporte de problemas, **os utilizadores podem ser ativamente envolvidos no desenvolvimento de soluções** através de: convites para participar em sessões de codesign quando apropriado, solicitação específica de sugestões no momento do reporte e mesmo testes de protótipos por pessoas com deficiência antes da implementação final.

- Para cada problema reportado, deve ser fornecida **uma resposta clara sobre o prazo estimado para resolução**, as etapas intermédias no processo, os constrangimentos que afetam a rapidez da intervenção e as alternativas disponíveis enquanto a solução definitiva não é implementada.
- O **feedback** recebido deve ser categorizado por tipo de **deficiência** afetada, área funcional da interface, grau de impacto na acessibilidade (desde o inconveniente menor até à barreira completa) e a complexidade da intervenção necessária. Esta categorização alimenta um sistema de priorização transparente que considera principalmente o impacto na acessibilidade, mas também fatores como a quantidade de utilizadores afetados e a frequência do reporte.
- Deve existir **um sistema para acompanhamento do ciclo completo de cada problema reportado**, desde a receção até à verificação pós-intervenção. Análises estatísticas regulares deste sistema (tempo médio de resolução, taxa de reincidência, satisfação dos utilizadores) devem informar as melhorias no próprio processo de gestão de *feedback*.
- Deve ser publicado periodicamente **um relatório sucinto sobre o progresso na resolução de problemas reportados**, disponibilizado em formatos acessíveis e distribuído proactivamente a *stakeholders* relevantes, incluindo as organizações representativas das pessoas com deficiência.

Esta solução complementa a secção 11.2.3 (Monitorização e avaliação), estabelecendo canais diretos de comunicação com utilizadores que complementam os sistemas formais de monitorização.

Referências normativas

BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings – Code of practice”, Annex A “Management and maintenance”.

EN 17161:2019 “Design for All – Accessibility following a Design for All approach in products, goods and services – Extending the range of users”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Annex B “Management and maintenance issues”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Annex F “Management and maintenance issues”.

ISO 10002:2018 “Quality management – Customer satisfaction – Guidelines for complaints handling in organizations”.

12.Paragens de TPCR

As recomendações apresentadas neste capítulo refletem os **princípios que contribuem para orientar o desenho e implementação de paragens acessíveis**, propondo soluções fundamentadas em normas técnicas, boas práticas internacionais e na realidade portuguesa. Pretende-se assim contribuir para o desenvolvimento de uma rede de transportes verdadeiramente inclusiva, onde a acessibilidade não é um benefício adicional, mas um elemento intrínseco ao sistema.

As paragens de transporte público coletivo rodoviário (TPCR) constituem **interfaces essenciais entre o espaço público e o sistema de mobilidade**, representando muitas vezes o primeiro ponto de contacto dos utilizadores com o serviço de transporte coletivo. O seu desenho, localização e infraestruturas influenciam determinadamente a acessibilidade global ao sistema de transportes, podendo funcionar tanto como facilitadores quanto como barreiras intransponíveis para pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada.

A **acessibilidade às paragens deve ser entendida como uma cadeia contínua e integrada** que abrange desde os percursos de aproximação até ao embarque no veículo, passando pela espera, orientação e informação. A interrupção de qualquer momento desta cadeia pode comprometer a viagem completa de uma pessoa com deficiência, independentemente da acessibilidade dos veículos ou da qualidade da informação fornecida. Esta perspetiva holística permite reconhecer que uma paragem perfeitamente acessível em si mesma, torna-se inutilizável se não estiver articulada com percursos pedonais acessíveis ou se o momento de entrada no veículo apresentar barreiras.

O **desenho universal das paragens deve responder às necessidades diversificadas de utilizadores com diferentes tipos de deficiência ou condicionamentos**. Para pessoas com mobilidade condicionada ou utilizadores de cadeira de rodas, questões dimensionais, ausência de obstáculos e a minimização dos vãos e desníveis são fundamentais. Para pessoas com deficiência visual, a orientação através de elementos táteis, contrastes cromáticos e informação não visual constituem uma prioridade essencial. Os utilizadores com deficiência auditiva dependem da informação visual e da transparência para compensar informações sonoras inacessíveis. As pessoas com deficiência cognitiva, por sua vez, beneficiam de ambientes estruturados, previsíveis e com informação clara e sequencial.

Nas **áreas urbanas consolidadas**, onde as condicionantes espaciais, patrimoniais ou infraestruturais frequentemente limitam a implementação de soluções ideais, é **fundamental adotar uma abordagem mais pragmática**, mas sistemática, onde as **medidas de intervenção**

reflitam e priorizem a funcionalidade básica da cadeia de acessibilidade enquanto progressivamente é trabalhada a otimização completa do sistema. Esta adaptação contextualizada não dispensa o cumprimento dos requisitos mínimos de acessibilidade, mas reconhece que a sua implementação pode requerer soluções criativas ou faseadas.

Para uma rede de transportes verdadeiramente inclusiva, onde a acessibilidade não é entendida como um fator adicional, mas como qualidade intrínseca do sistema, a observância dos **princípios que contribuem para orientar o desenho e implementação de paragens acessíveis** incluem:

1. **Universalidade:** As paragens devem ser utilizáveis por todas as pessoas, independentemente das suas capacidades, adotando soluções que beneficiem todos os utilizadores, não apenas aqueles com deficiência reconhecida.
2. **Continuidade:** A acessibilidade deve ser garantida em toda a cadeia de deslocação, por percursos completos sem interrupções, desde aqueles de aproximação até ao embarque no veículo.
3. **Segurança:** O desenho deve minimizar riscos de acidentes, proporcionando espaços bem iluminados, com boa visibilidade e proteção adequada dos elementos de maior vulnerabilidade.
4. **Autonomia:** As paragens devem permitir utilização independente, sem necessidade de assistência, através de informação clara, percursos intuitivos e eliminação de barreiras físicas.
5. **Conforto:** Os espaços de espera devem proporcionar condições dignas, incluindo proteção climatérica, assentos adequados e espaço suficiente para manobra.
6. **Comunicação multissensorial:** A informação deve ser disponibilizada em múltiplos formatos (visual, sonoro, tátil) para atender diferentes capacidades sensoriais.
7. **Previsibilidade:** O desenho e organização das paragens deve seguir padrões consistentes que criem familiaridade e facilitem a utilização por pessoas com deficiência cognitiva ou visual.
8. **Durabilidade e manutenção:** As soluções implementadas devem manter-se funcionais ao longo do tempo, resistindo à degradação e ao uso intensivo.
9. **Flexibilidade:** Reconhecer a diversidade de contextos urbanos e territoriais, adotando soluções adaptáveis a diferentes realidades, incluindo áreas históricas ou consolidadas com maiores constrangimentos físicos, assim como áreas periurbanas.
10. **Integração:** Assegurar que a paragem se integra harmoniosamente no ambiente circundante, reforçando a acessibilidade global do espaço público.

A **participação ativa das pessoas com deficiência nos processos de planeamento, avaliação e melhoria das paragens é um elemento fundamental** para garantir que as soluções técnicas correspondem às necessidades reais dos utilizadores. Esta abordagem participativa reconhece aliás que a experiência vivida das pessoas com deficiência constitui uma fonte insubstituível de conhecimento para o desenho de soluções verdadeiramente inclusivas.

Finalmente, é essencial reconhecer que a acessibilidade não é um estado fixo alcançado definitivamente, mas um processo contínuo que requer monitorização, manutenção e adaptação regular para responder a necessidades em evolução, mudanças tecnológicas e expansão do conhecimento. Esta perspetiva dinâmica deve orientar tanto o desenho quanto a gestão das paragens, garantindo que os investimentos em acessibilidade produzam benefícios sustentados ao longo do tempo para todos os cidadãos.

12.1. Elementos Constituintes e Tipologias

As paragens de transporte público coletivo rodoviário (TPCR), como elementos fundamentais de interface entre o espaço público e o sistema de transportes, **são compostas por diversos componentes** que, no seu conjunto, devem **garantir funcionalidade, segurança e acessibilidade a todos os utilizadores**.

A compreensão das diversas tipologias e elementos constituintes de uma paragem é essencial para o planeamento, projeto e implementação de soluções inclusivas. Tradicionalmente, a análise destes espaços tem sido orientada para **aspetos funcionais relacionados com o veículo e a sua operação nos canais apropriados e a rede**, enquanto a **perspetiva centrada no utilizador/passageiro**, particularmente aqueles com deficiência ou mobilidade condicionada, **tem vindo a ganhar relevância mais recentemente**.

Na **perspetiva do veículo e da infraestrutura viária**, as paragens são categorizadas de acordo com o posicionamento da faixa de acostagem do veículo, considerando o seu impacto na operacionalidade do serviço e na fluidez do tráfego rodoviário, bem como na acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada.

Do ponto de vista da rede de transporte, as paragens podem ser classificadas segundo a sua função no serviço, relacionada com a diversidade de linhas que servem, e segundo o posicionamento na carreira, que determina requisitos específicos de dimensionamento e equipamentos.

A **perspetiva das pessoas com deficiência** introduz uma classificação centrada na experiência do utilizador, distinguindo diferentes configurações conforme o nível de proteção, conforto e acessibilidade que proporcionam.

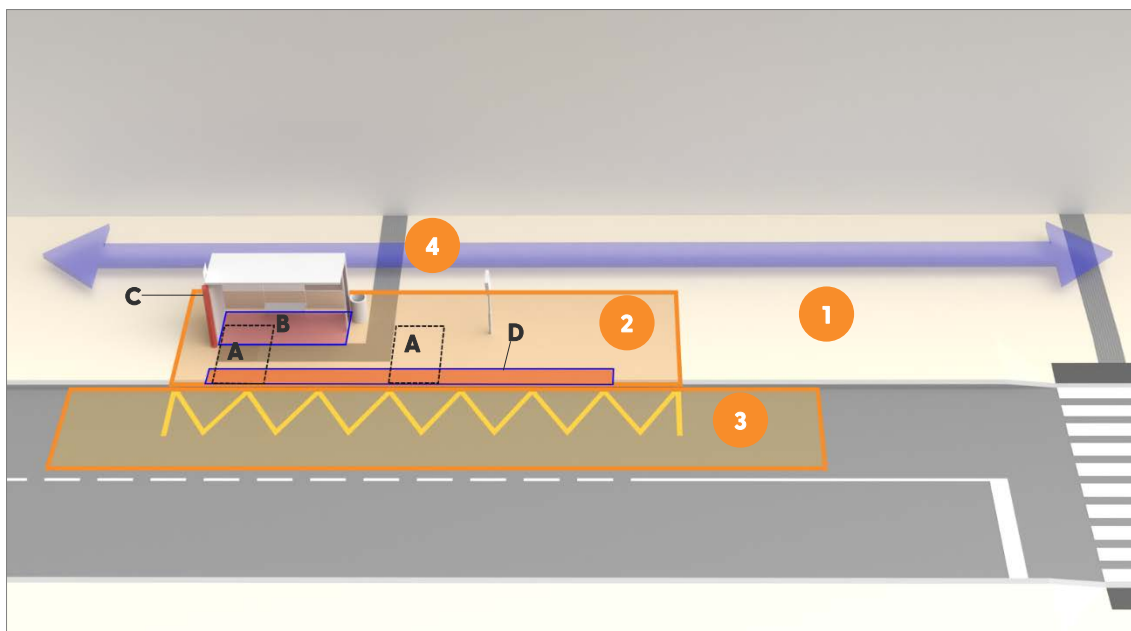
Esta abordagem multidimensional à classificação das paragens de transporte coletivo rodoviário possibilita visões complementares que, quando integradas, permitem uma compreensão mais abrangente do sistema, mas também soluções que satisfazem melhor as necessidades de todos os utilizadores e a qualidade do serviço de transporte público. Este

entendimento mais completo das suas funções e requisitos, possibilita por outro lado, decisões mais informadas no planeamento, projeto e gestão destes importantes elementos da infraestrutura de mobilidade urbana.

12.1.1.Elementos constituintes da área de uma paragem

Uma paragem de transporte público coletivo rodoviário é composta por diversos elementos espaciais e funcionais que, em conjunto, formam um sistema integrado. Cada um destes componentes desempenha um papel específico na experiência do utilizador e na acessibilidade global da infraestrutura:

Figura 12.1 – Elementos constituintes da área de uma paragem de TPCR



1. **Área de aproximação** – Corresponde aos percursos pedonais que conduzem à paragem a partir da envolvente urbana, incluindo passeios, atravessamentos pedonais e guias táteis de encaminhamento.
2. **Plataforma ou Zona de Embarque e Desembarque (ZED)** – Área específica do passeio destinada ao embarque e desembarque de passageiros. Esta zona deve garantir espaço adequado para a espera, a circulação e a manobra de todos os utilizadores, incluindo aqueles com auxiliares de mobilidade. Com os seguintes espaços:
 - A. **Zona de embarque e desembarque prioritário (ZEDP)** – Área junto à faixa de rodagem onde se efetua a movimentação entre a paragem e o veículo, correspondendo ao espaço de transição crítico para a acessibilidade.
 - B. **Área de espera (AP)** – Espaço destinado à permanência dos passageiros enquanto aguardam o veículo, podendo incluir abrigo ou não, e incorporando elementos como assentos, apoios isquiáticos e informação ao utilizador.

- C. **Ponto de paragem (PP)** – Área sinalizada no espaço público que define o local específico de encontro entre o veículo de transporte público e os passageiros, garantindo a acessibilidade para todos os utilizadores.
 - D. **Faixa de proteção do veículo (FPV)** – Zona que assegura o espaço necessário para a manobra segura de acostagem do veículo, incluindo o movimento dos espelhos retrovisores e o lançamento da rampa de acesso, devendo permanecer livre de obstáculos fixos.
3. **Faixa de acostagem** – Zona da faixa de rodagem adjacente à plataforma onde o veículo efetua a manobra de aproximação e paragem.
 4. **Área de circulação pedonal** – Espaço do passeio que permite a passagem contínua de peões, devendo manter-se desimpedido mesmo quando a paragem está em utilização.

Estes elementos configuram-se de forma variável consoante a tipologia da paragem do veículo, o contexto urbano ou periurbano onde se inserem e as restrições espaciais existentes daí resultantes, mas todos eles devem ser considerados numa abordagem integrada à acessibilidade.

12.1.2. Tipologias de paragem na perspetiva do veículo e da infraestrutura viária

A acessibilidade no embarque e desembarque constitui um aspeto crítico para a utilização autónoma do transporte público por pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada. As diferentes tipologias de paragens apresentam características que influenciam diretamente a facilidade de transposição entre o passeio e o veículo.

A categorização tradicional das paragens, presente nos documentos técnicos de referência, centra-se fundamentalmente na relação entre o veículo e a infraestrutura viária, distinguindo-se três tipologias principais, de acordo com o posicionamento da faixa de acostagem do veículo: (i) **Paragem do veículo em plena via ou em linha ou em linha**, (ii) **Paragem do veículo em via própria**, e (iii) **Paragem do veículo em recorte ou encaixada**.

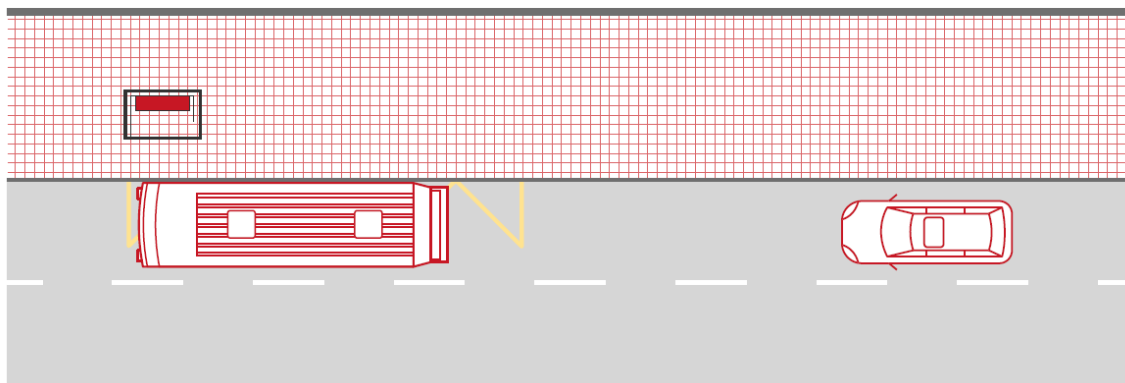
Estas tipologias são concebidas principalmente para a operacionalidade do serviço de transporte e para a gestão do impacto na fluidez do tráfego rodoviário.

12.1.2.1. Paragem do Veículo em Plena Via ou em Linha

A **paragem em plena via ou em linha** caracteriza-se pela imobilização do veículo na **própria faixa de circulação**, permitindo uma aproximação completa ao passeio que elimina o vão horizontal entre o veículo e a plataforma. Esta configuração é particularmente vantajosa para utilizadores de cadeira de rodas e pessoas com mobilidade condicionada, proporcionando-lhes um acesso facilitado. Não exigindo espaço adicional no passeio, adapta-se eficazmente a contextos urbanos consolidados onde o espaço é limitado, preservando a área pedonal disponível. Simultaneamente, funciona como elemento de acalmia de tráfego, obrigando os veículos que circulam atrás do autocarro a reduzir a velocidade ou a parar durante o

embarque e desembarque de passageiros, o que aumenta significativamente a segurança na envolvente. A sua facilidade de implementação, associada a menores custos de construção e manutenção comparativamente às paragens em recorte ou encaixada, torna-a uma solução eficiente para vias locais ou coletoras com velocidades até 50 km/h e volumes de tráfego moderados, representando uma priorização efetiva do transporte público face ao transporte individual.

Figura 12.2 – Paragem do veículo em Plena Via ou em Linha



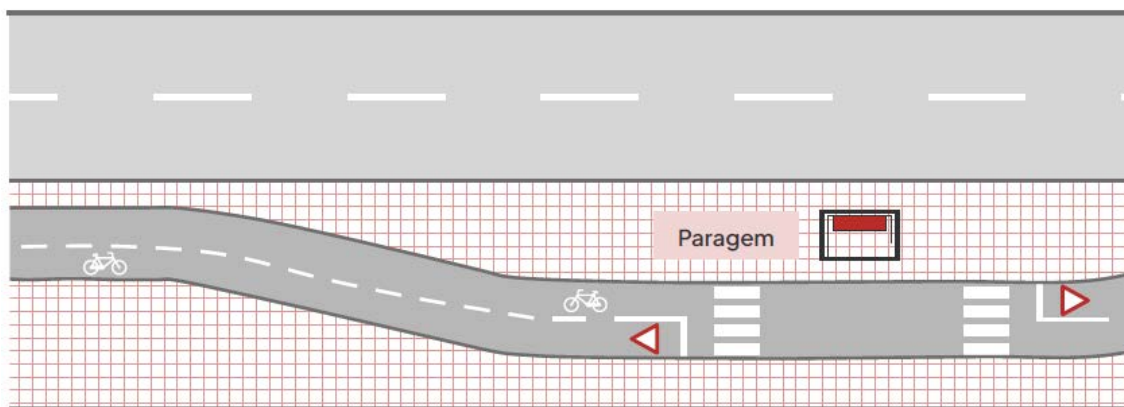
Fonte: IMT (2024b)

Nesta tipologia pode-se ainda observar duas variações:

Paragem do tipo em Ilha

A **paragem em ilha** é uma configuração da tipologia de paragem em plena via ou em linha, caracterizada por uma **plataforma dedicada situada entre a faixa de rodagem principal e uma via segregada** (via BUS, ciclovia ou outra). A plataforma de espera localiza-se numa “ilha” entre as vias, permitindo que os autocarros parem sem necessidade de mudança de faixa, mantendo a eficiência operacional. Esta tipologia separa fisicamente os passageiros do tráfego principal, oferecendo maior segurança, mas exige atenção especial ao acesso à ilha, necessitando de travessias seguras e acessíveis, dimensionamento adequado para manobras de cadeiras de rodas e sinalização clara para pessoas com deficiência visual.

Figura 12.3 – Paragem do tipo em Ilha

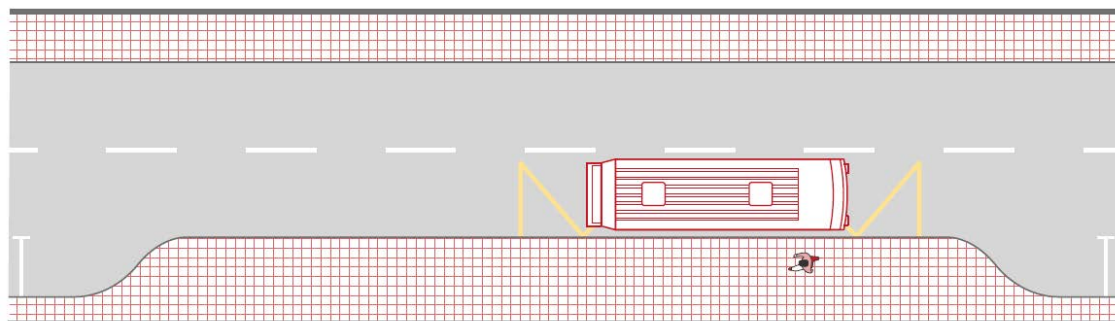


Fonte: IMT (2024b)

Paragem do tipo avançada

A **paragem avançada** é uma variação da paragem em plena via ou em linha onde o passeio é estendido para a faixa onde normalmente existe estacionamento, criando uma **plataforma alinhada com a faixa de circulação dos veículos**. Esta configuração elimina o obstáculo representado pelos veículos estacionados, permitindo aproximação perfeita do autocarro à plataforma e reduzindo o vão entre o veículo e o passeio, beneficiando significativamente utilizadores de cadeira de rodas e pessoas com mobilidade condicionada. Além de aumentar o espaço disponível para a área de espera, funciona como elemento de acalmia de tráfego e evita manobras do autocarro para fora e para dentro da faixa de circulação. A paragem avançada facilita ainda a implementação de plataformas elevadas para acesso nivelado aos veículos de piso rebaixado, melhorando substancialmente a acessibilidade.

Figura 12.4 – Paragem do tipo avançada



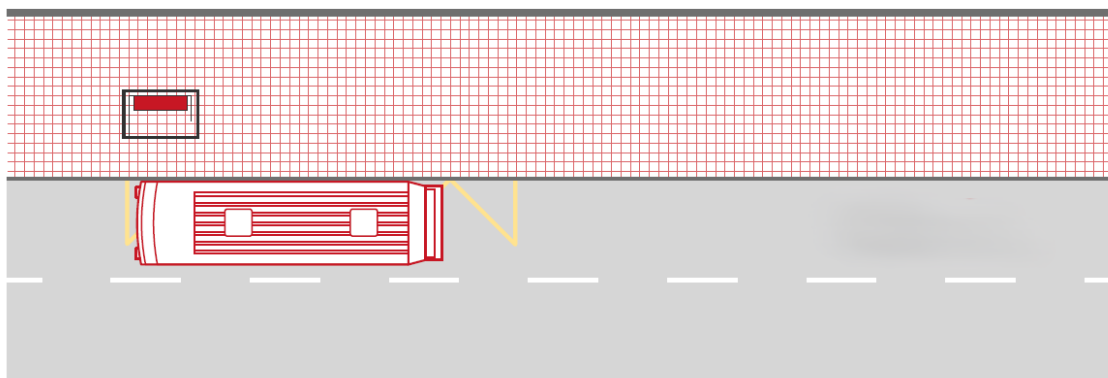
Fonte: IMT (2024b)

12.1.2.2. Paragem do Veículo em Via Própria

A **paragem em via própria** consiste na localização da paragem numa faixa de rodagem exclusiva para o transporte público, completamente segregada do restante tráfego motorizado. Esta configuração proporciona elevada eficiência operacional ao transporte

público, eliminando interferências com outros veículos e garantindo máxima fiabilidade nos tempos de percurso. A sua implementação permite a criação de plataformas dedicadas de ambos os lados do veículo (como no caso de alguns elétricos ou BRT (Bus Rapid Transit)), possibilitando soluções avançadas de embarque e desembarque que otimizam a acessibilidade universal. Particularmente adequada para corredores de elevada procura e frequência, esta tipologia contribui significativamente para a atratividade do transporte coletivo, estabelecendo uma clara hierarquização modal no espaço público. Esta solução requer, contudo, maior disponibilidade de espaço urbano para a implementação da via segregada e das plataformas associadas, tornando-a mais adequada para novas urbanizações ou intervenções profundas em áreas existentes. O investimento inicial significativamente maior é compensado pela superior qualidade de serviço, eficiência operacional e capacidade de transporte, sendo particularmente recomendada em eixos estruturantes da rede de transportes público ou em sistemas de capacidade intermédia como o BRT ou metropolitano ligeiro de superfície.

Figura 12.5 – Paragem do veículo em Via Própria



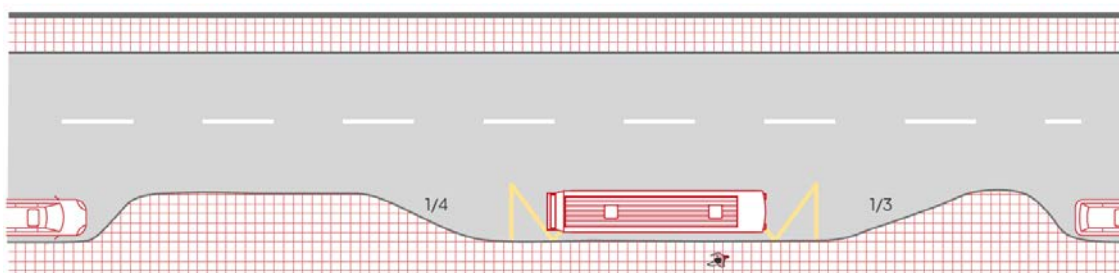
Fonte: IMT (2024b)

12.1.2.3. Paragem do Veículo em Recorte ou Encaixada

A **paragem em recorte ou encaixada** consiste num **recorte construído especificamente para que o veículo saia completamente da faixa de rodagem** durante o embarque e desembarque dos passageiros. Esta tipologia cria um espaço dedicado, separado da via de circulação, permitindo manter o fluxo de tráfego ininterrupto, sendo particularmente adequada para vias estruturantes com velocidades superiores a 50 km/h ou elevados volumes de tráfego, onde a paragem em plena via ou em linha causaria congestionamentos significativos. A sua configuração oferece maior proteção física aos passageiros em espera relativamente à via de circulação e possibilita maior capacidade para paragens que sirvam mais do que uma carreira em diferentes paragens. É especialmente vantajosa em situações de final de linha onde os veículos podem permanecer estacionados por períodos mais longos, facilitando a acostagem longitudinal completa junto a todas as portas. Contudo, requer espaço adicional, que

frequentemente é ocupado para circulação no passeio, e as manobras necessárias para entrada no recorte tendem a criar um vão entre o veículo e o passeio, o que pode dificultar o acesso a utilizadores de cadeira de rodas e pessoas com mobilidade condicionada.

Figura 12.6 – Paragem do veículo em Recorte ou Encaixada



Fonte: IMT (2024b)

12.1.3. Tipologias de paragem na perspetiva da rede de transporte

12.1.3.1. Classificação por Função de Serviço

A classificação das paragens por função de serviço relaciona-se diretamente com a abrangência operacional da paragem dentro da rede de transportes, refletindo a diversidade de linhas que serve e, conseqüentemente, as necessidades específicas que deve satisfazer:

- **Paragem Simples:** Paragem reservada aos veículos de uma única linha/carreira, sendo que os equipamentos são em função do tipo de veículos e da procura.
- **Paragem Múltipla:** Paragem comum a várias linhas/carreiras.

12.1.3.2. Classificação por Posicionamento na Carreira

O posicionamento estratégico de uma paragem dentro da estrutura da rede determina a sua função operacional e os requisitos técnicos específicos para o seu dimensionamento e equipamento disponibilizados. Esta classificação tem implicações significativas no desenho da paragem e na sua integração no espaço urbano envolvente:

- **Terminal:** Paragem situada no final de uma linha/carreira, mas que pode funcionar como uma paragem simples para essa linha/carreira. O dimensionamento deste tipo de paragem necessita de ter em consideração as manobras de mudança de direção (retorno) dos veículos, estacionamento do veículo e equipamento para o pessoal e utilizadores.
- **Interfaces:** Paragens situadas numa linha ou carreira que estabelecem correspondências multimodais entre vários modos de transporte coletivos ou individuais.

12.1.4. Tipologias de paragem na perspetiva das pessoas com deficiência

Complementarmente à visão focada no veículo e na rede, é importante considerar a tipologia das paragens sob a perspetiva da acessibilidade e da experiência do utilizador com deficiência.

Neste enquadramento, podemos distinguir as seguintes categorias:

Categorias	Possíveis componentes físicas
Paragem com Abrigo intermodal	 Integram-se em interfaces de transporte mais amplas, oferecendo ligações com outros modos de transporte. A sua complexidade exige uma solução com atenção às questões de orientação, sinalética e coerência informativa para garantir a navegabilidade por todos os utilizadores, incluindo particularmente as pessoas com deficiência cognitiva ou sensorial.
Paragem com Abrigo completo	 Oferecem proteção climática integral, assentos, informação e iluminação própria. Representam o nível mais elevado de conforto e acessibilidade, sendo particularmente importantes para utilizadores que necessitam de períodos prolongados de espera ou que apresentam sensibilidades específicas a condições climáticas. A sua configuração pode incluir painéis informativos em múltiplos formatos, assentos adaptados e pavimento tátil integrados.
Paragem com Abrigo parcial	 Fornecem proteção climática limitada e alguns elementos de conforto como assentos básicos. Representam uma solução intermédia, frequentemente adotada em locais com constrangimentos espaciais ou menor fluxo de passageiros.

Paragem
com
postalete



Consistem apenas num elemento vertical de identificação, sem abrigo ou elementos de conforto. São a **solução mais básica**, frequentemente encontrada em contexto urbano, em situações de constrangimento de espaço, e em contexto periurbano (muitas vezes, fora das localidades), são, no entanto, particularmente desafiantes ou impossibilitantes para pessoas com deficiência, idosos ou utilizadores com fragilidades que necessitam de assentos durante a espera.

12.2. Localização e Inserção no Espaço Público

A **localização adequada das paragens de transporte público** é o primeiro passo para garantir a sua **acessibilidade**. Uma paragem mal localizada, mesmo que perfeitamente equipada, pode ser inadequada para pessoas com deficiência e mobilidade condicionada se estiver isolada de percursos acessíveis ou inserida em contextos urbanos com determinadas características físicas. A **inserção urbana adequada considera não apenas a eficiência do sistema de transportes, mas também a realidade dos utilizadores**.

A **escolha criteriosa da localização** deve equilibrar **fatores operacionais** (como a eficiência do serviço de transporte) com **fatores humanos** (como a segurança e o conforto dos passageiros). Em áreas urbanas consolidadas e em áreas periurbanas, onde o espaço é frequentemente escasso e existem múltiplos constrangimentos, num caso, ou onde os passeios são inexistentes ou diminutos, no outro, a escolha torna-se particularmente desafiante e requer uma abordagem integrada que considere todo o contexto onde a paragem se vai inserir.

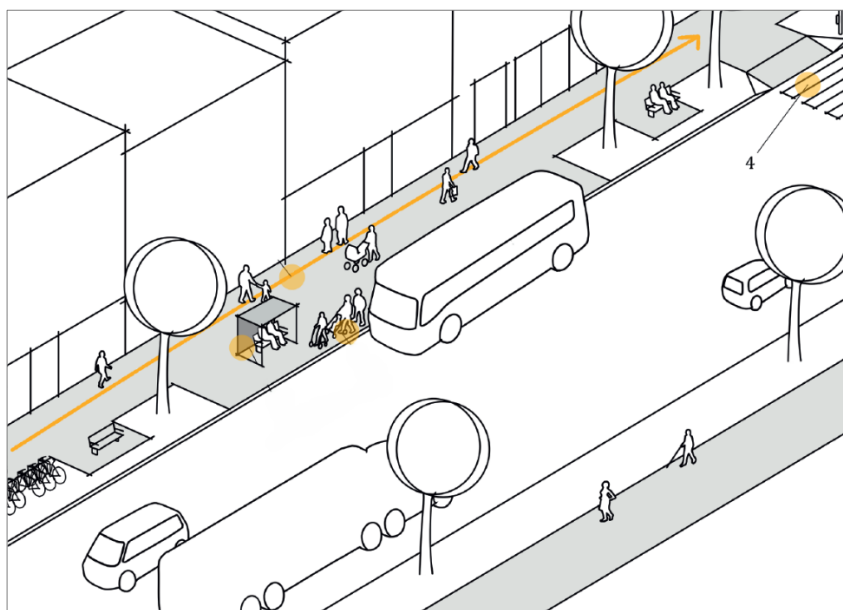
A boa localização e inserção das paragens contribui decisivamente para criar um sistema de transportes acessível e inclusivo, removendo as primeiras barreiras que muitos utilizadores, particularmente pessoas com deficiência, encontram quando tentam utilizar os transportes públicos.

12.2.1. Critérios de Localização

12.2.1.1. Posicionamento estratégico

A **localização adequada** das paragens de autocarro é fundamental para garantir acessibilidade universal e integração eficaz com o tecido urbano. As paragens situadas em percursos pedonais acessíveis existentes evitam a necessidade de adaptações complexas e garantem continuidade na cadeia de acessibilidade. A proximidade a atravessamentos seguros é particularmente importante para pessoas com mobilidade condicionada ou deficiência visual, que podem enfrentar maiores dificuldades e riscos ao atravessar vias. É recomendada uma densidade otimizada de 2 a 3 paragens por quilómetro, para garantir uma área de influência equivalente a 5 minutos de deslocação pedonal, pois é a ponte de equilíbrio da acessibilidade do serviço com a velocidade comercial dos veículos. No entanto, estes parâmetros devem ser ajustados em função das condicionantes topográficas e necessidades específicas das pessoas com deficiência e mobilidade condicionada.

A **visibilidade adequada** para aproximação do veículo aumenta a segurança e reduz a ansiedade, especialmente para pessoas com deficiência visual ou cognitiva. Em contextos urbanos consolidados, onde pode ser difícil encontrar localizações ideais devido a constrangimentos físicos ou patrimoniais, é preferível adaptar alguns aspetos do desenho da paragem a comprometer a sua localização estratégica em relação a equipamentos importantes ou percursos acessíveis existentes.



Fonte: EN 17210: 2021

Especificações técnicas:

- **Localização em percursos pedonais acessíveis existentes**, assegurando continuidade da rede pedonal (esta condição é fundamental para evitar “ilhas de acessibilidade” desconectadas do tecido envolvente).
- **Distância máxima a atravessamentos pedonais seguros**: 50 m (esta especificação garante que utilizadores com deficiência motora e com mobilidade condicionada não precisem percorrer distâncias excessivas até ao ponto de atravessamento seguro).

- **Proximidade a polos geradores de deslocações** (máximo 100 m), como equipamentos de saúde e escolares, serviços públicos, áreas comerciais e zonas residenciais (especialmente importante para equipamentos frequentados por idosos ou pessoas com deficiência).
- **Distância entre paragens:**
 - 300-400 m (máx.) em áreas urbanas densas ou distância inferior em situações com condicionantes topográficas ou proximidade a polos geradores de deslocações;
 - 400-600 m em áreas menos densas (estas distâncias consideram o equilíbrio entre cobertura territorial e esforço aceitável para pessoas com deficiência motora e mobilidade condicionada).
- **Afastamento mínimo de cruzamentos:** 10 m (medido do lancil), para garantir segurança e visibilidade adequadas.
- **Posicionamento** preferencialmente após cruzamentos (no sentido da marcha) para otimizar a visibilidade mútua entre condutor e passageiros.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 12.2.2.1 (Percurso de aproximação à paragem), garantindo que a paragem está localizada adequadamente, e é acessível a partir da envolvente.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Capítulo 1 “Via pública” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

IMT, “Coleção de Brochuras Técnicas - Transportes Públicos”, Portugal
CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

12.2.1.2. Implantação em relação à via

A **relação entre a paragem e a via** influencia significativamente a segurança, acessibilidade e operacionalidade do serviço de transporte público. A configuração adequada deve equilibrar as necessidades dos passageiros e o funcionamento do tráfego, adaptando-se ao contexto urbano específico.

Em vias estruturantes com velocidade elevada, a configuração em recorte ou encaixada protege os utilizadores e minimiza o impacto no tráfego, embora dificulte a aproximação do veículo ao passeio, criando frequentemente um vão que prejudica o acesso de utilizadores de cadeira de rodas ou pessoas com mobilidade condicionada. Em vias locais ou coletoras, as paragens em plena via ou em linha são mais adequadas para a acessibilidade, pois permitem aproximação rente ao passeio e funcionam como elemento de acalmia de tráfego, aumentando a segurança geral. Já em vias com estacionamento lateral, as plataformas avançadas eliminam obstáculos à aproximação do veículo, criando uma extensão do passeio até à faixa de circulação.

Em áreas urbanas consolidadas, especialmente em centros históricos, pode ser difícil implementar algumas destas configurações devido a condicionantes físicas. Nesses casos, a adaptação das soluções deve privilegiar a acessibilidade, mesmo que implique algum condicionamento ao tráfego.

Especificações técnicas:

- **Tipologia ajustada ao perfil da via e volume de tráfego:**
 - Paragem em recorte ou encaixada: vias estruturantes com velocidade ≥ 50 km/h;
 - Paragem em via própria: vias estruturantes com velocidade ≥ 50 km/h e em áreas não consolidadas;
 - Paragem em plena via ou em linha: vias locais ou com velocidade ≤ 50 km/h;
 - Paragem em ilha: vias locais ou com velocidade ≤ 50 km/h e em articulação com vias cicláveis;
 - Paragem em plataforma avançada: vias com estacionamento lateral.
- **Comprimento mínimo da faixa de acostagem** (estas dimensões garantem espaço suficiente para aproximação adequada do veículo):
 - 15 m para autocarros standard;
 - 20 m para autocarros articulados.
- **Largura mínima do recorte:** 3,00 m (ideal 3,20 m), permitindo abertura completa das portas e operação de rampas.
- **Comprimento mínimo do recorte:** 24m-36m, sendo o valor mínimo para um veículo standard (12 m) e o máximo para um veículo articulado (18m).
- **Transições de entrada no recorte** (estas dimensões garantem manobras suaves e seguras):
 - Entrada: 10 m-12,5 m (mín.);
 - Saída: 7,5 m-8 m (mín.).

- **Raio mínimo de curvatura nas transições** (facilita a entrada e saída dos veículos):
 - Entrada: 10 m;
 - Saída: composto de 8 m + 4 m.
- **Passeio ou berma pavimentada com largura mínima** de 1,50 m em áreas periurbanas ou fora das localidades, muitas vezes sem passeio, e que no mínimo garanta o acesso a uma plataforma em superfície estável com pelo menos 1,50 m x 1,50 m para a espera e o processo de embarque e desembarque.

Esta solução deve ser articulada com as secções 12.3 (Dimensionamento e Layout da Paragem), 12.3.1.2. (Paragem do veículo em plena via ou em linha), 12.3.1.3. (Paragem do veículo em plena via ou em linha: avançada), 12.3.1.4. (Paragem do veículo em via própria) e 12.3.1.5. (Paragem do veículo em recorte ou encaixada).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5 (2024).

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CERTU, “Guide d’aménagement des points d’arrêt” (França).

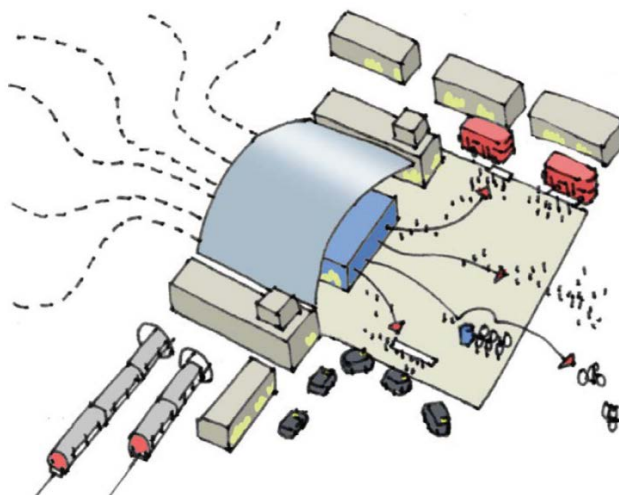
Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”.

12.2.1.3. Coordenação intermodal

A **coordenação intermodal** eficaz é essencial para criar redes de transporte público verdadeiramente acessíveis e funcionais. A **proximidade física entre paragens de diferentes linhas ou modos facilita transferências**, sendo particularmente importante para pessoas com deficiência motora, visual e mobilidade condicionada, que enfrentam maior dificuldade e esforço em percorrer distâncias entre pontos de transbordo.

A **visibilidade entre pontos de transferência e sinalização clara** diminuem a ansiedade e confusão para todos os utilizadores, especialmente pessoas com deficiência cognitiva ou intelectual, que podem enfrentar desafios na orientação espacial e compreensão de sistemas complexos. A integração com ciclovias e sistemas de bicicletas partilhadas promove intermodalidade sustentável, enquanto a atenção a necessidades de *Park & Ride* em áreas periféricas pode ampliar o alcance do serviço.

Em áreas urbanas consolidadas, onde o espaço é limitado, pode ser difícil criar grandes interfaces multimodais. Nestes casos, é fundamental dar **prioridade à sinalização clara e consistente**, bem como **percursos intuitivos e de fácil navegação entre os diferentes modos de transporte**, mesmo quando não é possível uma proximidade física menor.



Fonte: TfL Urban Design
team (2015)

Especificações técnicas:

- **Proximidade dentro da interface e outros modos** (idealmente com máximo de 100 m para transferências), minimizando distâncias percorridas por pessoas com deficiência motora, visual e mobilidade condicionada.
- **Visibilidade entre paragens de diferentes linhas**, facilitando orientação para pessoas com deficiência cognitiva ou intelectual.
- **Minimização de distâncias para transferências**, com percursos sem obstáculos e devidamente sinalizados.
- **Sinalização clara** indicando as ligações disponíveis, com informação consistente e em múltiplos formatos.
- **Coordenação com ciclovias e sistemas de bicicletas partilhadas**, garantindo atravessamentos seguros e minimizando conflitos.
- Consideração de **necessidades de Park & Ride em áreas periféricas**, incluindo lugares reservados para pessoas com deficiência em localizações prioritárias.

Esta solução deve ser articulada com as secções 12.3.1.2. (Paragem do veículo em plena via ou em linha) 12.3.1.4. (Paragem do veículo em via própria), 12.3.1.5. (Paragem do veículo em recorte ou encaixada).

Referências normativas

IMT, “Interfaces de Transportes Públicos”, Portugal

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”

CERTU “Les pôles d'échanges en France - État des connaissances”, (França).

UITP, “Intermodality - The interaction between different modes of transport”.

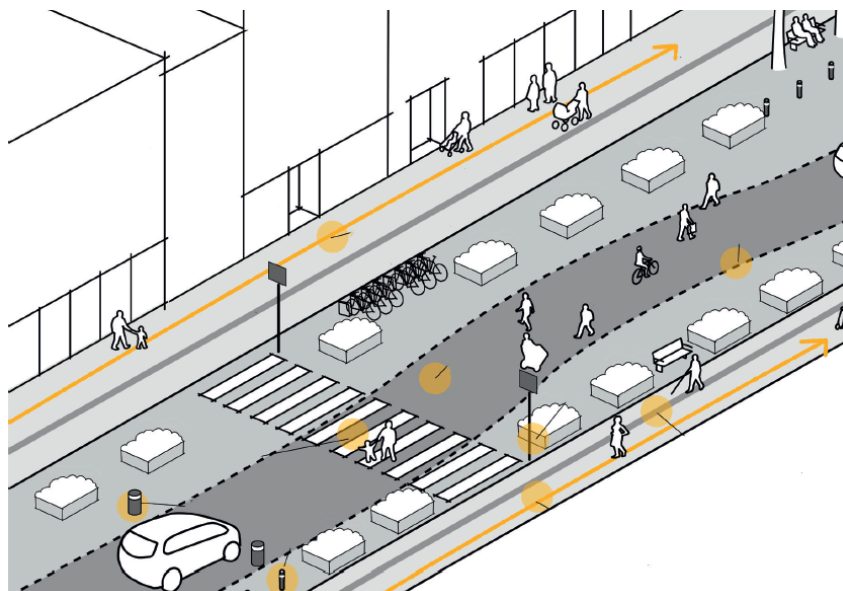
12.2.2. Acessibilidade dos Percursos de Aproximação e dos Percursos Pedonais Adjacentes à Paragem

12.2.2.1. Percursos de aproximação à paragem

A **acessibilidade de uma paragem depende** não apenas do desenho do abrigo, da plataforma, e da faixa de acostagem, **mas também da sua integração e articulação com a rede pedonal envolvente**. Os percursos de aproximação acessíveis são fundamentais para garantir que todos os utilizadores, particularmente pessoas com deficiência e mobilidade condicionada, possam aceder à paragem com segurança e autonomia.

Passeios contíguos com largura adequada garantem que utilizadores de cadeira de rodas ou pessoas acompanhadas possam circular sem obstáculos. A **regularidade do pavimento e ausência de obstáculos**, para além das **guias táteis de encaminhamento**, são particularmente importantes para pessoas com deficiência visual, que podem tropeçar ou colidir com elementos mal posicionados, ou ainda não reconhecer o caminho para a paragem, e ainda, para os utilizadores de auxiliares de mobilidade, que necessitam de superfícies estáveis e sem desníveis. A **iluminação adequada** é crucial tanto para a segurança física, como para a segurança percebida, especialmente para utilizadores mais vulneráveis em períodos noturnos.

Em contextos urbanos consolidados, onde os passeios podem ser estreitos ou irregulares, pode ser necessário implementar melhorias para garantir um percurso acessível mínimo até à paragem. Quando não é possível alargar passeios, a remoção de obstáculos e a criação de percursos acessíveis, mesmo que estreitos, deve ser prioridade.



Fonte: EN 17210: 2021

Especificações técnicas:

- **Inexistência de obstáculos** (mobiliário urbano mal posicionado, postes, contentores, etc.) numa distância de até 50 m da paragem ou numa distância adequada ao contexto urbano onde a paragem se insere;

- **Sistema de encaminhamento** que permitem ligar a paragem aos pontos estratégicos numa distância de até 50 m da paragem, ou numa distância adequada ao contexto urbano onde a paragem se insere, que permita a orientação de pessoas com deficiência visual, conforme detalhado na secção 7. (Sistemas de encaminhamento e pisos táteis).
- **Passeios contíguos com largura livre** adequada para percursos acessíveis, permitindo passagem e rotação de cadeira de rodas, conforme detalhado na secção 4.1. (Percursos Pedonais Acessíveis).
- **Rebaixamentos de passeio** em todos os atravessamentos ou **atravessamentos de nível**, conforme detalhado na secção 4.2. (Atravessamentos Pedonais).
- **Pavimento regular**, estável e antiderrapante, garantindo circulação segura, conforme detalhado na secção 12.7. (Pisos e Pavimentos).
- **Iluminação adequada** para segurança e autonomia na utilização dos espaços de acesso e da própria paragem, conforme detalhado na secção 12.8. (Iluminação e Segurança).
- **Drenagem eficaz** para evitar acumulação de água, que pode constituir barreira significativa para utilizadores de cadeira de rodas, conforme detalhado na secção 4.1.5. (Drenagem Superficial Eficiente).

Esta solução relaciona-se com a secção 12.2.1.1 (Posicionamento estratégico), com a secção 4. (Áreas de Acesso e Circulação em Espaço Público) e com a secção 7. (Sistemas de encaminhamento e pisos táteis).

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto - Secção 1.2 “Passeios e caminhos de peões” e 4.6 “Objetos salientes”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal” e secção 1.5 “Transportes públicos”.

IMT, Fascículo III, “Características geométricas para vias de tráfego não motorizado” (2024).

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Capítulo 8 “Horizontal movement”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Capítulo 7 “Access in the outdoor environment”.

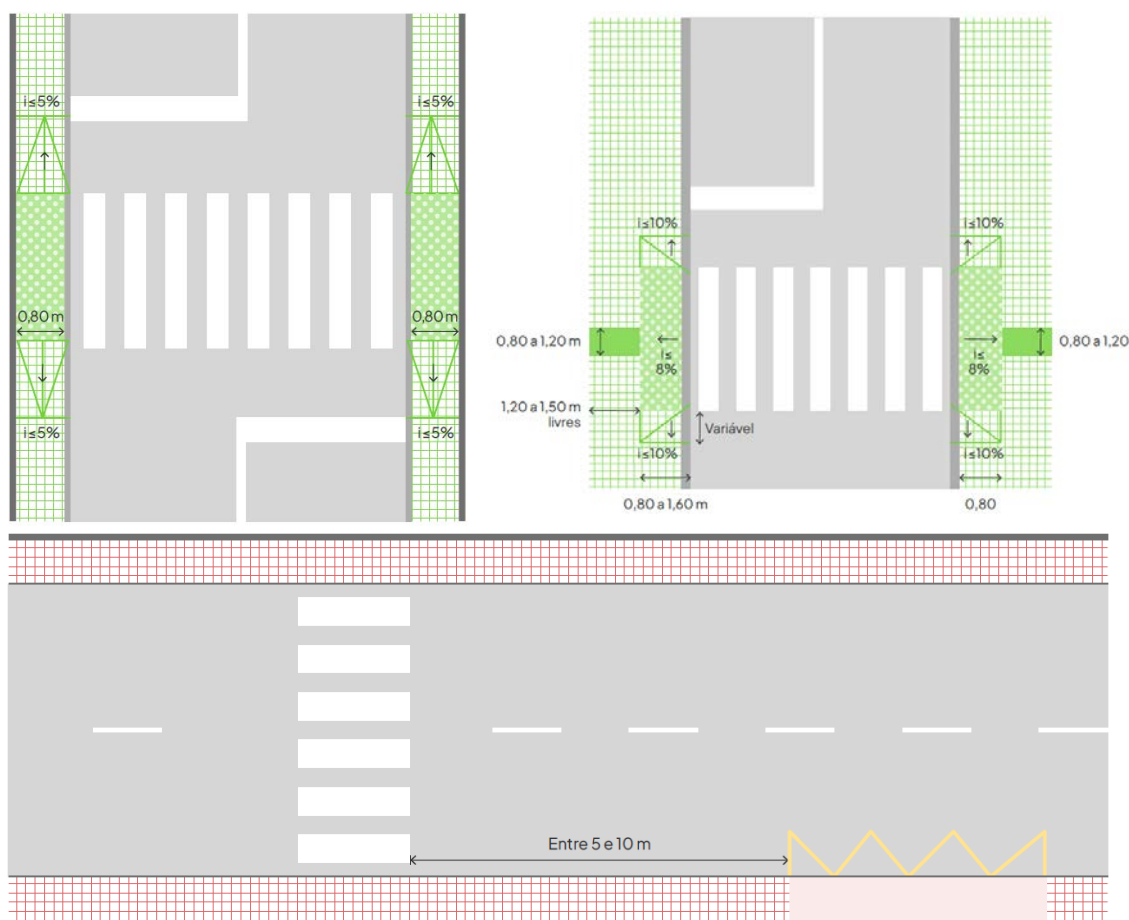
EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Capítulo 7 “Access in the outdoor environment”.

12.2.2.2. Atravessamentos pedonais adjacentes

A implantação articulada da paragem de autocarro com a passagem de peões constitui um elemento fundamental na conceção de espaços públicos acessíveis e seguros, com impacto direto na mobilidade universal. O posicionamento relativo deve salvaguardar condições adequadas de visibilidade e facilitar atravessamentos seguros, sendo preferencialmente localizada a paragem depois da passagem de peões. Em situações específicas onde a paragem se localize antes da passadeira, devem ser cumpridas distâncias mínimas rigorosas.

A conceção destes espaços deve **integrar elementos técnicos que garantam acessibilidade universal**: rebaixamentos adequados dos passeios para utilizadores de cadeira de rodas, refúgios para peões em vias mais largas que permitam atravessamentos em etapas, semáforos com botoneira acessível e sinais sonoros para pessoas com deficiência visual, e tempos de verde adequados às necessidades de pessoas com mobilidade condicionada. Em **áreas urbanas consolidadas** com constrangimentos de espaço, é essencial procurar **soluções adaptadas que priorizem a segurança**, mesmo que impliquem reestruturação do espaço público com medidas de acalmia de tráfego.

Fonte: IMT (2024b)



Especificações técnicas:

- **Garantia de visibilidade mútua**, assegurando que os veículos parados na paragem não obstruam a visualização entre condutores e peões na passadeira.

- **Auxílio nos transbordos**, permitindo que os atravessamentos diretos e seguros entre paragens de carreiras distintas sem desvios significativos.
- **Localização preferencial das paragens** depois das passagens de peões, melhorando a visibilidade e orientação espacial.
- **Paragem localizada depois da passadeira**, a uma distância de aproximadamente 5-10 m, minimizando percursos para pessoas com deficiência e mobilidade condicionada.
- **Paragem localizada antes da passadeira**, a uma distância mínima: 15m (vias dois sentidos sem semáforos), 20m (vias dois sentidos com semáforos), 10m (vias um sentido com semáforos).
- **Paragens bilaterais**, a passagem de peões deve localizar-se entre paragens que servem carreiras diferentes.
- **Interdição de ultrapassagem obrigatória**, deve ser aplicada na via mais próxima do lancil onde se localiza a paragem de autocarro, abrangendo toda a distância entre paragem e passadeira.
- **Passadeiras com largura mínima**: 4,0 metros, garantindo que o rebaixamento ou sobrelevação abranja toda esta extensão uniformemente, conforme detalhado na secção 4.2.
- O **lancil da passadeira** deve estar completamente nivelado e deve acompanhar toda a extensão da passadeira, eliminando quaisquer desníveis, conforme detalhado na secção 4.2.
- Para **passeios** $\geq 3,10$ metros: aplicar **inclinação** $< 8\%$ na direção da passagem e $< 10\%$ na direção do lancil, assegurando transição suave, ou passadeiras de nível.
- **Refúgios para peões** em vias com mais de 2 faixas, permitindo a permanência segura de utilizadores de cadeira de rodas, conforme detalhado na secção 4.2.3.
- **Semáforos com botoneira** a altura acessível, permitindo o alcance por utilizadores de cadeira de rodas, conforme detalhado na secção 4.2.4.
- **Semáforos com informação sonora** em áreas urbanas centrais, em contexto de multifunções urbanas, orientando pessoas com deficiência visual, conforme detalhado na secção 4.2.4.
- **Tempo de verde** calculado garantindo tempo suficiente para atravessamento por pessoas com deficiência e mobilidade condicionada, conforme detalhado na secção 4.2.4.
- **Iluminação reforçada** ao nível do pavimento, aumentando visibilidade noturna dos peões.

Esta solução relaciona-se com a secção 12.2.1.1. (Posicionamento estratégico) e com a secção 4.2. (Atravessamentos Pedonais) garantindo segurança nos deslocamentos na

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto - Secções 1.6 “Passagens de peões de superfície” e 4.6 “Objetos salientes”.

IMT, Fascículo III, “Características geométricas para vias de tráfego não motorizado” - Secção 2.8 (2024).

*envolvente das
paragens.*

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal” e secção 1.5 “Transportes públicos”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 7.3 “Pedestrian crossings”.

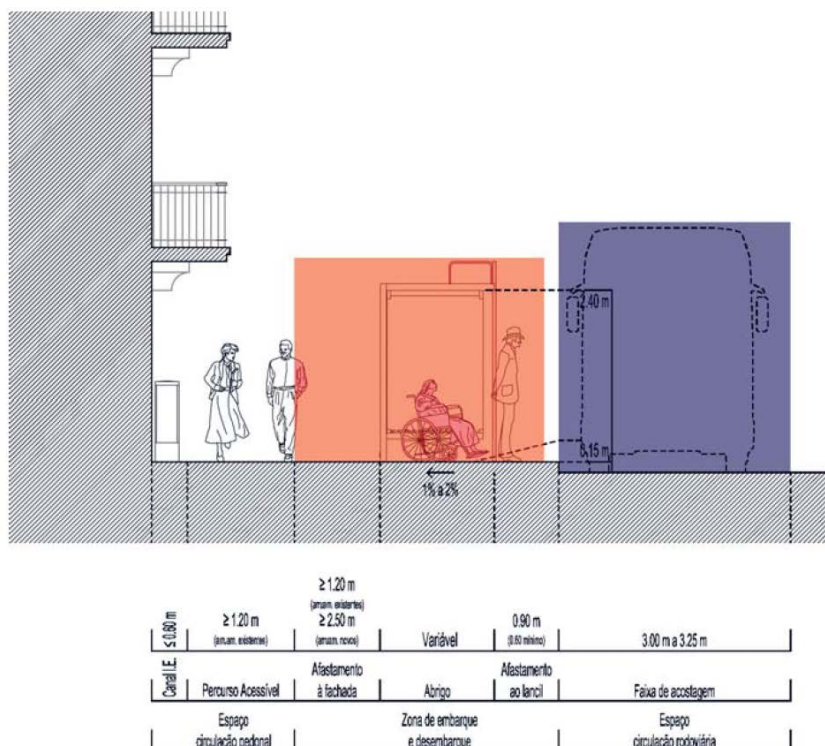
12.2.2.3. Percursos pedonais adjacente

Os percursos pedonais adjacentes à paragem constituem elemento crítico para garantir a continuidade da cadeia de acessibilidade no sistema de transportes. Estes **percursos devem proporcionar ligação acessível entre a paragem e os principais pontos de interesse na sua envolvente**, bem como **garantir a circulação fluida de peões em torno da área da paragem**, independentemente de serem ou não utilizadores do transporte público.

A **dimensão adequada** destes percursos é essencial para acomodar diversos utilizadores simultaneamente, incluindo pessoas que circulam no espaço público e as que aguardam pelo transporte. Em zonas de elevado fluxo pedonal, a redução da largura útil causada pela concentração de pessoas aguardando pelo transporte pode criar obstáculos à mobilidade geral, particularmente para utilizadores de auxiliares de mobilidade ou pessoas com deficiência visual.

O **tratamento adequado da superfície de circulação**, com o correto dimensionamento das pendentes transversais e longitudinais, é fundamental para garantir deslocação confortável e segura. A **continuidade do percurso**, sem interrupções ou ressaltos, é particularmente importante para pessoas com mobilidade condicionada ou deficiência visual, que podem enfrentar dificuldades significativas com pequenas descontinuidades.

Em **contextos urbanos consolidados**, onde os passeios são frequentemente estreitos, é fundamental encontrar **soluções de compromisso** que garantam largura mínima livre para circulação, mesmo que isso implique reduzir outros elementos da paragem ou considerar configurações alternativas, como plataformas avançadas.



Fonte: Manual de Espaço Público (CML)

Especificações técnicas:

- **Largura livre mínima:** 1,20-1,50 m em arruamentos existentes (recomendável 2,00 m em áreas de elevado fluxo pedonal, ou 2,5 m em arruamentos novos, conforme detalhado na secção 4.1.1.

- **Largura livre adicional** (0,50 m) nas zonas adjacentes a áreas de espera, compensando concentração de utilizadores, conforme detalhado na secção 4.1.1.
- **Altura livre mínima:** 2,40 m em todo o percurso, sem obstruções aéreas, conforme detalhado na secção 4.1.1.
- **Inclinação transversal máxima:** 2%, garantindo estabilidade sem comprometer drenagem, conforme detalhado na secção 4.1.3.
- **Inclinação longitudinal** máxima: 5% (recomendável $\leq 3\%$ na envolvente imediata da paragem), conforme detalhado na secção 4.1.3.
- **Superfície regular, estável, firme e antiderrapante** (coeficiente de atrito mínimo 0,4 em condições secas e molhadas), com ausência de ressalto superiores a 5 mm, conforme detalhado na secção 4.1.2.
- **Grelhas de escoamento** com aberturas máximas de 20 mm na direção perpendicular ao percurso, conforme detalhado na secção 4.1.5.
- **Alinhamento do mobiliário urbano** numa “faixa de infraestruturas” paralela à via, libertando o canal de circulação, conforme detalhado na secção 4.3.1.
- **Contraste cromático** (diferença de LRV ≥ 30 pontos) nas marcações de início/fim de escadas, rampas e passeadeiras, conforme detalhado na secção 4.1.7.

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.1.1. (Elementos constituintes de uma paragem) e 12.2.2.1. (Percurso de aproximação), mas também com 4.1. (Percurso pedonais acessíveis), garantindo coordenação entre os diferentes elementos do sistema de circulação pedonal.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto - Secção 1.2 “Passeios e caminhos de peões”, 4.7 “Pisos e seus revestimentos” e 4.8 “Ressaltos no pavimento”.

IMT, Fascículo III, “Características geométricas para vias de tráfego não motorizado” - Secção 2.1 “Dimensionamento dos passeios” e 2.4 “Níveis e perfis longitudinais”, 2024.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal” e secção 1.5 “Transportes públicos”.

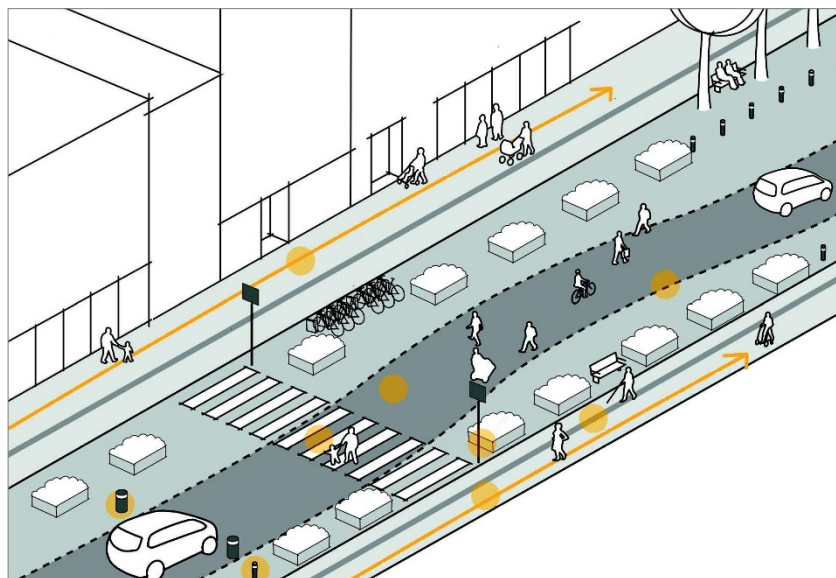
BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Capítulo 8 “Horizontal movement”.

12.2.2.4. Gestão de barreiras urbanísticas na aproximação à paragem

O espaço urbano frequentemente apresenta obstáculos que comprometem a acessibilidade à paragem. O **tratamento sistemático destes obstáculos**, através de remoção, realocação ou proteção adequada, é fundamental para garantir percursos acessíveis contínuos.

Mobiliário urbano mal posicionado, como bancos, papeleiras ou postes de iluminação, pode reduzir a largura livre dos passeios abaixo do mínimo necessário para a circulação de pessoas com mobilidade condicionada. **Obras sem proteção adequada** podem criar barreiras temporárias, mas significativas, particularmente problemáticas para pessoas com deficiência visual. **Vegetação arbórea e arbustiva sem manutenção** pode invadir o espaço de circulação, criando obstáculos não detetáveis por bengala, ou aos auxiliares de mobilidade. **Estacionamento ilegal**, especialmente em passeios ou passadeiras, pode tornar os percursos completamente inacessíveis e inseguros.

Em **contextos urbanos consolidados**, onde o espaço é frequentemente escasso, a **gestão cuidadosa do posicionamento do mobiliário urbano** torna-se ainda mais crítica. Mesmo em situações onde não é possível alargar passeios, a organização racional do espaço existente pode garantir um percurso acessível mínimo. A vigilância contínua e intervenção proativa são essenciais para manter a acessibilidade como prioridade constante na gestão do espaço urbano.



Fonte: EN 17210: 2021

Especificações técnicas:

- **Remoção ou realocação dos obstáculos numa distância adequada** ao contexto urbano ou periurbano onde a paragem se insere, garantindo assim uma rede de percursos contínuos e desobstruídos de aproximação, mas também adjacentes à paragem, conforme detalhado na secção 4.3.2.
- **Reordenamento do mobiliário urbano** para libertar percursos, criando uma faixa contínua livre de obstáculos com largura mínima de 1,20 m (recomendável 1,50-1,80 m), conforme detalhado na secção 4.3.1.
- **Proteção adequada de obras temporárias**, com sinalização detetável por bengala e percursos alternativos acessíveis, conforme detalhado na secção 4.3.3.

- **Gestão de vegetação arbórea e arbustiva** para garantir visibilidade e desobstrução dos percursos, com poda regular que mantenha altura livre de 2,40 m.
- **Soluções de desenho da volumetria dos canteiros** adequada para pessoas com deficiência, possibilitando uma circulação em segurança.
- **Relocalização ou reorganização de contentores de resíduos**, evitando bloqueio de percursos acessíveis.
- **Fiscalização ativa de estacionamento ilegal** junto às paragens, com medidas físicas (pilaretes, floreiras) onde necessário.

Esta solução relaciona-se com a secção 4.3. (Eliminação de barreiras Urbanísticas), secção 12.10.1 (Planos de manutenção) e 12.10.2 (Limpeza e conservação).

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto - Secção 1.2 “Passeios e caminhos de peões” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.1 “Espaços de circulação pedonal”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Capítulo 8.

PROWAG (Public Rights-of-Way Accessibility Guidelines) (EUA).

12.3. Dimensionamento e Layout da Paragem

O **dimensionamento, organização espacial e inserção no espaço urbano da paragem** são determinantes para garantir o seu uso equitativo por todos os cidadãos. O espaço adequado não pode ser percecionado como extraordinário, mas como uma necessidade funcional que possibilita o acesso a utilizadores de auxiliares de mobilidade, de pessoas com mobilidade condicionada, ou acompanhantes de crianças, entre outros.

Esta secção aborda as **características dimensionais e organizacionais** que tornam as paragens utilizáveis por todos, reconhecendo a diversidade de utilizadores e de necessidades. As dimensões mínimas apresentadas, para o espaço necessário para manobra de cadeiras de rodas, circulação com auxiliares de mobilidade, ou simplesmente, para que pessoas com diferentes estaturas e deficiências possam utilizar o espaço com dignidade e segurança, são sustentadas por normas técnicas, boas práticas internacionais e a realidade portuguesa.

Em **contextos urbanos consolidados**, onde o espaço disponível pode ser limitado por pré-existências, estas recomendações devem ser adaptadas, priorizando sempre as dimensões funcionais críticas para acessibilidade, e nesta, para o tipo de deficiência que necessite das mais restritivas. Mesmo em situações de forte constrangimento espacial, é possível

implementar soluções que, embora não ideais, garantam as condições básicas de acessibilidade, isto é, a básica possibilidade de ser acessível.

12.3.1. Faixa de acostagem e diferentes configurações da paragem

12.3.1.1. Critérios para Seleção da Tipologia

A **seleção da tipologia mais adequada para paragens de transporte coletivo** deve basear-se numa avaliação criteriosa que considere múltiplos fatores urbanos e operacionais. Assim, de acordo com as diretrizes urbanísticas, a escolha entre paragem em plena via ou em linha, em via própria ou em recorte ou encaixada deve alinhar-se rigorosamente com a hierarquia viária estabelecida no Plano Diretor Municipal.

As configurações em recorte ou via própria justificam-se exclusivamente em localizações que apresentem, simultaneamente, três condições fundamentais:

1. Volume de tráfego significativamente elevado que possa causar congestionamento;
2. Frequência de circulação de autocarros suficientemente alta para justificar a segregação;
3. Convergência de mais de duas carreiras de transporte coletivo no mesmo ponto de paragem.

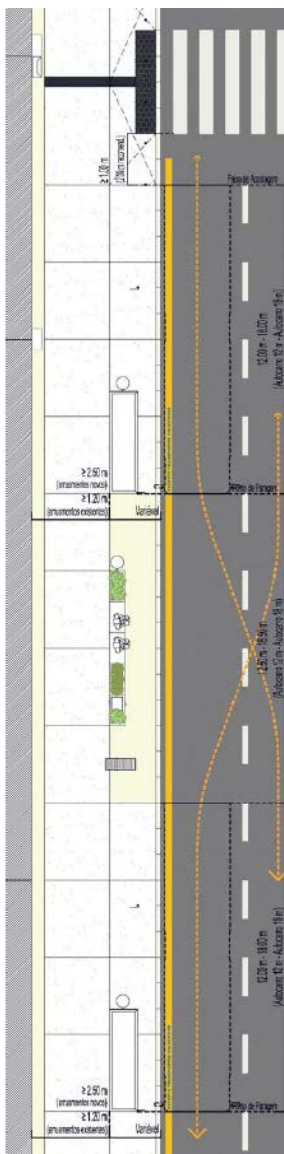
Conforme indicado no *Manual de Espaço Público* (CML, 2018), a implementação de paragens em recorte pode comprometer a eficiência operacional e a acessibilidade, devido às dificuldades de reintegração na corrente de tráfego e aos obstáculos à acostagem ideal. A avaliação destas condições deve ser complementada com análises de ocupação do espaço público, privilegiando soluções que maximizem a segurança e o conforto dos utilizadores, sem comprometer a regularidade do serviço de transporte coletivo ou a fluidez da circulação viária.

12.3.1.2.

Vantagens:

Paragem do veículo em plena via ou em linha

- **Acessibilidade Universal:** Permite aproximação rente ao passeio, minimizando ou eliminando o vão entre o veículo e o passeio, facilitando o acesso para pessoas com mobilidade condicionada ou utilizadores de cadeiras de rodas.
- **Acalmia de Tráfego:** Funciona como elemento natural de redução de velocidade dos veículos que circulam na via, aumentando a segurança rodoviária na envolvente da paragem.
- **Simplicidade de Implementação:** Não requer alterações significativas na geometria da via ou infraestrutura adicional, tornando-se económica e tecnicamente mais viável em áreas urbanas consolidadas.
- **Eficiência Operacional:** Facilita a reintegração do veículo na via após a paragem, melhorando a velocidade comercial e a regularidade do serviço.



Fonte: Manual de Espaço
Público (CML)

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.1.2.1 (Paragem do veículo em plena via ou em linha), a secção 12.2.1.2 (Implantação em relação à via) e com a secção 12.4.1 (Redução de vão).

- **Maximização do Espaço Pedonal:** Preserva área de passeio que, nas outras tipologias, seria consumida pelo recorte da paragem, permitindo maior conforto e segurança para peões.

Desvantagens:

- **Impacto na Fluidez do Tráfego:** Em vias estruturantes ou coletoras principais, com volume significativo de tráfego, pode causar congestionamento temporário durante paragem do veículo.
- **Gestão de Estacionamento:** Requer fiscalização eficaz para impedir estacionamento ilegal na zona de paragem, podendo necessitar de elementos físicos complementares, como avanços de passeio.
- **Segurança:** Em vias bidirecionais, com apenas uma via por sentido, pode motivar manobras perigosas de ultrapassagem caso não existam elementos físicos de separação.
- **Capacidade Limitada:** Em paragens terminais ou pontos de elevada afluência, servidos por múltiplas carreiras, pode apresentar restrições de capacidade comparativamente com configurações em recorte ou encaixe.

Especificações técnicas:

- **Comprimento mínimo da faixa de acostagem:** 15 m (veículo standard) a 20 m (veículo articulado), garantindo espaço suficiente para acostagem completa.
- **Marcação horizontal específica (BUS)** e delimitação clara da área de proibição de estacionamento.
- **Sinalização de identificação** adequada, reforçando a visibilidade e ponto da paragem.
- **Proibição efetiva de estacionamento** na zona da paragem, através de fiscalização e/ou elementos físicos dissuasores.
- **Tratamento do pavimento** para desincentivar ultrapassagens, aumentando a segurança.
- **Zona de embarque e desembarque (ZED)** ao nível do passeio, sem ressalto ou descontinuidades.
- **Lancil** com altura otimizada para aproximação de veículos de piso rebaixado (0,12-0,15 m).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1.5 (2024)

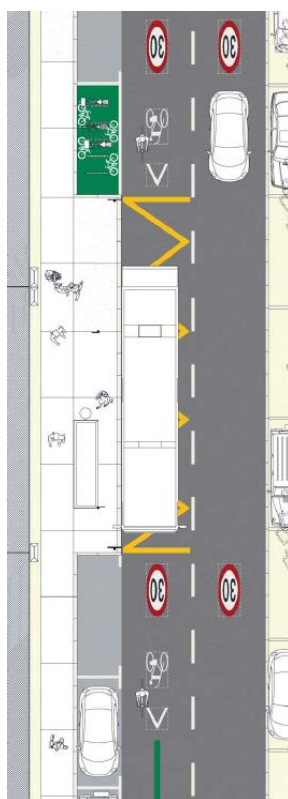
Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”

12.3.1.3.

Paragem do veículo
em plena via ou em
linha: *avançada*



Fonte: Manual de Espaço
Público (CML)

Vantagens:

- **Acessibilidade Universal Otimizada:** Elimina completamente os obstáculos criados pelos veículos estacionados, permitindo aproximação perfeita do autocarro à plataforma e minimiza o vão entre o veículo e o passeio.
- **Ampliação do Espaço de Espera:** Aumenta significativamente a área disponível para os passageiros, particularmente valioso nos passeios estreitos das áreas urbanas consolidadas.
- **Eliminação de Manobras Complexas:** Evita a necessidade de manobras do veículo para fora e para dentro da faixa de circulação, aumentando a eficiência operacional.
- **Facilidade de Embarque Nivelado:** Permite com maior facilidade a implementação de plataformas elevadas para acesso ao nível do piso dos veículos rebaixados, melhorando a experiência de embarque.
- **Acalmia de Tráfego:** Funciona como elemento físico de moderação da velocidade na via, contribuindo para a segurança rodoviária geral.
- **Melhor Visibilidade:** Melhora a visibilidade do passageiro em espera, promovendo o aumento da segurança nas operações de embarque e desembarque.

Desvantagens:

- **Redução de Estacionamento:** Elimina um número variável de lugares de estacionamento na via pública, potencialmente problemático em áreas com elevada pressão de estacionamento.
- **Custos de Implementação Moderados:** Requer uma intervenção mais significativa que a solução simples em plena via, com custos associados à extensão do passeio e infraestruturas complementares.
- **Complexidade de Drenagem:** A alteração do perfil transversal da via pode exigir ajustes no sistema de drenagem urbana, incluindo a realocação de sumidouros.
- **Adaptabilidade Limitada:** Apresenta uma menor flexibilidade para realocações futuras comparativamente a paragem em plena via.
- **Impacto em Ciclovias Adjacentes:** Em vias com infraestrutura ciclável, pode criar discontinuidades no percurso ciclável se não for adequadamente articulada.

Especificações técnicas:

- A **extensão do passeio** pode ocupar a faixa de estacionamento, criando uma plataforma alinhada com a faixa de circulação.
- **Largura da plataforma** igual à faixa de estacionamento (2,00-2,50 m), adicionada à largura do passeio existente.
- **Comprimento:** mínimo 15 m, para garantir o espaço para aproximação completa do veículo.

- **Transições em rampa** com inclinação máxima de 8%, garantindo a acessibilidade à plataforma.
- **Elementos de proteção** quando necessário, para prevenção de transposição e estacionamento ilegal de veículos.
- **Drenagem** adequada para evitar acumulação de água, mantendo a funcionalidade e segurança em diferentes condições meteorológicas.

Esta solução combina elementos das seções 12.1.2.1 (Paragem do veículo em plena via ou em linha), 12.2.1.2 (Implantação em relação à via) e 12.4.1 (Redução de vão). Ver também a secção 12.2.1.1 (Dimensionamento da plataforma).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1.5 (2024).

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

NACTO “Transit Street Design Guide” – Secção sobre “Bus Bulbs” (EUA).

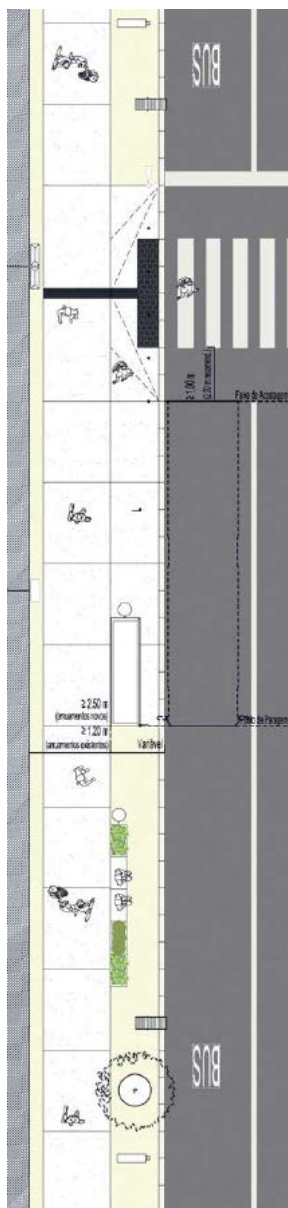
12.3.1.4. Paragem do veículo em via própria

Vantagens:

- **Máxima Eficiência Operacional:** Elimina completamente as interferências com os outros fluxos de tráfego motorizado, garantindo uma maior fiabilidade e uma operação consistente com velocidades superiores e tempos de percurso mais previsíveis.
- **Capacidade de Transporte Elevada:** Suporta uma maior frequência e volume de passageiros, adequando-se a corredores de elevada procura.
- **Flexibilidade no Desenho das Plataformas:** Possibilita a implementação de embarque bilateral (como no caso de alguns elétricos ou BRT) e soluções niveladas de acesso.
- **Hierarquização Modal Explícita:** Demonstra a prioridade atribuída ao transporte coletivo no espaço público, reforçando uma política de mobilidade sustentável.
- **Interoperabilidade Modal:** Facilita a integração com os outros modos de transporte em interfaces intermodal com plataformas dedicadas.

Desvantagens:

- **Elevada Exigência Espacial:** Requer uma maior área de implantação para a via segregada e para as plataformas, limitando a aplicabilidade nos espaços urbanos consolidados.
- **Investimento Inicial Superior:** Custos mais elevados de construção e infraestruturção comparativamente as outras tipologias.
- **Complexidade de Atravessamentos:** Introduce desafios adicionais na resolução de intersecções com os outros fluxos motorizados, suaves e pedonais.



Fonte: Manual de Espaço
Público (CML)

- **Rigidez Infraestrutural:** Menor adaptabilidade a alterações futuras nos padrões de mobilidade ou necessidade de reconfiguração urbana.
- **Requisitos Operacionais Específicos:** Frequentemente exige material circulante e protocolos operacionais dedicados, aumentando complexidade de implementação.

Especificações técnicas:

- **Separada fisicamente da faixa de rodagem** por meio de ilha ou separador.
- **Comprimento da zona de paragem:** 15m (veículos standard) a 20 m (veículos articulados).
- **Transição de entrada:** 15-25 m; saída: 10-15 m.
- **Comprimento total:** 37-45 m (incluindo transições).
- **Largura da via:** 3,00 m (mínimo) a 3,50 m (desejável).
- **Posição do ponto de paragem** otimizada para facilitar acostagem.
- **Ângulos de entrada e saída** potencialmente assimétricos.
- **Marcação horizontal** específica (BUS).

Esta solução combina elementos das seções 12.1.2.1 (Paragem do veículo em plena via ou em linha), 12.2.1.2 (Implantação em relação à via) e 12.4.1 (Redução de vão).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1.5 (2024).

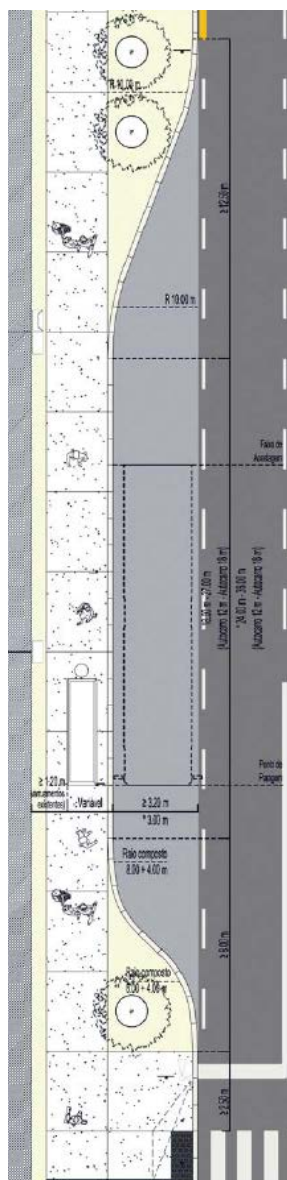
Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

NACTO “Transit Street Design Guide” – Secção sobre “Bus Bulbs” (EUA).

12.3.15.

Paragem do veículo
em recorte ou
encaixada



Fonte: Manual de Espaço Público (CML)

Vantagens:

- Permite que o autocarro saia completamente da faixa de rodagem.
- Minimiza o impacto na fluidez do tráfego motorizado em vias com volume elevado.
- Adequada para paragens de fim de linha que exijam tempo de paragem mais longo.
- Pode ser preferível em vias estruturantes com velocidades elevadas (≥ 50 km/h).
- Permite o estacionamento temporário do veículo por períodos mais prolongados.

Desvantagens:

- Fomenta a prática de velocidades elevadas pelos demais veículos.
- Dificulta a reinserção do autocarro na corrente de tráfego.
- Dificulta a acostagem precisa do veículo (maior probabilidade de vão entre veículo e passeio).
- Fomenta o estacionamento ilegal na área do recorte, tornando a acostagem mais difícil ou impossível.
- Consome espaço pedonal que poderia ser utilizado para passeio.
- Dificulta a instalação de abrigos por falta de espaço no passeio.
- Torna a mudança de localização das paragens mais onerosa e difícil.
- Requer mais espaço para implementação (comprimento total de 37-45 m incluindo transições).
- Implica manobras mais difíceis para os motoristas.
- Prejudica a segurança rodoviária, a velocidade comercial dos autocarros e a acessibilidade pedonal.

Especificações técnicas:

- **Comprimento total:** 37-45 m (incluindo transições), garantindo espaço para manobras seguras.
- **Comprimento da zona de paragem:** 15 m (veículo standard) a 20 m (veículo articulado), acomodando diferentes tipos de veículos.
- **Largura:** 3,00 m (mínimo) a 3,50 m (desejável), permitindo abertura completa das portas.
- **Transição** de entrada: 15-25 m; saída: 10-15 m, facilitando manobras suaves.
- **Berma pavimentada** com largura mínima de 1,50 m em áreas sem passeio, proporcionando superfície estável.
- **Marcação horizontal específica** (BUS), aumentando visibilidade para outros condutores.

Esta solução combina elementos das seções 12.1.2.3 (Paragem do veículo em recorte ou encaixada), 12.2.1.2 (Implantação em relação à via) e 12.4.1 (Redução de vão). Relaciona-se também com a secção 12.2.1.1 (Dimensionamento da plataforma).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” - Secção 5.1.5 (2024).

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”.

12.3.2. Plataformas

12.3.2.1. Organização funcional

A **organização funcional** adequada da **área de espera** é crucial para garantir segurança e conforto a todos os utilizadores. A **separação clara** entre áreas de **circulação pedonal** e **espera** evita conflitos e confusão, beneficiando particularmente pessoas com deficiência visual ou cognitiva, que dependem de ambientes espacialmente previsíveis para navegação autónoma.

O **posicionamento estratégico do abrigo** e dos **outros elementos** deve preservar o espaço livre para circulação, evitando situações onde estes elementos criem obstáculos ou reduzam o espaço, impedindo a passagem de utilizadores com deficiência e mobilidade condicionada. A identificação clara das zonas de embarque prioritário facilita o acesso para pessoas com deficiência, minimizando confusão e potenciais conflitos.

Em **áreas urbanas consolidadas** com espaço limitado, pode ser necessário **simplificar a organização**, mas manter sempre a separação funcional básica entre circulação e espera, e garantir os percursos livres até aos pontos de embarque. Mesmo em situações muito restritivas, o mínimo essencial é garantir um percurso desobstruído do passeio até ao ponto de embarque.

Em determinados contextos urbanos podemos encontrar situações em que a área da **Zona de Embarque e Desembarque (ZED)** é **coincidente com a área da plataforma**.

Especificações técnicas:

- **Separação clara** entre áreas de espera e circulação pedonal, através de pavimentação diferenciada ou delimitação física discreta.
- **Posicionamento de abrigo** sem obstruir fluxos pedonais, garantindo passagem com largura mínima de 1,50-1,80 m (ou 1,20 m em casos de forte constrangimento).
- **Localização de painéis informativos** visíveis do exterior, mas fora dos percursos principais.
- **Zonas de embarque prioritário** claramente identificadas, com sinalização visual e tátil.
- **Delimitação visual e tátil da área de embarque**, facilitando orientação para pessoas com deficiência visual.

- **Marcação de áreas de formação de fila** em paragens de alta frequência, organizando o fluxo de utilizadores.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 12.3.1.2 (Paragem do veículo em plena via ou em linha), que facilita a aproximação do veículo em configurações convencionais. Ver também a secção 4.1 (Percurso pedestre acessíveis).

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Capítulo 1 “Via pública” e Capítulo 4 “Percurso Acessível”.

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” - Secção 5.1 (2024).

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

12.3.2.2. Plataformas convencionais

As **plataformas convencionais**, com altura padrão do passeio, **são a solução mais comum em contexto urbano consolidado**. A sua adequada conceção é fundamental para garantir condições básicas de acessibilidade, mesmo sem recurso a soluções mais avançadas como plataformas elevadas.

A **inclinação transversal** ligeira (máximo 2%) garante a drenagem sem comprometer a estabilidade, evitando acumulação de água que poderia criar barreiras temporárias para utilizadores de cadeira de rodas ou pessoas com dificuldades de equilíbrio. A minimização da distância horizontal ao veículo é crucial para acessibilidade, particularmente para utilizadores de cadeira de rodas, para os quais um vão superior a 2 cm pode representar um risco significativo de inacessibilidade.

O **acabamento antiderrapante** (coeficiente de atrito $\geq 0,5$) previne acidentes em condições de humidade, beneficiando todos os utilizadores, mas sendo particularmente importante para pessoas com mobilidade condicionada, equilíbrio comprometido ou utilizando auxiliares de mobilidade. A **marcação tátil e visual da borda**, alerta pessoas com deficiência visual sobre a proximidade da via, prevenindo quedas acidentais.

Em contextos urbanos consolidados, onde intervenções mais profundas podem ser difíceis, a otimização de plataformas convencionais representa uma melhoria significativa com relativo baixo custo.

Especificações técnicas:

- **Altura padrão:** 0,12-0,15 m, compatível com veículos de piso médio-baixo.
- **Inclinação transversal** (para drenagem): máximo 2%, permitindo escoamento sem comprometer estabilidade.
- **Distância horizontal ao veículo:** máximo 0,02 m (desejável), minimizando o vão para acesso de cadeira de rodas.
- **Acabamento antiderrapante** (coeficiente de atrito $\geq 0,5$), prevenindo quedas em condições de humidade.

- **Marcação tátil e visual** na borda da plataforma, alertando pessoas com deficiência visual.
- **Lancil** com face vertical ou quase vertical para aproximação do veículo, facilitando acostagem rente.
- **Drenagem** adequada para evitar acumulação de água, mantendo funcionalidade em diferentes condições.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 12.2.2.2 (Paragens em plena via ou em linha). Relaciona-se também com a secção 12.4.1.1 (Perfis de aproximação), que pode complementar a plataforma para otimizar a acostagem.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – Secção 4.7 “Pisos e seus revestimentos”.

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1 (2024).

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”.

12.3.2.3. Plataformas elevadas

As **plataformas elevadas** representam **uma evolução significativa para acessibilidade**, permitindo o embarque e desembarque quase nivelados em veículos de piso rebaixado. A altura aumentada (0,18-0,20 m) reduz ou elimina o desnível entre a plataforma e piso do veículo, facilitando o acesso particularmente para utilizadores de cadeira de rodas, bem como para pessoas com mobilidade condicionada, idosos e crianças.

Esta **solução elimina ou minimiza a necessidade de rampas**, permitindo **embarque mais rápido e autónomo**, o que beneficia tanto os passageiros quanto a operação do serviço, reduzindo os tempos de paragem. A entrada nivelada também reduz o risco de quedas durante o embarque e desembarque, um problema frequente para idosos e pessoas com equilíbrio comprometido.

As **rampas com inclinação suave** (máximo 8%) garantem acesso à plataforma elevada, assegurando que a melhoria de acessibilidade no ponto de embarque não crie uma nova barreira no acesso à plataforma. A **sinalização tátil e visual reforçada** é fundamental devido à maior exposição à via, alertando as pessoas com deficiência visual sobre a proximidade da faixa de rodagem.

Em **contextos urbanos consolidados**, as **plataformas elevadas** podem representar uma **intervenção mais significativa**, mas o seu impacto na acessibilidade justifica o investimento, particularmente em paragens com maior utilização por pessoas com deficiência motora e mobilidade condicionada.

Especificações técnicas:

- **Altura:** 0,18-0,20 m (compatível com veículos de piso rebaixado), minimizando ou eliminando o desnível.
- **Comprimento:** mínimo 4 m, cobrindo pelo menos a área da porta dianteira.
- **Largura:** igual ou superior à do passeio existente, mantendo continuidade do percurso.
- **Rampa de acesso à plataforma:** inclinação máxima 8%.
- **Marcação tátil e visual** na borda da plataforma, alertando pessoas com deficiência visual.
- **Marcação visual contrastante** (faixa de 0,10 m), aumentando visibilidade da borda.
- **Guarda-corpos** quando a altura exceder 0,50 m em relação ao envolvente, prevenindo quedas laterais.
- **Tratamento antiderrapante** em toda a superfície (coeficiente de atrito $\geq 0,5$).

Esta solução é particularmente eficaz quando combinada com a secção 12.3.1.3 (Paragem do veículo em plena via ou em linha: plataforma avançada), criando uma solução otimizada para o acesso nivelado ao veículo. Relaciona-se também com a secção 7. (Sistemas de encaminhamento e pisos táteis).

Referências normativas

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1 (2024).

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance” – Secção sobre “Raised Boarding Areas”.

12.3.2.4. Plataformas modulares pré- fabricadas

As **plataformas modulares pré-fabricadas** oferecem uma **solução flexível e eficiente** para a melhoria da acessibilidade, particularmente em contextos onde intervenções convencionais seriam complexas, demoradas ou disruptivas.

A **instalação rápida** com mínima intervenção reduz significativamente o tempo de obra e consequentes transtornos para utilizadores e operadores. **Componentes modulares** permitem adaptação a diferentes configurações espaciais, ideal para contextos urbanos consolidados onde cada paragem pode apresentar características únicas. **Elementos integrados** (bancos, informação) otimizam o uso do espaço, concentrando múltiplas funcionalidades numa solução compacta.

Esta solução, em **contextos históricos ou sensíveis**, onde intervenções convencionais poderiam ser problemáticas ou inviáveis devido a condicionantes patrimoniais, **é mais económica e invasiva**. A facilidade de instalação e remoção também permite testagem de soluções em diferentes localizações, otimizando a configuração final baseada em experiência real.



Fonte: etcetaljournal.pt
(2019)

Especificações técnicas:

- **Dimensões ajustáveis ao contexto**, adaptando-se a diferentes configurações de espaço disponível.
- **Instalação rápida** com mínima intervenção no local, reduzindo os transtornos durante a implementação.
- **Encaixes modulares** para diferentes configurações, permitindo a personalização adequada às necessidades.
- **Elementos integrados** (bancos, informação), otimizando o uso do espaço limitado.
- **Materiais compostos ou reciclados** de alta durabilidade, garantindo a longevidade com uma manutenção reduzida.
- **Superfícies autodrenantes**, prevenindo acumulação de água.
- **Compatibilidade com sistemas existentes**, permitindo integração com infraestrutura atual.
- **Facilidade de reposição e manutenção**, assegurando sustentabilidade a longo prazo.

Esta solução deve ser considerada em conjunto com a secção 12.3.1.2 (Paragem do veículo em plena via ou em linha), que facilita aproximação do veículo em configurações convencionais. Relaciona-se também com a secção 4.1 (Percursos pedonais acessíveis).

Referências normativas

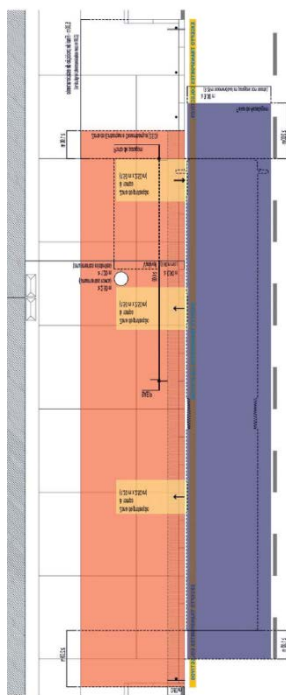
Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

EN 13198:2003 “Precast concrete products - Street furniture and garden products”.

12.3.3. Zona de embarque e desembarque prioritária (ZEDP)



Fonte: Manual de Espaço Público (CML)

A identificação clara das zonas de embarque e desembarque prioritárias é fundamental para organizar e facilitar acesso de pessoas com deficiência ao transporte público. A ausência desta sinalização pode resultar em confusão sobre onde aguardar, dificultando o posicionamento correto para o embarque e desembarque facilitado, particularmente em paragens com grande afluência onde a formação de filas pode ser desordenada.

A sinalização específica, incluindo o símbolo internacional de acessibilidade, comunica claramente a função destes espaços tanto para pessoas com deficiência quanto para outros utilizadores, permitindo criar consciência e respeito pelo espaço reservado. O pavimento tátil direcional auxilia pessoas cegas a localizar o ponto de embarque preferencial, permitindo-lhes posicionar-se autonomamente no local mais adequado.

O dimensionamento adequado garante espaço para manobra de cadeira de rodas, permitindo posicionamento perpendicular à porta do veículo, facilitando o embarque. A iluminação reforçada aumenta segurança e visibilidade, particularmente importante em períodos noturnos, beneficiando pessoas com baixa visão e aumentando a segurança percebida para todos os utilizadores.

Em paragens com espaço limitado, a zona prioritária pode ser simplificada, mas deve manter-se claramente identificável e dimensionada para permitir pelo menos o posicionamento adequado de uma cadeira de rodas.

Especificações técnicas:

- Identificação clara das zonas de embarque prioritário, com pictogramas reconhecíveis.
- Marcação horizontal com símbolo internacional de acessibilidade, visível mesmo em condições de grande afluência.
- Sinalização vertical a altura visível para aproximação do veículo, orientando motoristas para paragem precisa.
- Pavimento tátil direcional conduzindo à zona prioritária, auxiliando pessoas com deficiência visual.

- Contraste cromático com pavimento circundante (diferença de LRV ≥ 30 pontos), facilitando identificação visual.
- Dimensão mínima: 1,50 m x 1,50 m, permitindo manobra de cadeira de rodas.
- Iluminação reforçada (mínimo 100 lux), garantindo visibilidade em todas as condições.

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.6 (Informação ao Passageiro), garantindo que a informação sobre embarque prioritário seja coerente em todos os suportes informativos. Relaciona-se também com a secção 12.3.2.1 (Organização funcional), integrando esta zona específica na organização geral da paragem.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 4.4 “Zona de Manobra”.

NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ.

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

ISO 7001:2007 “Graphical symbols - Public information symbols”.

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”.

12.3.4. Acesso ao Veículo

O **momento de transição** entre a **paragem** e o **veículo** é crítico para a **acessibilidade do sistema de transportes públicos**. É nesta “interface” que muitas pessoas com deficiência enfrentam as maiores dificuldades, sejam elas relacionadas com desníveis, vãos horizontais, dificuldades de orientação ou procedimentos de embarque.

A **qualidade desta transição** determina se uma pessoa com mobilidade condicionada consegue utilizar o transporte de forma autónoma ou necessita de assistência, o que impacta diretamente na sua dignidade e independência. Para muitos utilizadores, um único degrau ou um vão horizontal excessivo pode tornar o transporte público inacessível, mesmo que todos os outros elementos da cadeia de acessibilidade estejam adequados.

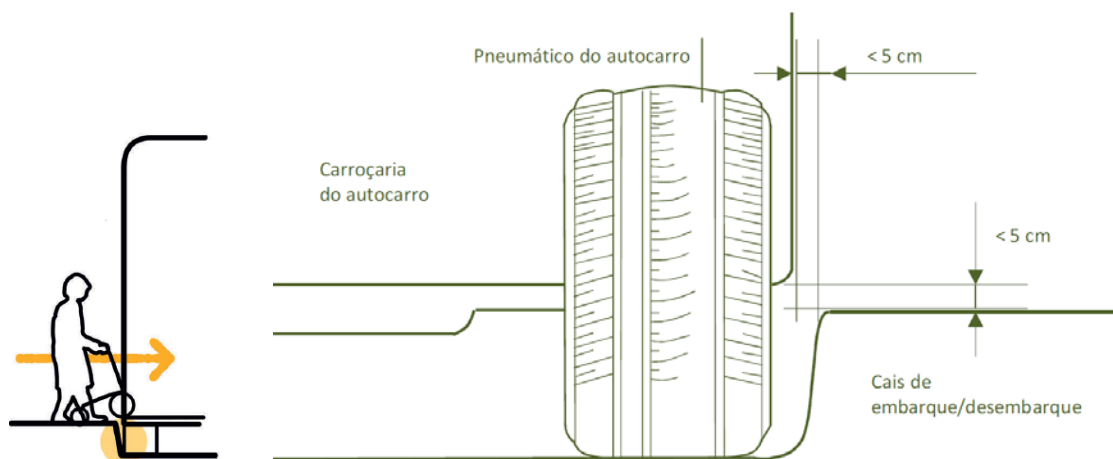
As soluções apresentadas nesta secção visam **eliminar** ou **minimizar estas barreiras**, tornando a transição entre a paragem e o veículo o mais suave e segura possível para todos os utilizadores, independentemente das suas capacidades.

12.3.4.1. Perfis de aproximação

O **vão horizontal** entre o veículo e a plataforma representa uma das barreiras mais significativas para o embarque e o desembarque acessível, especialmente para utilizadores de cadeira de rodas. Este espaço, quando superior a 5 cm, cria um risco de queda para rodas pequenas (como as rodas dianteiras de cadeiras de rodas), podendo causar acidentes graves e impedir completamente o acesso autónomo. Também representa uma barreira para pessoas com mobilidade condicionada, utilizadores de carrinhos de bebé.

Perfis de lancil específicos, como o tipo Kassel, permitem uma aproximação segura da roda do autocarro, minimizando a distância até à plataforma. Esta solução técnica simples pode reduzir significativamente o vão horizontal, melhorando a acessibilidade sem necessidade de intervenções complexas ou dispendiosas. As marcações visuais orientam o motorista para o posicionamento preciso, complementando o desenho do lancil.

Em **áreas urbanas consolidadas**, a **substituição do lancil convencional** por perfis otimizados é uma intervenção relativamente simples, mas altamente eficaz, que pode ser implementada gradualmente durante obras de manutenção regular. Em paragens existentes, a instalação deste tipo de perfil pode ser priorizada em locais com maior utilização por pessoas com deficiência e mobilidade condicionada.



Fonte: EN 17210: 2021

Fonte: IMT (2024))

Especificações técnicas:

- **Perfil Kassel** ou equivalente com face côncava, permitindo aproximação mais próxima do pneumático.
- **Orientação visual para posicionamento do veículo**, através de marcações no pavimento.
- **Marcações específicas** para autocarros com diferentes configurações de portas, facilitando posicionamento preciso.
- **Material com alta resistência à abrasão**, garantindo a durabilidade mesmo com contacto frequente.
- **Contraste visual com pavimento adjacente**, aumentando visibilidade para os condutores.
- **Manutenção regular** para garantir a integridade da aresta, prevenindo a degradação que compromete a funcionalidade.

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.3.1.2 (Paragem em plena via ou em linha), que facilita aproximação do veículo. Relaciona-se também com a secção 12.3.2 (Plataformas), onde pode ser implementada como complemento.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

IMT, Fascículo II, “Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado” – Secção 5.1 (2024).

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

CERTU, “Guide d'aménagement des points d'arrêt” (França).

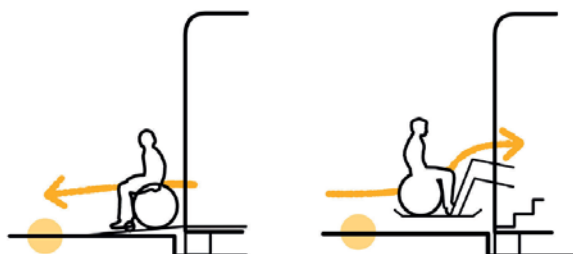
Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance” – Secção sobre “Kerb Profiles”.

12.3.4.2. Rampas e dispositivos de assistência

Mesmo com plataformas bem projetadas, podem existir **situações onde desníveis ou vãos residuais persistem**, necessitando **dispositivos complementares** para garantir acessibilidade universal. Estas situações são frequentes em contextos urbanos consolidados, onde as condicionantes físicas ou patrimoniais podem limitar a possibilidade de implementação de soluções ideais.

O **espaço reservado para a operação** de rampas é fundamental para sua utilização efetiva, permitindo que o sistema de rampa integrado nos veículos modernos possa ser usado adequadamente. Este espaço é necessário não apenas para a projeção física da rampa, mas também para a manobra segura da cadeira de rodas, considerando o raio de rotação necessário.

Rampas manuais **disponíveis em pontos estratégicos** oferecem uma solução flexível para as situações imprevistas, como avaria do sistema embarcado ou paragens não otimizadas. Especificações técnicas como a inclinação máxima, superfície antiderrapante e guardas laterais garantem a segurança e a efetiva utilização, permitindo uma utilização autónoma ou com assistência mínima.



Fonte: EN 17210: 2021

Especificações técnicas:

- **Espaço reservado para operação** de rampas embarcadas (1,50 m x 2,50 m), garantindo área suficiente para manobra e embarque/desembarque seguros.
- **Rampas manuais** disponíveis em paragens com utilização frequente por pessoas com mobilidade condicionada.

- **Inclinação máxima das rampas:** 12% para desníveis até 0,10 m; 8% para desníveis superiores (por adaptação do DL 163/2006).
- **Superfície antiderrapante** (coeficiente de atrito $\geq 0,5$), prevenindo acidentes.
- **Guardas laterais** com altura mínima de 0,05 m, impedindo saída das rodas da rampa.
- **Largura mínima:** 0,80 m, acomodando diferentes modelos de cadeira de rodas.

Esta solução complementa as secções 12.3.2.1 (Plataformas convencionais) e 12.3.2.2 (Plataformas elevadas).

Referências normativas

Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto – Secção 2.5 “Rampas”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

EN 1756-2:2004+A1:2009 “Tail lifts – Platform lifts for mounting on wheeled vehicles – Safety requirements – Part 2: Tail lifts for passengers”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

12.3.4.3. Coordenação operacional

Além das soluções físicas, os **procedimentos operacionais** e a **formação adequada** são **essenciais para otimizar a acessibilidade**. A **dimensão humana da acessibilidade** é tão importante quanto as características físicas da infraestrutura, pois mesmo as melhores soluções técnicas podem ser ineficazes se não forem complementadas por procedimentos adequados e sensibilidade às necessidades dos utilizadores.

A **formação dos(as) motoristas** para a aproximação precisa de minimização dos vãos, transforma uma competência técnica de condução num elemento fundamental de acessibilidade. Esta formação deve enfatizar não apenas a técnica de aproximação, mas também a consciencialização sobre o impacto que pequenas distâncias podem ter na autonomia de pessoas com deficiência.

As **marcações no pavimento** auxiliam o posicionamento correto, funcionando como guias visuais que complementam a formação. A comunicação clara sobre funcionalidades disponíveis (*kneeling*, rampas) permite a utilização eficaz, informando os passageiros sobre como solicitar estas funcionalidades quando necessário.

O **tempo de paragem** adequado é fundamental para embarque/desembarque seguro de pessoas com deficiência e mobilidade condicionada, reconhecendo que estes utilizadores frequentemente necessitam de mais tempo para completar o processo com segurança e dignidade.

Especificações técnicas:

- **Formação de motoristas** para aproximação precisa, incluindo consciencialização sobre necessidades de utilizadores com deficiência
- **Marcações no pavimento** para posicionamento preferencial, otimizando aproximação às zonas de embarque prioritário
- **Protocolos específicos** para utilização do *kneeling* (rebaixamento do veículo), estabelecendo quando e como ativar o sistema
- **Tempo de paragem** adequado para embarque/desembarque seguro, considerando as necessidades de utilizadores com deficiência e mobilidade condicionada
- **Procedimentos para a assistência** a utilizadores com deficiência, quando solicitada
- **Sistema de comunicação** com centrais operacionais, permitindo resposta a necessidades não previstas
- **Monitorização da qualidade de aproximação**, criando ciclo de melhoria contínua

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.9.3 (Gestão da informação). Ver também as secções 12.4.1.1 (Perfis de aproximação) e 12.4.1.2 (Rampas e dispositivos de assistência), maximizando a eficácia destas soluções físicas.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

Regulamento (EU) 181/2011 relativo aos direitos dos passageiros no transporte de autocarro.

Department for Transport, “The Inclusive Transport Strategy: Achieving Equal Access for Disabled People” (Reino Unido).

UITP, “Access to Public Transport” Training Programme.

12.4. Dimensionamento e Layout do Abrigo

Os **abrigos** e o **mobiliário urbano** associado são **componentes fundamentais** para o **conforto**, **dignidade** e **funcionalidade** das paragens de transporte público. Mais do que simples elementos de proteção contra intempéries, representam **espaços de permanência temporária** que devem ser concebidos considerando as necessidades diversas dos utilizadores.

Para pessoas com deficiência ou mobilidade condicionada, a **qualidade do abrigo** e do **mobiliário** pode determinar se **o sistema de transportes é utilizável ou não**. Características aparentemente secundárias, como a configuração dos assentos ou a disposição dos elementos informativos, podem representar barreiras significativas para alguns utilizadores.

A **configuração destes elementos** deve equilibrar funcionalidade, acessibilidade, estética e durabilidade, garantindo que todos os cidadãos, independentemente das suas capacidades, possam utilizar o transporte público em condições de dignidade e conforto.

12.4.1. Dimensionamento dos abrigos

O **dimensionamento adequado dos abrigos** é fundamental para garantir conforto e proteção a todos os utilizadores, incluindo pessoas com deficiência. A **profundidade suficiente** protege efetivamente contra intempéries, garantindo que todos os utilizadores, incluindo aqueles em cadeiras de rodas, possam abrigar-se completamente. O **comprimento adequado** ao nível de serviço permite acomodar o volume esperado de passageiros, evitando sobrelotação que pode ser particularmente problemática para pessoas com deficiência visual ou ansiedade social.

A **altura livre** generosa previne acidentes e sensação de confinamento, beneficiando pessoas de estatura elevada e utilizadores com deficiência visual que podem não detetar elementos suspensos. O **espaço interno** para rotação de cadeira de rodas garante autonomia de movimento, permitindo que utilizadores possam entrar, mudar de direção e sair independentemente.

Em **contextos urbanos com passeios estreitos**, pode ser **necessário adaptar o dimensionamento**, reduzindo a profundidade ou optando por abrigos parciais. Nesses casos, deve-se privilegiar pelo menos proteção contra chuva e vento dominante, e garantir que o abrigo não obstrua o percurso pedonal, mantendo sempre a largura livre mínima exigida pelo DL 163/2006.

Especificações técnicas:

- **Profundidade mínima:** 1,50 m, garantindo proteção efetiva contra intempéries.
- **Comprimento mínimo:** 3,00 m, adaptando às necessidades de cada localização.
- **Altura livre interior:** mínimo 2,40 m, evitando acidentes e sensação de confinamento.
- **Espaço interno livre** para rotação de cadeira de rodas: 1,50 m x 1,50 m, conforme DL 163/2006.
- **Distância mínima entre o abrigo e o bordo do passeio:** 1,40 m, permitindo circulação pedonal desimpedida.
- **Separação física da circulação pedonal principal** quando o passeio tem largura $\geq 4,00$ m, organizando fluxos.

Esta solução deve ser articulada com a secção 12.2.1.1 (Dimensionamento da plataforma). Relaciona-se também com a secção 12.2.1.3 (Zonas de manobra e espaço livre), assegurando espaço adequado para utilizadores de cadeira de rodas.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) - Secção 4.4 “Zona de manobra” e Secção 4.5 “Altura livre”

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

Transport for London “Accessible Bus Stop Design Guidance”.

12.4.2. Características estruturais e materiais

As **características estruturais e materiais dos abrigos** são determinantes para sua durabilidade, segurança e conforto. A estrutura resistente a condições climáticas extremas é fundamental para garantir segurança aos utilizadores, especialmente importante em zonas com ventos fortes ou chuvas intensas, onde falhas estruturais poderiam colocar em risco os passageiros.

Materiais transparentes para painéis laterais e traseiros **aumentam significativamente a segurança percebida**, especialmente importante para pessoas vulneráveis como idosos, mulheres, ou pessoas com deficiência que podem sentir-se mais inseguras em espaços públicos. A transparência também permite que utilizadores com deficiência visual possam detetar a aproximação do veículo, vital para utilizarem o serviço de forma independente.

A **proteção adequada** contra intempéries é essencial para o conforto, sendo particularmente importante para pessoas com sensibilidades específicas ou condições médicas que as tornam mais vulneráveis a condições climáticas adversas. A ausência de arestas vivas e o contraste cromático dos elementos estruturais são características fundamentais para segurança, especialmente para pessoas com deficiência visual.

Em **contextos urbanos históricos** ou com condicionantes estéticas, pode ser necessário **adaptar os materiais ou a aparência**, mas **sem comprometer os requisitos funcionais e de segurança**.



Fonte: Figueira de Sousa,
Planeamento de
Transportes e Mobilidade,
Lda (2025)

Especificações técnicas:

- **Estrutura resistente** a ventos, garantindo estabilidade em condições climáticas adversas.
- **Painéis laterais e traseiros transparentes** (mínimo 50% da área), aumentando segurança e permitindo visibilidade.
- **Cobertura impermeável** com drenagem adequada, protegendo efetivamente contra a precipitação.

- **Proteção lateral** contra chuva e vento dominante, considerando condições climáticas locais.
- **Materiais transparentes com marcações visuais de segurança:**
O DL 163/2006 define a posição destas marcas de segurança a uma altura do piso compreendida entre 1,2 m e 1,5 m (NTA 4.9.14.). As boas práticas indicam pelo menos duas faixas, com uma largura mínima de 75 mm, colocadas a alturas distintas (por exemplo, 0,90-1,00 m e 1,50-1,60 m), sendo consideradas mais eficazes na prevenção de colisões não apenas por pessoas de baixa visão, mas também por crianças e pessoas de baixa ou alta estatura. É recomendado também a marcação de uma terceira faixa entre 0,1 e 0,3 m do piso (ISO 21542:2021).
- **Ausência de arestas vivas ou elementos projetados**, minimizando risco de acidentes.
- **Cores contrastantes nos elementos estruturais** (diferença de LRV ≥ 30 pontos), aumentando a visibilidade para pessoas com baixa visão.

Esta solução complementa a secção 12.3.1.1 (Dimensionamento de abrigos), abordando aspetos qualitativos dos materiais e estrutura.

Referências normativas

Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto (Portugal) – NTA 4.9.14.

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

NP EN 1991-1-4:2005+A1:2010 “Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-4: Acções gerais – Acções do vento”.

CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Technical performance criteria and specifications”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

EN 12600:2002 “Glass in building – Pendulum test – Impact test method and classification for flat glass”.

EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”, Secção 20.3 “Bus and coach facilities”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 5.3 “Visual contrast”.

12.4.3. Assentos e Apoios

Os **elementos de assento** em paragens de transportes públicos desempenham um papel fundamental na promoção da acessibilidade e inclusão. Para muitas pessoas com deficiência, idosos ou pessoas com fadiga crónica, a **impossibilidade de se sentarem durante o período de espera** pode constituir uma barreira intransponível à utilização do transporte público. A conceção e distribuição adequadas destes elementos devem responder às diversas necessidades dos utilizadores, oferecendo opções que permitam a cada pessoa escolher a solução mais adequada às suas capacidades e limitações.

12.4.3.1. Bancos e Assentos Convencionais

Os **bancos e assentos convencionais** são elementos fundamentais para o conforto durante a espera, sendo especialmente importantes para idosos, pessoas com fadiga crónica ou condições que dificultam permanecer em pé por períodos prolongados. A **ausência de assentos adequados** pode levar muitas pessoas, particularmente aquelas com deficiência ou mobilidade condicionada, a evitar a utilização do transporte público.

As **dimensões ergonómicas** são cruciais para facilitar o ato de sentar e levantar, especialmente para pessoas com mobilidade condicionada. A altura do assento deve permitir que os pés toquem confortavelmente no chão e facilitar o movimento de levantar. O apoio de braços é particularmente importante, pois fornece um ponto de impulso essencial para pessoas com força reduzida nos membros inferiores.

Os **materiais** devem evitar extremos térmicos, beneficiando utilizadores com sensibilidades táteis ou térmicas específicas. O contraste cromático entre o assento e a envolvente facilita a identificação por pessoas com baixa visão, aumentando a segurança e autonomia.

Em **contextos urbanos onde o espaço é limitado**, podem considerar-se **soluções compactas** como assentos rebatíveis ou de profundidade reduzida, garantindo sempre a existência de algumas opções de assento para quem delas necessita.

Especificações técnicas:

- **Altura do assento:** 0,45 m $\pm$ 0,02 m, facilita a transferência para pessoas com mobilidade condicionada. Esta altura permite que a maioria dos adultos tenha os pés firmemente apoiados no chão e proporciona um ângulo de aproximadamente 90° nos joelhos.
- **Profundidade do assento:** 0,40-0,45 m, proporciona o apoio adequado sem dificultar o levantar. Uma profundidade menor pode ser instável, enquanto maior pode dificultar que pessoas de baixa estatura apoiem os pés no chão.
- **Ângulo do assento-encosto:** 100-105°, oferece uma postura confortável sem dificultar a saída. Um ângulo mais fechado pode causar desconforto lombar, enquanto mais aberto dificulta o levantamento.
- **Encosto com altura mínima** de 0,40 m, proporcionando apoio lombar adequado, especialmente importante para pessoas com problemas na coluna ou idosos.
- **Apoio de braços** a 0,20-0,25 m acima do assento em pelo menos 50% dos assentos. Este posicionamento permite apoio eficaz durante o movimento de sentar e levantar.
- **Superfície não escorregadia e não acumuladora de água**, com material não condutor térmico (evitar metal exposto), prevenindo desconforto em temperaturas extremas ou após chuva.
- **Contraste visual** (diferença de LRV $\geq$ 30 pontos) entre assento e envolvente, facilitando identificação por pessoas com baixa visão, particularmente importante em condições de baixa luminosidade.

- Nas **paragens com espaço limitado**, garantir pelo menos um assento com apoio de braços e espaço adjacente para acomodação de cadeira de rodas.

Esta solução complementa a secção 12.3.1.1 (Dimensionamento de abrigos), abordando aspetos qualitativos dos materiais e estrutura.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment – Code of practice”, Capítulo 10

EN 16139:2013 “Furniture – Strength, durability and safety – Requirements for non-domestic seating.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.3.2. “Seating in waiting areas”.

12.4.3.2. Apoios Isquiáticos

Os **apoios isquiáticos** oferecem uma **alternativa aos assentos convencionais**, beneficiando particularmente as pessoas que têm dificuldade em sentar-se e levantar-se devido a limitações articulares ou força reduzida. Estes elementos permitem uma posição de semi-sentada, facilitando tanto o descanso quanto o regresso à posição de levantado.

Esta **solução é especialmente útil** para pessoas com mobilidade condicionada, que frequentemente evitam sentar-se em bancos públicos pelo receio de não conseguirem levantar-se autonomamente. O apoio isquiático evita os movimentos complexos ou dolorosos de flexão profunda que ocorrem ao sentar e levantar de um banco convencional.

Em **paragens com espaço limitado**, os apoios isquiáticos podem ser mais eficientes que bancos convencionais, pois ocupam menos profundidade e permitem posicionamento mais próximo à zona de embarque, o que é vantajoso para pessoas que têm dificuldade em deslocar-se rapidamente quando o autocarro chega. Esta característica torna-os particularmente úteis em passeios estreitos, onde bancos convencionais poderiam obstruir a circulação.

Os apoios isquiáticos **não devem substituir completamente os bancos convencionais**, mas complementá-los, permitindo que cada utilizador escolha a opção mais adequada às suas necessidades específicas.

Especificações técnicas:

- **Altura:** 0,70-0,80 m, adequada para o apoio isquiático de adultos de diferentes estaturas. Esta altura permite uma posição semi-sentada confortável para a maioria dos adultos.
- **Comprimento mínimo:** 0,50 m por pessoa, garantindo apoio adequado e estabilidade. Um comprimento menor pode não proporcionar apoio suficiente para pessoas de maior porte.
- **Capacidade mínima:** 2 pessoas, devendo atender ao volume de utilização previsto.

- **Inclinação da superfície de apoio:** 15-20° da vertical, proporcionando suporte sem deslizamento. Uma inclinação menor pode não oferecer apoio suficiente, enquanto maior pode causar deslizamento.
- **Perfil ergonómico** com 0,10-0,15 m de largura de superfície de apoio, distribuindo a pressão confortavelmente sobre a região isquática. Uma superfície muito estreita concentraria a pressão e poderia causar desconforto.
- **Material não condutor térmico**, evitando desconforto em temperaturas extremas, especialmente importante dado o contacto direto com a região pélvica.
- **Posicionamento complementar aos bancos convencionais**, preferencialmente onde seja possível visualizar a aproximação dos autocarros.
- Em **paragens com espaço limitado**, podem substituir parcialmente alguns bancos convencionais, desde que existam também assentos tradicionais disponíveis.

Esta solução complementa a secção 12.3.1.1 (Dimensionamento de abrigos), abordando aspetos qualitativos dos materiais e estrutura.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. External environment - Code of practice”, Secção 10.8.

CERTU, “Le mobilier urbain” (França).

ISO 21542:2021 “Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, Secção 9.3.2. “Seating in waiting areas”.

12.4.4. Informação ao Passageiro

A informação ao passageiro constitui componente essencial da acessibilidade em TPCR, sendo tão crítica quanto a eliminação de barreiras físicas. A diversidade de utilizadores exige abordagens multissensoriais que considerem necessidades específicas de pessoas com deficiência sensorial ou cognitiva.

O **princípio da redundância informativa** garante o acesso equitativo independentemente das capacidades individuais. Desde os painéis básicos até aos sistemas digitais avançados, a implementação adequada de sistemas informativos contribui decisivamente para uma experiência inclusiva, reduzindo ansiedade e aumentando autonomia.

A **qualidade da informação** disponibilizada determina diretamente o grau de autonomia dos utilizadores no sistema de transportes. Para pessoas com deficiência visual, a ausência de informação sonora ou tátil pode tornar impossível a utilização independente do serviço, mesmo que a infraestrutura física seja totalmente acessível. De forma similar, utilizadores com deficiência auditiva dependem exclusivamente de informação visual, incluindo alertas sobre alterações de serviço que tradicionalmente são apenas anunciados por sistemas sonoros.

A **implementação eficaz de sistemas informativos** requer uma consideração cuidadosa das condições ambientais e do contexto urbano específico. Fatores como o ruído ambiente, as condições de iluminação variáveis, o espaço disponível e as características patrimoniais influenciam significativamente as soluções técnicas mais adequadas. A **manutenção regular** e a **resistência** a condições adversas são igualmente questões críticas para garantir a disponibilidade contínua da informação, evitando situações onde os utilizadores dependentes destes sistemas ficam impossibilitados de aceder ao serviço devido a avarias ou à degradação dos equipamentos.

Tipologias de Informação:

Informação Estática

- Painéis informativos básicos: orientação e planeamento fundamental;
- Mapas e diagramas: compreensão da rede e localização espacial;
- Informação tátil e Braille: acesso para pessoas cegas.

Informação Dinâmica

- Painéis eletrónicos: dados em tempo real sobre chegadas e alterações;
- Sistemas de áudio: informação sonora para deficiência visual;
- Aplicações e QR codes: acesso digital personalizado.

Sinalização de Identificação

- Poste identificador: reconhecimento da paragem à distância;
- Identificação integrada: sinalização incorporada em abrigos.

Especificações técnicas:

- **Painéis Informativos Básicos:**
 - Identificação da paragem (código e nome);
 - Linhas servidas (número e destino);

- Horários ou frequências;
- Mapa esquemático da linha/rede;
- Tarifário básico;
- Contacto para informações e emergências;
- Altura: 1,00-1,70 m (centro do painel);
- Caracteres: ≥ 16 mm para informação essencial;
- Contraste: diferença LRV ≥ 70 pontos;
- Tipografia: sem serifas;
- Iluminação: mínimo 100 lux sobre superfície;
- Proteção contra intempéries, reflexos e vandalismo.
- **Mapas e Diagramas:**
 - Mapa esquemático simplificado da rede;
 - Diagrama linear com as paragens principais;
 - Indicação “Você está aqui” clara;
 - Legenda explicativa simples e clara;
 - Contraste: diferença LRV ≥ 70 pontos;
 - Símbolos universais padronizados;
 - Hierarquização visual da informação.
- **Informação Tátil e Braille:**
 - Identificação da paragem em Braille;
 - Linhas servidas em Braille e alto-relevo;
 - Placa direcional indicando posição de embarque;
 - Altura letras em relevo: 15-55 mm;
 - Altura do relevo: 0,8-1,0 mm (letras), 1,0-1,5 mm (símbolos);
 - Altura de instalação: 1,20-1,40 m;
 - Localização: junto à entrada do abrigo ou poste;
 - Material resistente a intempéries e vandalismo.
- **Painéis Eletrónicos:**
 - Conteúdos dinâmicos: próximas chegadas com tempo de espera, alterações ao serviço em tempo real e mensagens de emergência;
 - Caracteres: ≥ 30 mm para visualização a 3 m;
 - Contraste: diferença LRV ≥ 70 pontos;
 - Tempo visualização: mínimo 10 segundos/mensagem;
 - Ângulo visualização: mínimo 120° ;
 - Altura instalação: 1,80-2,20 m (bordo inferior);
 - Proteção contra reflexos solares.
- **Sistemas de Áudio:**
 - Funcionalidades: botão com informação tátil, feedback luminoso de operação e anúncios acionáveis (redução poluição sonora);

- Volume: 10 dB acima ruído ambiente, máximo 85 dB;
- Clareza: STI $\geq 0,60$;
- Botão de acionamento: altura 0,80–1,20 m;
- Proteção contra vandalismo;
- Informação equivalente à visual.
- **Aplicações e QR Codes:**
 - Dimensão mínima: 50 mm x 50 mm;
 - Altura: 0,90–1,60 m;
 - Compatibilidade com tecnologias assistivas;
 - Identificação tátil da localização;
 - Acesso a informação em múltiplos formatos.
- **Sinalização de Identificação (Poste ou Postaleta)**
 - Altura mínima: 2,40 m;
 - Visibilidade: 50 m de distância;
 - Símbolo normalizado da paragem;
 - Contraste com envolvente: diferença LRV ≥ 30 pontos;
 - Base detetável por bengala;
 - Ausência de arestas vivas.

Esta solução é complementada pela secção 9. (Sistemas de Informação e Orientação), onde se aborda os aspetos quantitativos de forma mais extensiva dos diferentes sistemas.

Referências normativas

Lisboa: *O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa), Secção 1.5 “Transportes públicos”.

EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”.

ISO 17049:2013 “Accessible design – Application of braille on signage, equipment and appliances”.

ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”, Secção 5.5 “Signage”.

13. Glossário

A

Acessibilidade	Facilidade facultada às pessoas para atingirem um destino, utilizando um determinado sistema de transportes, dependente da existência da escolha modal, do custo ocasionado pela deslocação, do tempo de percurso, da segurança em todas as etapas da viagem e da compatibilidade das limitações individuais relativas a horários e capacidades físicas, sensoriais e cognitivas. A acessibilidade constitui um direito fundamental que garante a participação plena na sociedade, devendo ser considerada em todas as dimensões do planeamento urbano e dos sistemas de transporte. No contexto das interfaces e paragens de transporte público, refere-se à possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, incluindo formatos digitais acessíveis. Fonte: Adaptado de Glossário do Pacote da Mobilidade (IMT, 2011) adaptado de Observatoires des Plans de Déplacements Urbains: de la méthode aux indicateurs, Certu, 2001; Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, ONU, 2006; Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 10/2024; Diretiva (UE) 2019/882 - Lei Europeia da Acessibilidade
Acessibilidade para Todos	Conceito que tem como objetivo garantir e assegurar os direitos de acessibilidade das pessoas com deficiência e com mobilidade condicionada, promovendo a participação cívica ativa e integral de todos os cidadãos. Abrange pessoas que se confrontam com barreiras ambientais resultantes de fatores permanentes ou temporários, de deficiências de ordem intelectual, psicossocial, emocional, sensorial, física ou comunicacional. Do conjunto das pessoas com necessidades especiais fazem parte pessoas com mobilidade temporária ou permanentemente condicionada, pessoas em cadeiras de rodas, pessoas incapazes de andar ou que não conseguem percorrer grandes distâncias, pessoas cegas, pessoas surdas ou surdo-cegas, pessoas com deficiência intelectual ou psicossocial, e ainda aquelas que se apresentam transitoriamente condicionadas (grávidas, crianças, idosos, pessoas com bagagem pesada). Fonte: Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 10/2024; Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência
Área de Manobra	Área mínima necessária para uma pessoa utilizando cadeira de rodas poder circular, aproximar-se e utilizar o equipamento ou o elemento de construção. Fonte: EN 17210:2021 - Accessibility and usability of the built environment; ISO 21542:2011
Área de espera (TPCR)	Espaço destinado à permanência dos passageiros enquanto aguardam o veículo, podendo incluir abrigo ou não, e incorporando elementos como assentos, apoios isquiáticos e informação ao utilizador. Fonte: Adaptado de <i>Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público</i> (Câmara Municipal de Lisboa)

Aplicações Móveis Acessíveis

Aplicações para dispositivos móveis concebidas segundo os princípios de desenho universal, cumprindo as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 nível AA, permitindo utilização por pessoas com deficiência através de tecnologias assistivas.

Fonte: Decreto-Lei n.º 83/2018, de 19 de outubro; Diretiva (UE) 2016/2102

B

Barreiras Arquitetónicas

Obstáculos físicos que impedem ou dificultam a livre circulação de pessoas com mobilidade condicionada nos espaços e edifícios. Incluem degraus sem alternativa acessível, vãos excessivos entre plataforma e veículo, ausência de percursos acessíveis, portas estreitas ou pesadas, falta de espaço para manobra de cadeiras de rodas, obstáculos nos percursos pedonais, pavimentos irregulares ou escorregadios.

Fonte: Instituto Nacional para a Reabilitação (INR, I.P.)

C

Cadeia de Acessibilidade

Conjunto contínuo e integrado de elementos que garantem a plena acessibilidade em termos arquitetónicos, urbanísticos, de transportes, de comunicação e digitais, permitindo a realização de percursos completos, desde a origem até ao destino.

A cadeia de viagem completa em transporte público inclui: planeamento pré-viagem (incluindo em plataformas digitais acessíveis), percurso até ao ponto de partida, utilização da interface ou paragem de origem, embarque no veículo, viagem a bordo, desembarque, transferência (se aplicável), utilização da interface de destino e percurso até ao destino final.

Fonte: Guia de Acessibilidade e Mobilidade para Todos, Instituto Nacional para a Reabilitação (INR, I.P.), 2007

Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)

Conjunto de estratégias, técnicas e recursos utilizados para complementar ou substituir a fala quando esta se encontra ausente ou não é suficientemente inteligível para estabelecer uma comunicação eficaz.

Fonte: ISO 24500-1:2019 - Ergonomics; Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência

Contraste Visual (ver LRV)

Diferença de valor de reflexo luminoso (Light Reflectance Value) entre duas superfícies adjacentes.

Fonte: ISO 21542:2011; EN 17210:2021; ISO 3864-1:2011

D

Design Universal

Conceção de produtos, ambientes, programas e serviços para serem usados por todas as pessoas, na maior extensão possível, sem necessidade de adaptação ou desenho especializado. O desenho universal não exclui dispositivos de apoio para grupos particulares de pessoas com deficiência quando necessário.

Fonte: Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência; Decreto-Lei n.º 163/2006; EN 17210:2021

Deslocação

Percurso efetuado entre uma origem e um destino final, associado a um motivo, podendo ser utilizados um ou vários modos/ meios de transporte e que pode ser composto por uma ou várias etapas.

Fonte: Glossário do Pacote da Mobilidade (IMTT, 2011)

E

Etapas (de uma deslocação/ viagem)

Parte da deslocação/viagem realizada num único meio de transporte e sem transbordo. Considera-se também como etapa qualquer percurso a pé com duração igual ou superior a 5 minutos.

Fonte: Glossário do Pacote da Mobilidade (IMTT, 2011)

F

Faixa de acostagem (TPCR)

Zona da faixa de rodagem adjacente à plataforma onde o veículo efetua a manobra de aproximação e paragem.

Fonte: Adaptado de *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa)

Faixa de proteção do veículo (FPV) (TPCR)

Zona que assegura o espaço necessário para a manobra segura de acostagem do veículo, incluindo o movimento dos espelhos retrovisores e o lançamento da rampa de acesso, devendo permanecer livre de obstáculos fixos.

Fonte: Adaptado de *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa)

I

Interface de Transportes

Sistema espacial de conexões e proximidades, de configuração e dimensão variáveis, estruturado em toda a sua extensão pela articulação eficiente, confortável e segura entre o modo pedonal e pelo menos um outro modo de transporte (incluindo a transferência de passageiros entre dois veículos do mesmo modo), numa mesma viagem.

Fonte: Plano de Acessibilidades e Transportes de Pessoas com Deficiência da área metropolitana de Lisboa (TML, 2025)

Intermodalidade

Característica de um sistema de transportes que proporciona complementaridade e soluções em cadeia que permitem a conexão entre diferentes modos e meios de transporte tendo em vista satisfazer determinada deslocação/viagem entre uma origem e um destino pré-definidos.

Fonte: Glossário do Pacote da Mobilidade (IMTT, 2011)

L

LRV (Light Reflectance Value)

É a proporção de luz efetiva refletida por uma cor. Este valor é medido com exatidão por espectrofotómetros tipo esfera, dispositivos específicos de medição de cor. O LRV é medido numa escala de 0-100, onde 0 é uma superfície que é perfeitamente preta e, portanto, toda a luz que incide sobre esta será absorvida e 100 é uma superfície perfeitamente branca, que reflete toda a luz que incide sobre a mesma.

Fonte: NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ

M

Mobilidade como Serviço (MaaS)

Conceito que integra vários serviços de mobilidade numa única plataforma digital acessível, permitindo aos utilizadores planear, reservar e pagar viagens multimodais através de uma interface unificada.

Fonte: Diretiva (EU) 2019/882; Regulamento (EU) 2021/782

Modos de transporte

Formas de transporte utilizadas nas deslocações de pessoas e mercadorias, podendo ser motorizados ou não motorizados, englobando: o modo pedonal, ciclável, rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo.

Fonte: Glossário do Pacote da Mobilidade (IMTT, 2011)

Multimodalidade

Capacidade do sistema de transportes para oferecer diferentes tipos de soluções para diferentes tipos de necessidades de deslocação, ou ainda, a capacidade dos cidadãos para recorrerem às diferentes soluções de transporte que possam estar disponíveis em cada momento para cada necessidade, adequando a escolha a determinados objetivos de tempo, comodidade, preço, etc. e ainda aos condicionalismos inerentes à condição do utilizador (física, acompanhamento, idade, etc.)

Fonte: Glossário do Pacote da Mobilidade (IMTT, 2011)

P

Pavimento Tátil de Cautela

Carateriza-se pela existência de barras arredondadas salientes e dispostas transversalmente ao sentido do percurso. A largura das barras deve ser de 20mm (± 1 mm), a altura de 5 mm (± 1 mm) e o espaçamento entre barras de 30 mm (± 1 mm).

Fonte: NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ

Pavimento Tátil Direcional

Carateriza-se pela existência de barras achatadas salientes dispostas longitudinalmente, ou seja, no sentido do percurso. A largura das barras deve ser de 35 mm (± 1 mm) e a altura de 5 mm ($\pm 0,5$ mm). O espaçamento entre barras deve ser de 45 mm.

Fonte: NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ

Pavimento tátil de mudança de direção e espera	Assume a sua função por oposição às características texturais dos pavimentos de perigo, cautela e direcional, caracterizando-se pela ausência de saliências. Fonte: NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ
Pavimento Tátil de Perigo	Caracteriza-se pela existência de saliências semiesféricas e achatadas (pitons) dispostas numa malha ortogonal com uma distância entre eixos de 66,8 mm. As saliências, por sua vez, devem ter 25 mm de diâmetro (± 1 mm) na sua base e a altura de 5 mm ($\pm 0,5$ mm). Fonte: NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ
Percurso Acessível	Trajeto contínuo, sem obstáculos, que permite o acesso seguro e confortável das pessoas com mobilidade condicionada a todos os espaços e serviços, composto por elementos acessíveis (espaços de circulação e permanência, sistemas de comunicação e sinalização). Fonte: Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto
Pessoa com deficiência	Pessoa que, por motivo de perda ou anomalia, congénita ou adquirida, de funções ou de estruturas do corpo, incluindo as funções psicológicas, apresente dificuldades específicas suscetíveis de, em conjugação com os fatores do meio, lhe limitar ou dificultar a atividade e a participação em condições de igualdade com as demais pessoas. Fonte: Lei n.º 38/2004, de 18 de agosto
Pessoa com mobilidade condicionada	Do conjunto das pessoas com mobilidade condicionada fazem parte as pessoas em cadeiras de rodas, pessoas incapazes de andar ou que não conseguem percorrer grandes distâncias, pessoas com dificuldades sensoriais, tais como as pessoas cegas ou surdas, e ainda aquelas que, em virtude do seu percurso de vida, se apresentam transitoriamente condicionadas, como as grávidas, as crianças e os idosos. Fonte: Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto
Ponto de paragem (TPCR)	Área sinalizada no espaço público que define o local específico de encontro entre o veículo de transporte público e os passageiros, garantindo a acessibilidade para todos os utilizadores. Fonte: Adaptado de <i>Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público</i> (Câmara Municipal de Lisboa)

R

Rampa	Plano inclinado que liga dois níveis com inclinação igual ou superior a 5%, destinado a vencer desníveis. Fonte: Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto
--------------	--

S

Sistemas de Informação em Tempo Real (SITR)

Sistemas que fornecem informação atualizada sobre horários, perturbações, plataformas e serviços de transporte, apresentada em múltiplos formatos acessíveis.

Fonte: Regulamento (UE) 2021/782; EN 17210:2021; WCAG 2.1

T

Tecnologias Assistivas

Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida.

Fonte: ISO 9999:2016; Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência; Lei n.º 38/2004, de 18 de agosto

V

Vão

Espaço ou distância (horizontal ou vertical) entre o veículo de transporte e a plataforma de embarque, que necessita ser ultrapassado pelos passageiros durante o embarque ou desembarque.

Fonte: Regulamento (UE) N.º 1300/2014 - ETI PRM; Regulamento (UE) 2019/772

W

Wayfinding

Processo de orientação espacial e navegação em ambientes físicos, baseado na percepção e compreensão do espaço e utilização de informação ambiental para determinar e seguir rotas para destinos desejados.

Fonte: ISO 21542:2011 - Building construction – Accessibility and usability of the built environment

WCAG (Web Content Accessibility Guidelines)

Diretrizes internacionais que explicam como tornar o conteúdo web mais acessível para pessoas com deficiência, desenvolvidas pelo W3C.

Fonte: Decreto-Lei n.º 83/2018, de 19 de outubro

Z

Zona de Embarque e Desembarque (ZED)

Área específica do passeio destinada ao embarque e desembarque de passageiros. Esta zona deve garantir espaço adequado para a espera, a circulação e a manobra de todos os utilizadores, incluindo aqueles com auxiliares de mobilidade.

Fonte: Adaptado de *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa)

Zona de embarque e

Área junto à faixa de rodagem onde se efetua a movimentação entre a paragem e o veículo, correspondendo ao espaço de transição crítico para a acessibilidade.

desembarque
prioritário
(ZEDP)

Fonte: Adaptado de *Lisboa: O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público* (Câmara Municipal de Lisboa)

14. Bibliografia

14.1. Documentos

- AFD - Agence française de développement (2020), Multimodal Transport Hubs. Good Practice Guidelines.
- Banco Mundial & BANOBRAS (2022). Guía para la Infraestructura Segura en Sistemas de Transporte Público: Fondo Nacional de Infraestructura, Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo. México.
- BS 6349-1:2013 “Maritime structures - Code of practice for general criteria”.
- BS 6465-1:2006+A1:2009 “Sanitary installations. Code of practice for the scale of provision, selection and installation of sanitary appliances”.
- BS 8300-1:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”.
- BS 8300-2:2018 “Design of an accessible and inclusive built environment. Buildings - Code of practice”, Annex A “Management and maintenance”.
- BS 9999:2017 “Fire safety in the design, management and use of buildings - Code of practice”.
- CEN/TR 17621:2021 “Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications”.
- CERTU – Centre d’Études sur les réseaux, les transports, l’urbanisme et les constructions publiques (2012), Stratégies foncières aux abords des gares TER. Fiche 2. Les typologies de gares. Quels enjeux? Quelles méthodes?
- CERTU “Bandes d’éveil de vigilance - Implantations sur voirie” (França).
- CERTU “Guide d’aménagement des points d’arrêt” (França).
- CERTU “Guide des plateaux et coussins” (França).
- CERTU “Le mobilier urbain” (França).
- CERTU “Les pôles d’échanges en France - État des connaissances” (França).
- CEUD (Centre for Excellence in Universal Design) “Building for Everyone: A Universal Design Approach” - Booklet 1 a 10.
- Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência, Organização das Nações Unidas, 2017.
- Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - União da Igualdade: Estratégia sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência 2021-2030.
- CML – Câmara Municipal de Lisboa (2018) *Lisboa. O Desenho da Rua. Manual de Espaço Público*.

- Department for Transport and Transport Scotland (2011). *Accessible Train Station Design for Disabled People: A Code of Practice*.
- Department for Transport & Transport Scotland (2015), *Design Standards for Accessible Railway Stations*, Department for Transport of Scotland.
- Department for Transport (2021), *Inclusive Mobility. A Guide to Best Practice on Access to Pedestrian and Transport Infrastructure*, London.
- Department for Transport “Guidance on the use of tactile paving surfaces” (Reino Unido)
- Department for Transport “The Inclusive Transport Strategy: Achieving Equal Access for Disabled People” (Reino Unido)
- DGTT – Direção Geral de Transportes Terrestres (1986), *Manual de Planeamento e Gestão de Transportes*.
- ECMT – European Conference of Ministers of Transport (2006). *Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice*.
- EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, S.A (2023), *Guia de Design de Interfaces Multimodais, Introdução ao Guia - Volume 1*, inserido no projeto ReStart – Masterplan for Lisbon’s Multimodal Mobility Hubs.
- EMEL – Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, S.A (2024), *Guia de Design de Interfaces Multimodais, Aspectos gerais de uma interface multimodal - Volume 2*, inserido no projeto ReStart – Masterplan for Lisbon’s Multimodal Mobility Hubs.
- EN 12183:2022 “Manual wheelchairs – Requirements and test methods”
- EN 12464-1:2021 “Light and lighting – Lighting of work places – Part 1: Indoor work places”
- EN 12600:2002 “Glass in building – Pendulum test – Impact test method and classification for flat glass”
- EN 13015:2001+A1:2008 “Maintenance for lifts and escalators – Rules for maintenance instructions”
- EN 14206:2003 “Inland navigation vessels – Gangways – Requirements, tests”
- EN 16139:2013 “Furniture – Strength, durability and safety – Requirements for non-domestic seating”
- EN 17161:2019 “Design for All – Accessibility following a Design for All approach in products, goods and services – Extending the range of users”
- EN 17210:2021 “Accessibility and usability of the built environment – Functional requirements”
- EN 54-23:2010 “Fire detection and fire alarm systems – Alarm devices – Visual alarm devices”
- EN 60118-4:2015+A1:2018 “Electroacoustics – Hearing aids – Part 4: Induction-loop systems for hearing aid purposes”
- EN 60268-16:2020 “Sound system equipment – Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index”
- EN 301549:2021 “Accessibility requirements for ICT products and services”

- EN ISO 7240-19:2007 “Fire detection and alarm systems – Part 19: Design, installation, commissioning and service of sound systems for emergency purposes”
- EN ISO 21856:2022 “Assistive products – General requirements and test methods”
- Federal Office of Transport (FOT) (2011), Research Report – Safety Distances on Platforms.
- GR.IT.CCA.008 – Faixa de Segurança em Plataformas, Instrução Técnica das Infraestruturas de Portugal
- GR.IT.CCA.010 – Faixa de Cautela em Estações Ferroviárias, Instrução Técnica das Infraestruturas de Portugal
- GR.IT.CCA.011 – Faixa de Encaminhamento em Estações Ferroviárias, Instrução Técnica das Infraestruturas de Portugal
- IMT – Instituto de Mobilidade e Transportes (2024), *Documento Normativo para Aplicação a Arruamentos Urbanos, Fascículo 2: Características geométricas para rodovias para tráfego motorizado*. Disponível em https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/DocumentoNormAr ruamentosUrbanos/Documents/imt_fasciculo_II_2024_digital.pdf
- IMT – Instituto de Mobilidade e Transportes (2024a), *Documento Normativo para Aplicação a Arruamentos Urbanos, Fascículo 3: Características geométricas para vias de tráfego não motorizado*. Disponível em https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/DocumentoNormAr ruamentosUrbanos/Documents/imt_fasciculo_III_2024_digital.pdf
- IMT – Instituto de Mobilidade e Transportes (2024b), *Documento Normativo para Aplicação a Arruamentos Urbanos, Fascículo I Fundamentos sobre utentes e rede rodoviária*. https://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/DocumentoNormAr ruamentosUrbanos/Documents/imt_fasciculo_I_2024_digital.pdf
- IMTT – Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres (2011), *Glossário do Pacote da Mobilidade*.
- IMTT – Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres (2011a), *Brochura Técnica Interfaces de Transportes de Passageiros*.
- IMTT – Instituto de Mobilidade e Transportes Terrestres (2011b), *Brochura Técnica Rede Pedonal – Princípios de Planeamento e Desenho*.
- Institute for Transportation and Development Policy (2007). *Bus Rapid Transit Planning Guide*
- ISO 7730:2005 “Ergonomics of the thermal environment”
- ISO 9241-112:2025 “Ergonomics of human-system interaction – Part 112: Principles for the presentation of information”
- ISO 9241-161:2016 “Ergonomics of human-system interaction – Part 161: Guidance on visual user-interface elements”
- ISO 10002:2018 “Quality management --- Customer satisfaction --- Guidelines for complaints handling in organizations”

- ISO 15686-1:2011 “Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework”
- ISO 17049:2013 “Accessible design – Application of braille on signage, equipment and appliances”
- ISO 21542:2021 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment”
- ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”
- ISO 23599:2019 “Assistive products for blind and vision-impaired persons – Tactile walking surface indicators”, Anexo A
- Leão, Rui Jorge da Costa Barbosa (2012), Avaliação de Interfaces de Transportes, dissertação de mestrado em engenharia civil – especialização em vias de comunicação, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Disponível em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/68439/1/000155045.pdf>
- NACTO “Transit Street Design Guide” – Secção sobre “Bus Bulbs” (EUA)
- NEIA-ACAPO (Núcleo de Estudos e Investigação em Acessibilidade), Volume 7 – Como criar piso táteis mais acessíveis
- Network Rail (2022), *Design Manual Vertical Circulation*. Disponível em <https://www.networkrail.co.uk/wp-content/uploads/2022/11/Vertical-Circulation.pdf>
- Network Rail (2024a), *Design Manual Tactile Paving & Wayfinding*. Disponível em <https://www.networkrail.co.uk/wp-content/uploads/2024/05/NR-GN-CIV-300-06-Tactile-Paving-wayfinding.pdf>
- Network Rail (2024b), *Design Manual Materials and Components*. Disponível em <https://www.networkrail.co.uk/wp-content/uploads/2024/08/NR-GN-CIV-200-01-Materials-and-Components.pdf>
- NP 4564:2019 “Acessibilidades. Pavimentos táteis em espaço público exterior”, IPQ
- NP EN 54-23:2016 “Sistemas de deteção e de alarme de incêndio – Parte 23: Dispositivos de alarmes de incêndio – Dispositivos de alarmes visuais”
- NP EN ISO 10874:2012 “Revestimentos de piso resilientes, têxteis e laminados -- Classificação”
- Richer Cyprien, Bentayou Gilles, Dépigny Bertrand, (2017). Les pôles d’échanges multimodaux au service de l’intermodalité et de la ville durable, Lyon, éditions du Cerema.
- Richer C. (2008), L’émergence de la notion de pôle d’échanges: entre interconnexion des réseaux et structuration des territoires, in Les Cahiers scientifiques du transport, n° 54, p. 101-123
- SNRIPD – Secretariado Nacional de Reabilitação e Integração de Pessoas com Deficiência (2007), *Guia Acessibilidade e Mobilidade para Todos. Apontamentos para uma melhor interpretação do DL 163/2006, de 8 de agosto*.
- TfL – Transport for London (2021), *Interchange Best Practice Guidelines*.
- TfL – Transport for London, *Accessible Bus Stop Design Guidance*

- TMB – Transports Métropolitans de Barcelona (2010). Pla Director d’Accessibilitat Universal. Disponível em <https://www.tmb.cat/documents/20182/111197/Pla+director+d%27accessibilitat+universal.pdf/74bc3ba8-4f3e-4a93-8827-5e3f535a0b24?t=1468937343000>
- TML – Transportes Metropolitanos de Lisboa (2024), Relatório de Caracterização e Diagnóstico do Plano Metropolitano de Mobilidade Urbana Sustentável da área metropolitana de Lisboa (Versão n.º 03, agosto de 2024).
- TML – Transportes Metropolitanos de Lisboa (2024), *Lisbon Metropolitan Area Transport Interchanges, Task 2 – Scenarios and Quality Standards* (outubro de 2024).
- UTP – Union des Transports Publics (2021; Suíça). *Arrêts de TP sans obstacles pour les personnes en situation de handicap visuel. Sensibilisation pour un aménagement orienté sur la pratique.*
- Waka Kotahi New Zealand Transport Agency (2023), *Public Transport Interchanges and Stations. Public Transport Design Guidance*. Disponível em <https://www.nzta.govt.nz/assets/Walking-Cycling-and-Public-Transport/docs/public-transport-design-guidance/interchanges/PTDG-Public-transport-interchanges-and-stations.pdf>

14.2. Legislação aplicável

- Decreto-Lei n.º 82/2022 de 6 de dezembro (Portugal), que transpõe para a ordem jurídica portuguesa a Diretiva (UE) 2019/882, estabelecendo requisitos de acessibilidade para produtos e serviços, com o objetivo de melhorar o funcionamento do mercado interno e promover a inclusão de pessoas com deficiência
- Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de agosto (Portugal), que aprova o regime da acessibilidade aos edifícios e estabelecimentos que recebem público, via pública e edifícios habitacionais
- Diretiva (UE) 2019/882 do Parlamento Europeu e do Conselho de 17 de abril relativa aos requisitos de acessibilidade dos produtos e serviços
- Diretiva (UE) 2001/85/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de novembro de 2001 relativa a disposições especiais aplicáveis aos veículos destinados ao transporte de passageiros com mais de oito lugares sentados além do lugar do condutor
- Diretiva (UE) 2016/2102 do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de outubro de 2016 relativa à acessibilidade dos sítios web e das aplicações móveis de organismos do setor público
- Diretiva (UE) 2018/1972 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 que estabelece o Código Europeu das Comunicações Eletrónicas
- Portaria n.º 220/2023 de 20 de julho, (Portugal), Anexo I Requisitos de acessibilidade em matéria de produtos e serviços.
- Regulamento (UE) n.º 2021/782 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2021 relativo aos direitos e obrigações dos passageiros dos serviços ferroviário

- Regulamento (UE) n.º 181/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de fevereiro de 2011 respeitante aos direitos dos passageiros no transporte de autocarro
- Regulamento (UE) n.º 1177/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho de 24 de novembro de 2010 relativo aos direitos dos passageiros do transporte marítimo e por vias navegáveis interiores
- Regulamento (UE) n.º 1300/2014 da Comissão de 18 de novembro de 2014 relativo à especificação técnica de interoperabilidade respeitante à acessibilidade do sistema ferroviário da União para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida
- Diretiva (UE) 2009/45/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 6 de maio de 2009 relativa às regras e normas de segurança para os navios de passageiros
- Regulamento n.º 107 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE) – Disposições uniformes relativas à homologação de veículos das categorias M2 ou M3 no que respeita às suas características gerais de construção

14.3.Obras

- Fontes, Fernando (2016), *Pessoas com Deficiência em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.

Anexo I. Formas de classificação das interfaces

Critério	Caraterísticas
Número de modos de transporte presentes	A forma mais comum, estabelecendo uma hierarquia ou taxonomia progressiva que vai desde as mais simples até as mais complexas, tal como se encontra, por exemplo, no PMMUS. Quase sempre nesta abordagem consideram-se exclusivamente os modos de transporte “pesados” (comboio, metropolitano, barco e TPCR). Vantagens A sua simplicidade e objetividade: qualquer pessoa consegue rapidamente identificar a categoria de uma interface contando os modos de transporte nela presentes, o que a torna uma forma de classificação particularmente útil para comunicação com o público e para avaliações preliminares de sistemas de transporte, permitindo igualmente evidenciar oportunidades para ampliação da intermodalidade e identificar lacunas na rede onde novas conexões poderiam ser estabelecidas. Limitações Uma certa superficialidade da análise, que não considera a qualidade das conexões entre os modos, uma vez que uma interface com dois modos perfeitamente integrados pode oferecer melhor experiência que outra com três modos mal articulados. Negligencia a escala de cada operação: uma estação com duas linhas de metro e uma de autocarro recebe a mesma classificação que outra com múltiplas linhas de cada um dos dois sistemas. Ausência de consideração sobre a complementaridade funcional entre os modos presentes, uma vez que nem todas as combinações são igualmente eficientes ou necessárias. Aspetos qualitativos cruciais, como tempos de transferência, distâncias percorridas a pé, conforto nos pontos de espera ou qualidade da informação disponibilizada, permanecem invisíveis nesta taxonomia puramente quantitativa. Da mesma forma, o contexto urbano e territorial em que a interface se insere – fator determinante para seu funcionamento – não se reflete nesta classificação, limitando a sua utilidade para análises mais profundas e intervenções estratégicas no sistema de mobilidade.
Procura média efetiva	Estabelece categorias progressivas, podendo variar, por exemplo, entre: ● locais (até 15.000 passageiros/dia); ● urbanas (15.000-50.000); ● metropolitanas (50.000-150.000); ● regionais/nacionais (mais de 150.000).

Vantagens

Baseia-se na **utilização real**, fornecendo dados concretos para o dimensionamento de serviços, pessoal e espaços, e respondendo diretamente às necessidades operacionais.

Oferece informação relevante para comerciantes e outros serviços complementares, permitindo avaliações precisas de viabilidade comercial e a monitorização contínua do desempenho.

Limitações

Requer sistemas de contagem sofisticados e abrangentes, raramente disponíveis em todas as interfaces.

Os números podem apresentar **variações consideráveis conforme a sazonalidade**, eventos especiais ou perturbações temporárias, e existe ainda também a possibilidade de um efeito circular: interfaces com mais serviços atraem mais utilizadores, dificultando a distinção entre causa e efeito.

A contagem bruta de passageiros, sem uma análise dos seus padrões de utilização, pode ocultar ou tornar difícil de perceber algumas nuances funcionais importantes.

Escala territorial

Distribui-as segundo o **alcance geográfico das deslocações que servem**. Esta tipologia estabelece normalmente cinco níveis hierárquicos:

- interfaces locais, que servem principalmente um bairro ou zona específica;
- interfaces urbanas, que articulam múltiplas zonas de uma cidade;
- interfaces metropolitanas, que servem toda a área metropolitana;
- interfaces regionais, que conectam a área metropolitana com regiões próximas;
- interfaces nacionais/internacionais, que ligam diferentes regiões ou países.

Vantagens

A **contextualização territorial**: ao relacionar cada interface com a escala do território que serve, alinha-se facilmente com os níveis político-administrativos responsáveis pela sua gestão e financiamento, o que também facilita a integração com os instrumentos de ordenamento territorial e as políticas de desenvolvimento urbano e regional.

Oferece **uma visão integrada da mobilidade**, relacionando diferentes escalas de deslocação e possibilitando análises mais abrangentes dos fluxos de viagens.

Limitações

Muitas interfaces desempenham simultaneamente **funções em múltiplas escalas territoriais**, tornando difícil determinar uma classificação inequívoca.

A dinâmica territorial em constante evolução também pode alterar a função predominante de uma interface ao longo do tempo, e frequentemente observam-se divergências entre a função planeada e o uso efetivo, especialmente em áreas de desenvolvimento urbano mais acelerado.

As fronteiras entre escalas são inerentemente fluidas e podem variar significativamente conforme o contexto específico de cada região ou sistema de transporte.

Nível de integração urbana

A classificação de interfaces de transporte pela integração urbana avalia como estes equipamentos se inserem e relacionam com o tecido urbano envolvente. Esta taxonomia tipicamente estabelece quatro categorias:

- interfaces isoladas, situadas em áreas de baixa densidade com escassa integração urbana;
- interfaces periféricas, localizadas em zonas de transição urbana com integração parcial;
- interfaces integradas, bem inseridas no tecido urbano com múltiplas conexões;
- e interfaces estruturantes, que funcionam como centralidades ou polos de desenvolvimento urbano.

Vantagens

Visão urbanística mais abrangente: ao relacionar a mobilidade com a morfologia e as funções urbanas, ultrapassa a perspetiva estrita dos transportes, revelando como as interfaces podem também induzir transformações urbanas, fornecer bases concretas para estratégias de regeneração urbana e valorização imobiliária, conectando as infraestruturas de transporte com o desenvolvimento económico e territorial.

Pode incorporar uma perspetiva de longo prazo, considerando a evolução urbana além das necessidades imediatas de mobilidade.

Limitações

É **altamente dependente do contexto**, variando conforme as características específicas de cada cidade ou região e exige análises urbanas detalhadas e multidisciplinares, dificilmente replicáveis.

Podem existir divergências técnicas significativas na interpretação do que constitui uma boa integração urbana, em função das diferentes tradições de planeamento.

Pode enfrentar desafios para captar a dinâmica urbana em constante evolução, particularmente em áreas em processo de rápida transformação.



transportes
metropolitanos
de lisboa

