

RESTART

Guia de Design de Interfaces Multimodais

Aspetos gerais de uma interface multimodal - Volume 2



Guia de Design de Interfaces Multimodais

Aspetos gerais de uma interface multimodal - Volume 2

janeiro 2024

Aviso Legal

Esta publicação foi produzida no âmbito do projeto RESTART - *Masterplan for Lisbon's Multimodal Mobility Hubs* (Ação n.º 2019-PT-TM-0313-S), um projeto cofinanciado pelo Mecanismo Interligar a Europa da União Europeia.

O conteúdo desta publicação é da exclusiva responsabilidade da EMEL e não reflete necessariamente a opinião da União Europeia.

A utilização das informações contidas neste documento, inclusivamente para tomada de decisões de investimento, é da exclusiva responsabilidade dos seus leitores.

O conteúdo deste documento resulta de uma análise realizada com base nos elementos disponíveis à data. A EMEL faz todos os esforços para assegurar a exatidão das informações aqui disponibilizadas, contudo não garante nem se responsabiliza por qualquer imprecisão ou omissão delas resultante, podendo levar a cabo, a qualquer momento e sem aviso prévio, modificações, supressões ou alterações das informações publicadas.

Ficha técnica

Título

Guia de Design de Interfaces Multimodais

Subtítulo

Aspetos gerais de uma interface multimodal - Volume 2 de 7

Edição

EMEL - Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, S.A

Data

janeiro 2024

Coordenação

Sofia Taborda, Frederico Henriques

Com contributos de

EMEL - Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa, S.A (Sofia Taborda, Frederico Henriques, Joana Cunha, Liliana Magalhães, Maria Coutinho)

Lisboa E-Nova, Agência de Energia e Ambiente de Lisboa (contributos temáticos: eficiência energética, eficiência hídrica, materiais de construção)

STRATEG - Consultoria de Alta Direcção Lda. (contributos temáticos: organização da interface, requisitos dos espaços da zona de serviços)

TRENMO - Engenharia, S.A. (contributos temáticos: fluxos internos, requisitos dos espaços da zona operacional e de apoio à operação)

Desenhos Técnicos

José Seixas

Revisão

João Nascimento

Design gráfico e ilustração

Blue Line - Estratégias de Gestão e Marketing, Lda

Atualizações e informação adicional

www.hubdemobilidade.pt

Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Pública [Creative Commons - Atribuição-Compartilhada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0). São permitidos o uso e a distribuição (em qualquer suporte ou formato) do conteúdo deste documento, para qualquer fim mesmo que comercial, desde que as fontes da informação sejam reconhecidas.

Foi adotado o Novo Acordo Ortográfico no presente documento.

A conceção gráfica deste Guia teve presente as boas práticas de comunicação acessível, nomeadamente a opção por PDF em detrimento de EPUB, o alinhamento do texto à esquerda, a fonte não serifada, tamanho de fonte, as imagens e os gráficos com texto alternativo. As pessoas utilizadoras de softwares com leitores de ecrã, conseguem fazer utilização das diversas soluções de acessibilidade, associadas a cada um deles.

Histórico de versões

Versão

1.0

Data

15/01/2024

Aprovado por

Sofia Taborda

Descrição/Sumário de alterações

1ª Edição - Volume 2

Guia de Design de Interfaces Multimodais

Volume 1 | Introdução ao guia

Volume 2 | Aspectos gerais de uma interface multimodal (presente publicação)

Volume 3 | Zona envolvente e multimodal

Volume 4 | Zona de acesso central

Volume 5 | Zona de serviços

Volume 6 | Zona operacional

Volume 7 | Zona de apoio à operação

Índice

	Página
1 Introdução	10
2 Navegação na interface e percepção do espaço	13
2.1 Movimentos horizontais	17
2.2 Movimentos verticais	21
2.3 Orientação e informação	31
2.3.1 Universalidade da informação	32
2.3.2 Hierarquia da informação	35
3 Conforto e Segurança	40
3.1 Iluminação	40
3.2 Acabamentos de superfícies	44
3.3 Pavimento	46
3.4 Mobiliário	47
3.5 Ambiente sonoro	48
3.6 Segurança e vigilância	50
4 Sustentabilidade, flexibilidade e resiliência	52
4.1 Circularidade de materiais e adaptabilidade da infraestrutura	52
4.1.1 Soluções de arquitetura e engenharia	52
4.1.2 Fase de preparação da obra	54
4.1.3 Materiais de construção	54
4.1.4 Gestão de resíduos	56
4.2 Requisitos energéticos	56
4.2.1 Energias renováveis	56
4.2.2 Ventilação e climatização	57
4.2.3 Iluminação	57

4.2.4 Bombagem	57
4.2.5 Sistema de Gestão Técnica Centralizada	58
4.3 Eficiência hídrica	58
4.3.1 Eficiência dos equipamentos de consumo	58
4.3.2 Fontes de água	60

Índice de figuras

	Página
<u>Figura 1: Ciclo de vida de uma infraestrutura</u>	11
<u>Figura 2: Espaços de circulação, decisão, oportunidade</u>	14
<u>Figura 3: Fluxos de pessoas - zona de fluxos rápidos vs. zona de fluxos lentos</u>	15
<u>Figura 4: Requisitos de dimensionamento de corredores</u>	18
<u>Figura 5: Exemplo de má prática: colocação de painel de informação no centro do corredor obrigando ao desvio de fluxos e redução do campo de visão</u>	19
<u>Figura 6: Requisitos de dimensionamento de rampas</u>	22
<u>Figura 7: Requisitos de dimensionamento de elevadores</u>	24
<u>Figura 8: Requisitos de dimensionamento de escadas fixas</u>	25
<u>Figura 9: Exemplo de escadas com calha para bicicletas</u>	26
<u>Figura 10: Requisitos de dimensionamento de degraus</u>	27
<u>Figura 11: Requisitos de dimensionamento de corrimãos</u>	28
<u>Figura 12: Requisitos de dimensionamento de escadas rolantes</u>	29
<u>Figura 13: Requisitos de dimensionamento de tapetes rolantes</u>	30
<u>Figura 14: Hierarquia de informação</u>	35
<u>Figura 15: Exemplo de boa prática: informação agrupada por direção, destacando a informação essencial à viagem</u>	36
<u>Figura 16: Exemplo de má prática: a informação da localização da bilheteira fica tapada quando o acesso à sala de espera está aberto</u>	38

Índice de tabelas

<u>Tabela 1: Localização e posicionamento de informação</u>	27
<u>Tabela 2: Requisitos de iluminação no interior da interface</u>	42
<u>Tabela 3: Requisitos de iluminação no exterior da interface</u>	43
<u>Tabela 4: Contraste visual com base no valor de refletância da luz (LRV) entre duas superfícies</u>	45

1 Introdução

O Guia de Design de Interfaces Multimodais (do qual esta publicação corresponde ao volume 2) foi desenvolvido no âmbito do projeto RESTART - Plano para as Grandes Interfaces Multimodais de Lisboa, coordenado pela Câmara Municipal de Lisboa (CML) e desenvolvido em parceria com a EMEL - Empresa Municipal de Mobilidade e Estacionamento de Lisboa.

Este guia é um dos principais resultados do projeto RESTART e é fruto de um trabalho de cerca de dois anos. O seu desenvolvimento teve por base uma revisão bibliográfica profunda e a consulta a especialistas e profissionais do sector da mobilidade, transportes e infraestruturas.

O Guia de Design de Interfaces Multimodais tem como objetivos:

1. **Estabelecer orientações de design**, em especial os **elementos críticos** que devem ser considerados na conceção de uma interface multimodal, minimizando a margem de interpretação dos princípios orientadores adotados (ver secção 2 do volume 1 do guia);
2. **Transpor o conceito de interface multimodal** estabelecido para **requisitos mínimos** de experiência de utilização, definindo, entre outros aspetos, quais os diferentes usos e valências do espaço.

As orientações e requisitos compilados resultam da pesquisa documental realizada e do que, através de corroboração técnica, se entendeu ser a boa prática indispensável à conceção de interfaces multimodais. E correspondem, regra geral, a um nível de ambição superior ao que se encontra estabelecido no quadro legal e regulamentar em vigor em Portugal à data.

Este guia é, assim, uma peça que informa as especificações do projeto para uma interface multimodal, desde a fase de planeamento até à de design ([ver Figura 1](#)), sendo um instrumento de apoio para a concretização da visão do **Dono de Obra** (ou Gestores de Interfaces) pelas **Equipas de Projeto**, quer seja na requalificação de um terminal rodoviário existente, quer na conceção de uma nova interface multimodal.

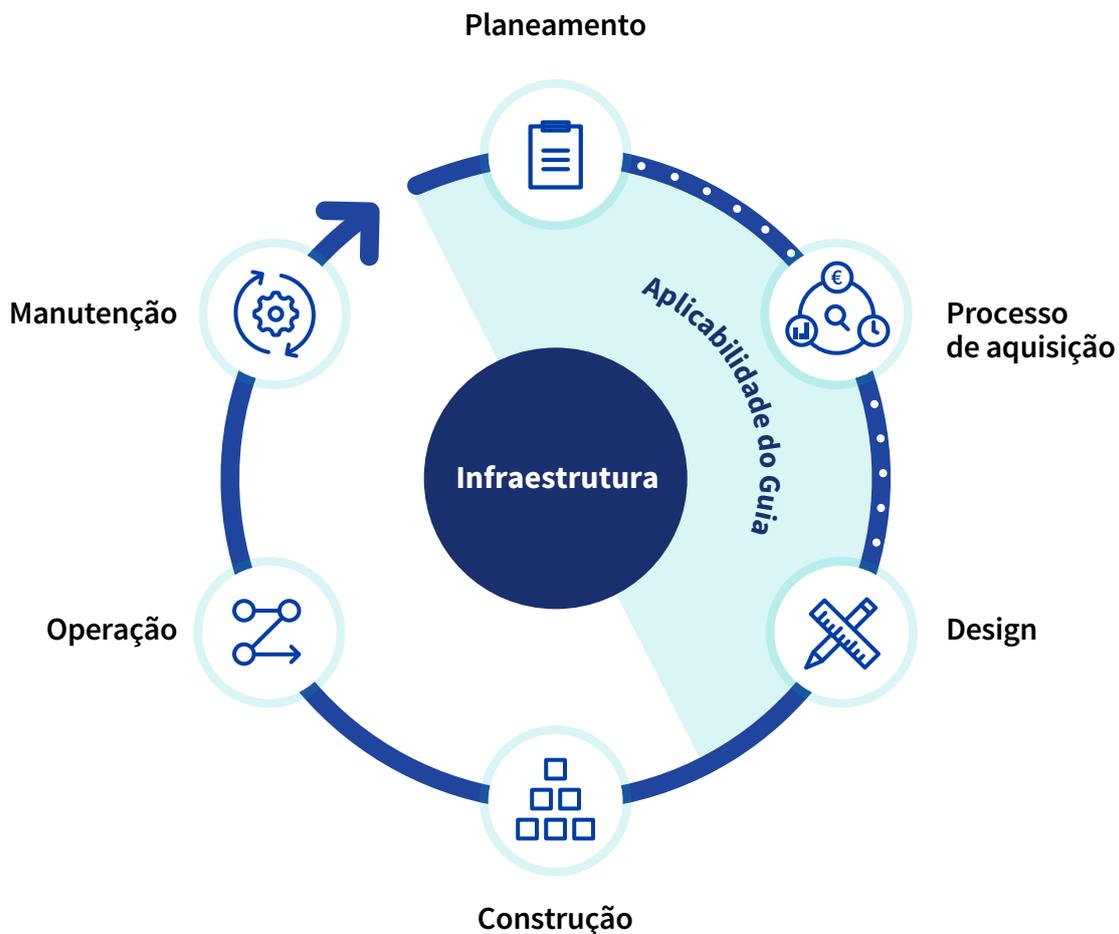


Figura 1: Ciclo de vida de uma infraestrutura

De notar que as especificações apresentadas são aplicáveis à generalidade das interfaces multimodais. Contudo, ressalva-se que os aspetos relativos à zona operacional têm por base as especificidades do transporte rodoviário coletivo.

O Guia de Design de Interfaces Multimodais encontra-se organizado em sete volumes:

- Volume 1** - Introdução ao guia (no qual se detalham os princípios orientadores e outras considerações gerais críticas que devem nortear o trabalho das diferentes equipas envolvidas na conceção e gestão de futuras interfaces multimodais na cidade de Lisboa)
- Volume 2** - Aspetos gerais de uma interface multimodal (presente publicação)
- Volume 3** - Zona envolvente e multimodal
- Volume 4** - Zona de acesso central
- Volume 5** - Zona de serviços
- Volume 6** - Zona operacional
- Volume 7** - Zona de apoio à operação

Para conveniência de leitura, apresentam-se ao longo de cada secção as referências externas (manuais, legislação nacional ou normas) que se entendem pertinentes para uma melhor compreensão dos requisitos indicados e para auxiliar a sua concretização na fase de elaboração de projeto.

Por fim, importa referir que, ainda que se pretenda que esta publicação seja um documento “vivo”, atualizado na sequência de novas descobertas e validações, bem como da evolução das boas práticas, a atualização de quaisquer das normas ou manuais aqui referenciados com orientações e requisitos mais exigentes deverá sobrepor-se aos estabelecidos neste guia.

2 Navegação na interface e percepção do espaço

O desenho e dimensionamento da interface deve privilegiar a otimização das relações funcionais e a fluidez de circulação entre a zona envolvente e multimodal, a zona de acesso central, a zona de serviços e a zona operacional, onde se localizam as plataformas de embarque e desembarque (ver secção 4 do volume 1 do guia - Macro organização da Interface).

Para tal, a circulação de pessoas no interior da interface deve assentar em percursos eficientes, que promovam deslocações sem interrupções e minimizem a distância e tempo das transferências modais.

A conceção destes percursos deve ter em atenção a forma como as pessoas que usufruem do espaço o percebem e interpretam, bem como assegurar a autonomia de todas as pessoas na usufruição do espaço. Assim, é importante ter presente **três tipologias de espaço** distintas que podem coexistir nas diferentes zonas da interface ([ver Figura 2](#)):

1. **Espaços de circulação**, onde se incluem corredores e percursos que ligam as várias zonas da interface. O dimensionamento destes espaços deverá promover uma deslocação fluida e eficiente, através de percursos diretos¹ e desobstruídos, suportada por sinalética de orientação. Deverão ser evitados a interrupção (inclusive por mudança de nível), o desvio e o afinilamento de fluxos, através da cuidada disposição de elementos que possam constituir barreiras à circulação (tais como mobiliário, bilheteiras, esplanadas, zonas de espera, bancas comerciais, publicidade, etc.).
2. **Espaços de decisão**, que consistem em locais de paragem ou abrandamento onde as pessoas se deparam com a necessidade de (re)definir o seu percurso, tais como entradas, bilheteiras ou pontos de bifurcação de percursos. Tratando-se de zonas passíveis de gerar congestionamento ou confusão, estes espaços devem ser amplos e com informação e sinalização de leitura particularmente fácil e clara. Devem também ser evitados quaisquer elementos que constituam barreiras ou distrações visuais (por exemplo, elementos arquitetónicos, mobiliário ou publicidade) e que possam dificultar a percepção do espaço.

¹ A retidão de um caminho (caminho direto) pode ser avaliada de acordo com um “coeficiente de retidão”, que é determinado dividindo a distância em linha reta entre quaisquer dois pontos pelo comprimento do caminho disponível entre esses mesmos pontos. O coeficiente de retidão para qualquer caminho pedonal deve ser 1,2 ou menos. Adicionalmente, os percursos devem, especialmente em espaços abertos, refletir, tanto quanto possível, as linhas de desejo naturais (caminhos informais ou atalhos criados por peões ou pessoas utilizadoras de bicicletas que permitem um percurso mais rápido, por exemplo em relvados).

- 3. Espaços de oportunidade**, adjacentes aos espaços de circulação ou de decisão e que também contribuem para melhorar a experiência de quem usufrui da interface. Estes espaços devem promover o conforto das pessoas e suprir necessidades que tenham durante a sua estadia na interface como, por exemplo, zonas de estar, espaços verdes, cafés, restaurantes ou outros espaços comerciais, conforme explorado no volume 5 deste guia. O posicionamento destes espaços (e de possível mobiliário que lhes é afeto) não pode comprometer a eficiência e legibilidade dos espaços de circulação e decisão.

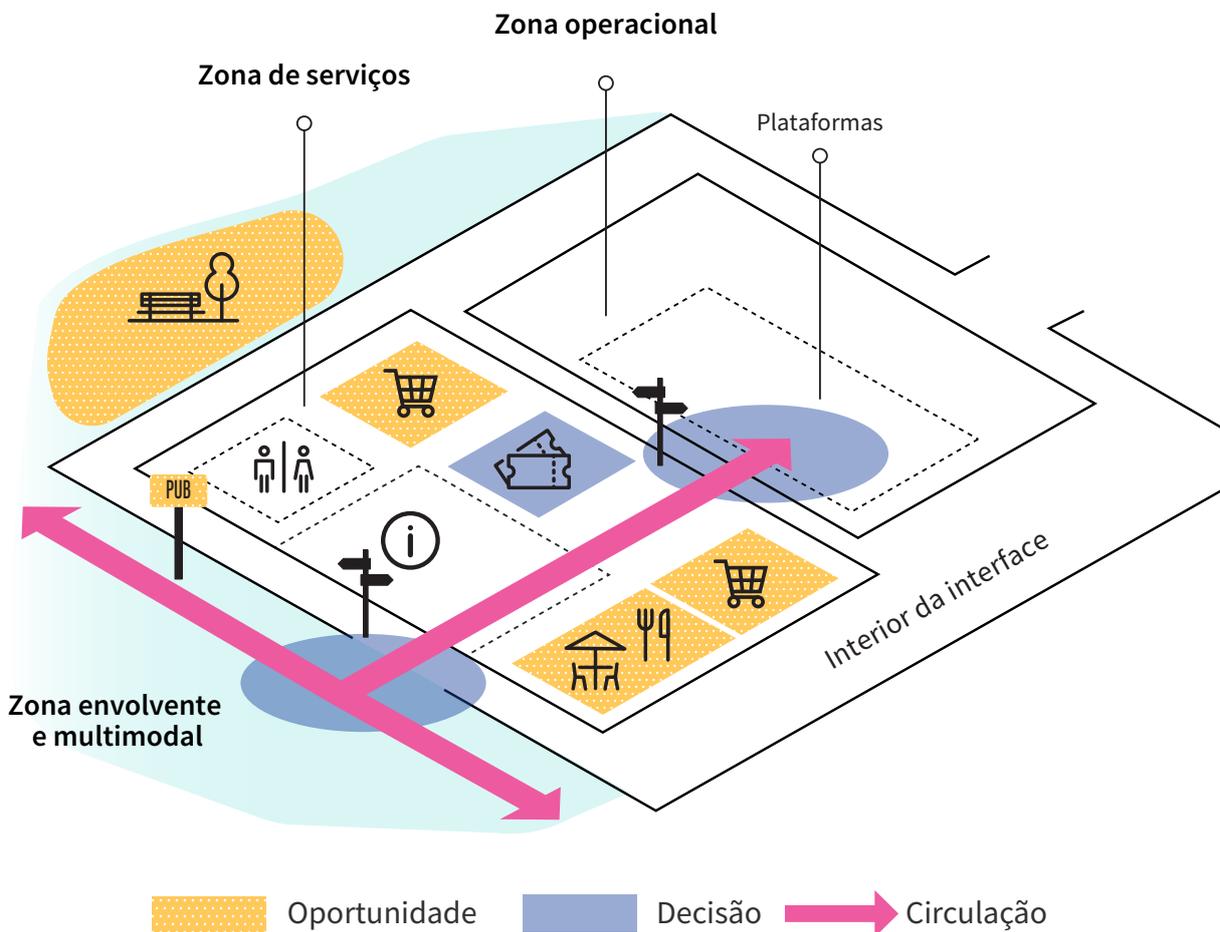


Figura 2: Espaços de circulação, decisão, oportunidade
 [Adaptado de: Translink (2011). *Transit Passenger Facility Design Guidelines*]

Por forma a proporcionar facilidade de navegação na interface e de percepção do espaço, além do adequado dimensionamento dos espaços de circulação e de decisão, tendo em consideração os fluxos previstos e os níveis de serviço pretendidos para cada espaço², estes espaços devem cumprir um conjunto de requisitos relacionados com os movimentos horizontais, movimentos verticais e com o sistema de orientação e informação, que se apresentam nas [secções 2.1, 2.2 e 2.3](#). Adicionalmente:

- Os **fluxos de pessoas devem ser hierarquizados**, organizando de forma clara e intuitiva os espaços de circulação, priorizando sempre os acessos aos serviços de mobilidade. Por exemplo, os percursos de acesso às plataformas devem ser desenhados para garantir o rápido acesso às mesmas e para que sejam reduzidos os conflitos com os fluxos de pessoas que pretendam aceder a outras valências oferecidas na interface, às quais, tipicamente, se deslocam mais lentamente ([ver Figura 3](#)).

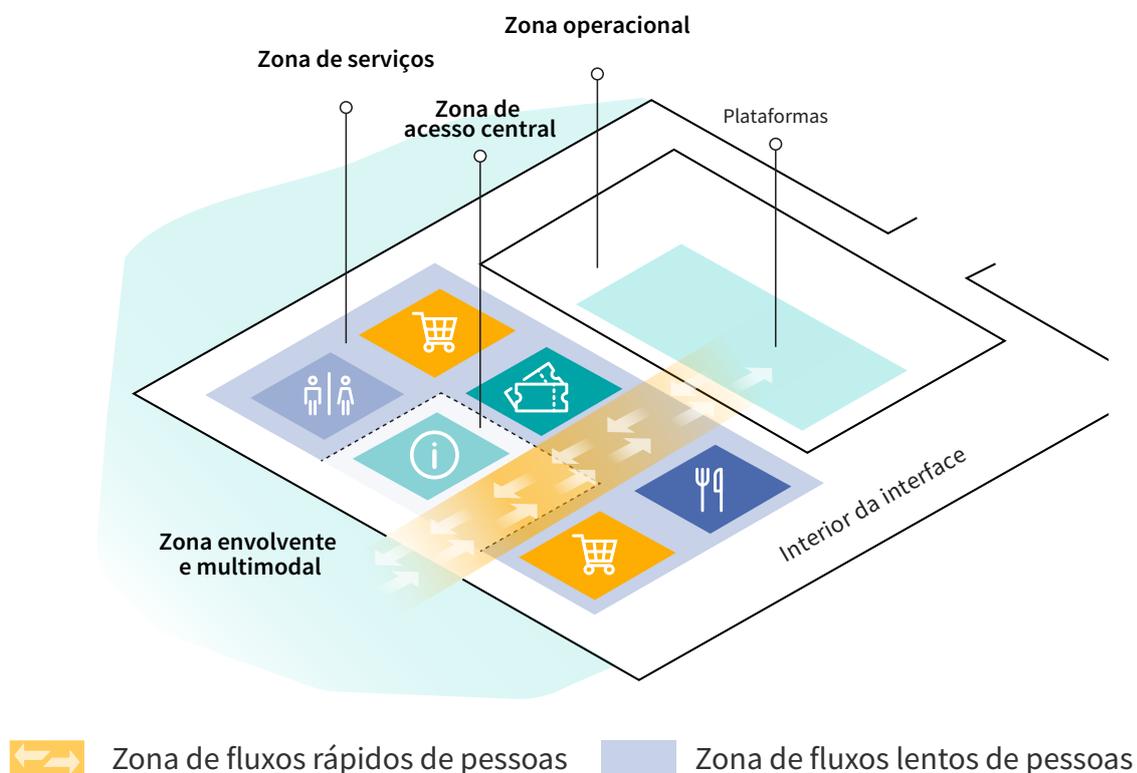


Figura 3: Fluxos de pessoas - zona de fluxos rápidos vs. zona de fluxos lentos

² Na ausência de diretrizes específicas para o projeto a respeito dos níveis de serviço aplicáveis a cada tipologia de espaço, deverá ser tido como referência o capítulo 1 do guia da *Network Rail - Design Manual NR/GN/CIV/100/03 Station Capacity Planning* (2021).

- Os **percursos** devem ser **intuitivos e o mais coincidentes possível com os fluxos naturais** das pessoas, de forma a evitar confusão e formação de atalhos (ou linhas de desejo) causadores de conflitos.
- Devem ser **minimizados os pontos de cruzamento entre fluxos**, particularmente os de direções opostas, de forma a minimizar potenciais conflitos que possam abrandar ou obstruir a circulação.
- **Todos os percursos devem ser sem ressalto³ e sem degraus** (*step-free*), devendo ser providenciados elevadores ou rampas sempre que ocorra uma mudança de nível ([ver secção 2.2](#)).
- **Todos os percursos devem permitir a possibilidade de transporte de bicicletas pela mão**, incluindo nos acessos verticais ([ver secção 2.2](#)).
- Os **espaços** devem ser **ampos, desobstruídos e com pés-direitos altos⁴**, que facilitem a identificação a partir da zona de acesso central, das diferentes zonas de acesso público da interface, bem como dos principais equipamentos de movimentos verticais.
- Deverá ser **privilegiada a utilização de materiais transparentes** de forma a aumentar o alcance visual e evitar a formação de ângulos mortos.
- Devem ser **destacados os limites e transições** entre os espaços de circulação e áreas de outros espaços (por exemplo, bilheteiras, zonas de espera, restauração ou plataformas), utilizando materiais e acabamentos distintos nos pavimentos, paredes ou tetos. Estas delimitações através dos materiais e acabamentos de superfícies facilitam a interpretação das funções designadas (por exemplo, a utilização de um pavimento diferente junto das bilheteiras serve como indicação de onde formar filas de espera), bem como a orientação das pessoas dentro da interface. Para este fim devem ser observados os requisitos relativos ao contraste visual e transição entre diferentes pavimentos apresentados nas [secções 3.2 e 3.3](#), respetivamente.
- Deve ser disponibilizada **informação tátil - inscrições Braille, piso tátil, símbolos tácteis, mapas e plantas tácteis** - em **todos os espaços e equipamentos da interface**.

³ Entende-se por “ressalto” qualquer variação ou irregularidade superior a 5 mm.

⁴ As alturas livres mínimas encontram-se estipuladas nas secções 2.1 e 2.2 do presente volume e no volume 4 do Guia - Zona de acesso central.

Para mais informação acerca da implementação de informação táctil recomenda-se a consulta dos capítulos 5.5, 7 e 8 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulos 6.4, 9 e 10 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulos 6.4, 9 e 10 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

2.1 Movimentos horizontais

Complementarmente aos requisitos atrás estipulados relacionados com a circulação de pessoas, nos movimentos horizontais:

- **Todos os corredores** devem ter uma **largura livre mínima** de ([ver Figura 4](#)):
 - **5 m** de espaço desobstruído **em áreas públicas**, por exemplo na zona de acesso central ou na zona de serviços.
 - **3 m** de espaço desobstruído **em áreas restritas a viajantes**.
 - **1,5 m** de espaço desobstruído **em áreas de acesso restrito à população trabalhadora**, podendo haver estreitamento pontual até um mínimo de 1,2 m de espaço desobstruído devido à existência de infraestrutura ou equipamentos fixos (para evitar estreitamentos pontuais, os equipamentos fixos deverão ser encastrados sempre que possível).
 - Adicionalmente, nas áreas públicas e restritas a viajantes, a **largura lateral de proteção** deve ser de **0,5 m quando os percursos forem ladeados por paredes** (correspondente ao distanciamento natural que as pessoas garantem em relação a paredes ou objetos estacionários) e de **1 m quando forem ladeados por comércio ou serviços**.
 - Caso existam portas com abertura para o espaço de circulação (por exemplo, acesso a instalações sanitárias), o espaço ocupado pela porta deverá ser considerado no dimensionamento da largura livre, ou, alternativamente, a porta deverá ser colocada de forma recuada para que não ocupe os espaços dos movimentos horizontais.
 - Os elementos de mobiliário devem localizar-se nas áreas adjacentes aos percursos de circulação e estar alinhados entre si de forma a evitar o estrangulamento ou desvio de fluxos ([ver Figura 5](#)).

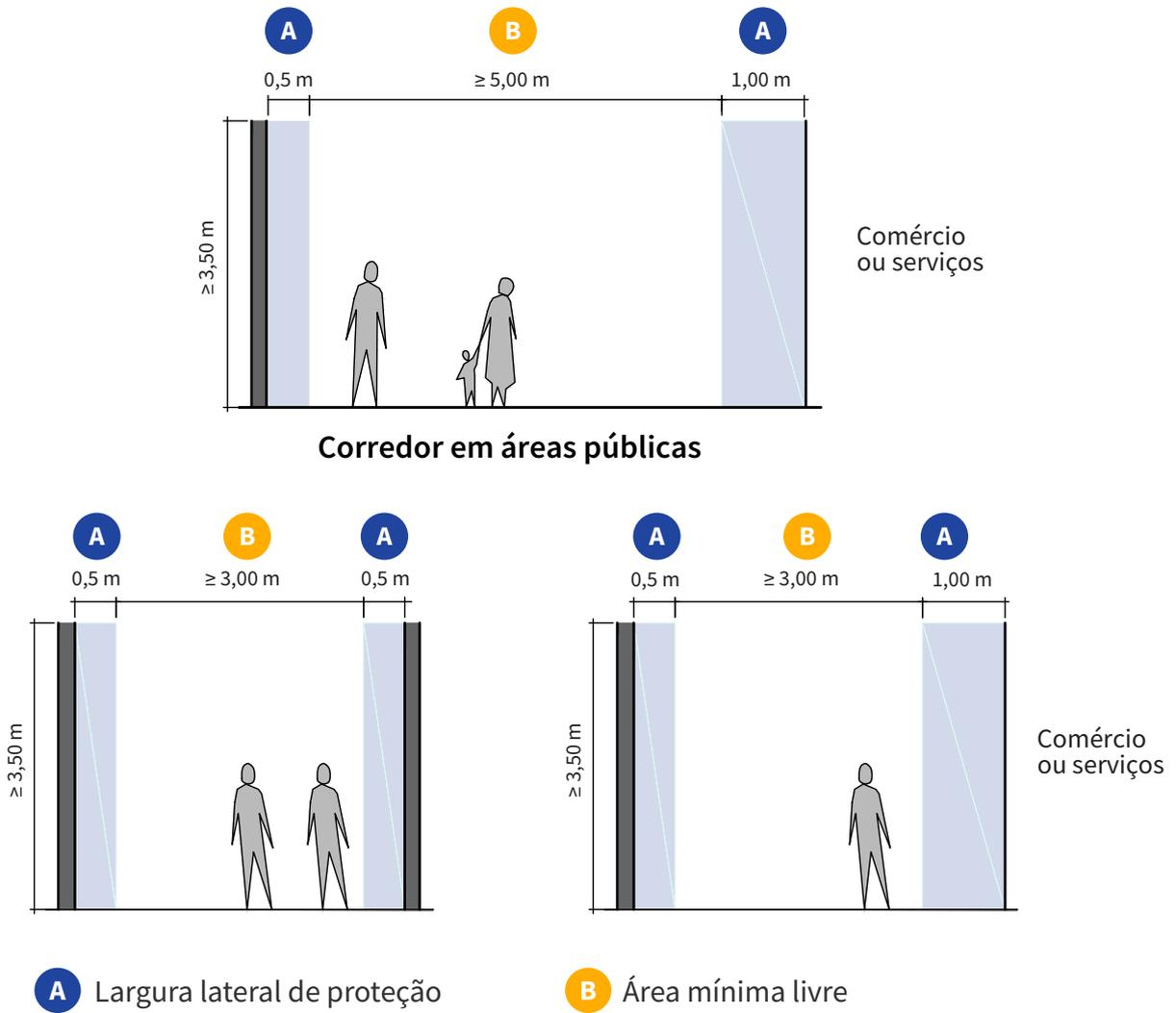


Figura 4: Requisitos de dimensionamento de corredores



Figura 5: Exemplo de má prática: colocação de painel de informação no centro do corredor, obrigando ao desvio de fluxos e redução do campo de visão [Fonte própria]

- Todos os corredores devem ter uma **altura livre mínima de 3,5 m**, podendo ser de 2,5 m em pontos de obstrução pontuais, devendo ser tidos em consideração os requisitos de sinalética, iluminação e outras infraestruturas, que poderão estar suspensas no teto.
- Quando os **corredores forem longos** (comprimento superior a 20 m) **devem ser contemplados equipamentos de apoio** (salvaguardando a largura livre mínima anteriormente referida), tais como:
 - Assentos para que as pessoas possam descansar, que não deverão estar distanciados mais do que 20 m entre si.
 - Corrimãos ao longo do corredor como forma de oferecer suporte, equilíbrio e orientação direcional.

- As **paredes no final de corredores** devem ter cores contrastantes com a cor do pavimento, de forma a melhorar a percepção do espaço por parte das pessoas ([ver secção 3.2](#)).
- Em **corredores particularmente longos** e onde se prevejam elevados volumes de passageiros, deverá ser ponderada a **instalação de tapetes rolantes**, cuja conceção deverá cumprir os requisitos de dimensionamento dispostos na [secção 2.2](#).

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulo 7 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 9 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 9 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*
- Volume 2 do guia do CEUT - *Building for Everyone: A Universal Design Approach (2017)*

2.2 Movimentos verticais

Na eventualidade da interface ter múltiplos níveis, ou de existirem desníveis no seu interior ou nos acessos à envolvente, deve ser assegurado que todas as jornadas têm percursos sem ressalto nem degraus (*step-free*). Assim, devem ser instalados equipamentos de circulação vertical de acordo com o desnível a superar:

- a) rampas para desníveis inferiores a 0,5 m;
- b) elevadores para desníveis superiores a 0,5 m.

Como complemento a rampas ou elevadores, poderão ser instaladas **escadas rolantes ou tapetes rolantes** para vencer **desníveis entre 0,5 e 5 m**, ou **escadas fixas**.

Deve ser sempre garantida a **redundância de tipologias de equipamentos** de circulação vertical para facilitar o acesso por parte de todas as pessoas, bem como a **redundância dentro de cada tipologia de equipamentos** mecânicos, isto é, múltiplos elevadores ou múltiplas escadas rolantes, por forma a mitigar o impacto da ocorrência de avarias ou de ações de manutenção dos equipamentos.

A localização dos equipamentos de circulação vertical deve ser otimizada para assegurar trajetos diretos entre os vários níveis da interface e minimizar as distâncias a percorrer.

Deve existir uma **informação clara sobre os percursos com equipamentos mecânicos de circulação vertical**, tanto nos percursos internos como nos de acesso à interface.

De seguida, são apresentados os requisitos para os diferentes equipamentos de circulação vertical.

Rampas ([ver Figura 6](#)):

- As rampas devem ter **inclinação inferior a 2,5%** e em nenhuma circunstância exceder os 5%.
- A **largura livre mínima é de 1,8 m** (com exceção de rampas de um único sentido, em que a largura livre mínima pode ser de 1,5 m).

- Deve ser garantida uma **área livre mínima de 2,4 m x 2,4 m em cada extremidade da rampa**, para facilitar a aproximação e manobra em segurança de pessoas em cadeira de rodas ou que transportem carrinhos de bebé.
- Devem ser previstos patamares intermédios sempre que o incremento de cota seja superior a 0,45 m ou quando existam mudanças de direção. **Estes patamares devem ter um comprimento mínimo de 2 m**, mantendo constante a largura da rampa. A inclinação das rampas antes e após cada patamar deve ser idêntica.
- As rampas devem ter **corrimãos** ao longo de todo o seu comprimento, com pontos de suporte em duas alturas, **um entre 0,85-1,00 m e outro entre 0,60-0,75 m**, para permitir suporte e equilíbrio a pessoas de diferentes estaturas.
- Devem ser **utilizados materiais contrastantes** nos corrimãos e para diferenciar a rampa em relação ao restante pavimento, de forma a aumentar a visibilidade deste elemento ([ver Tabela 4](#)).

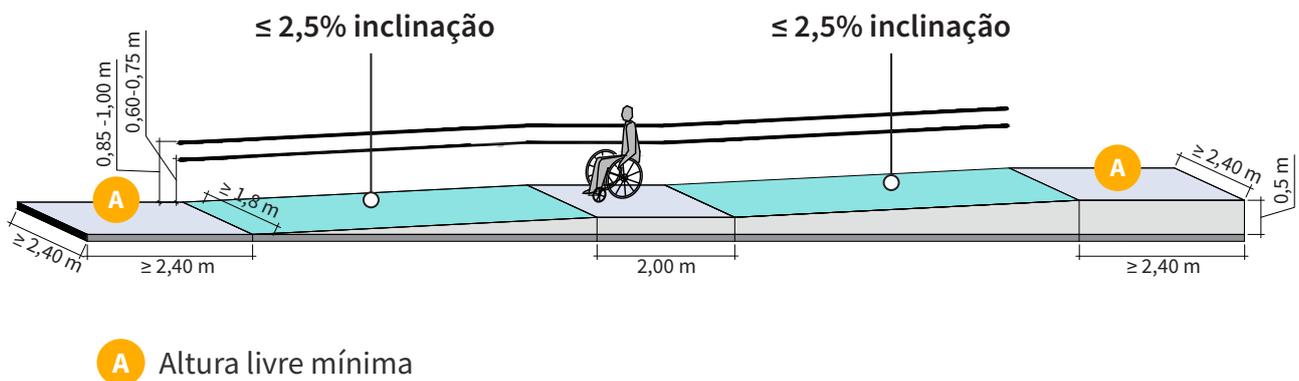


Figura 6: Requisitos de dimensionamento de rampas

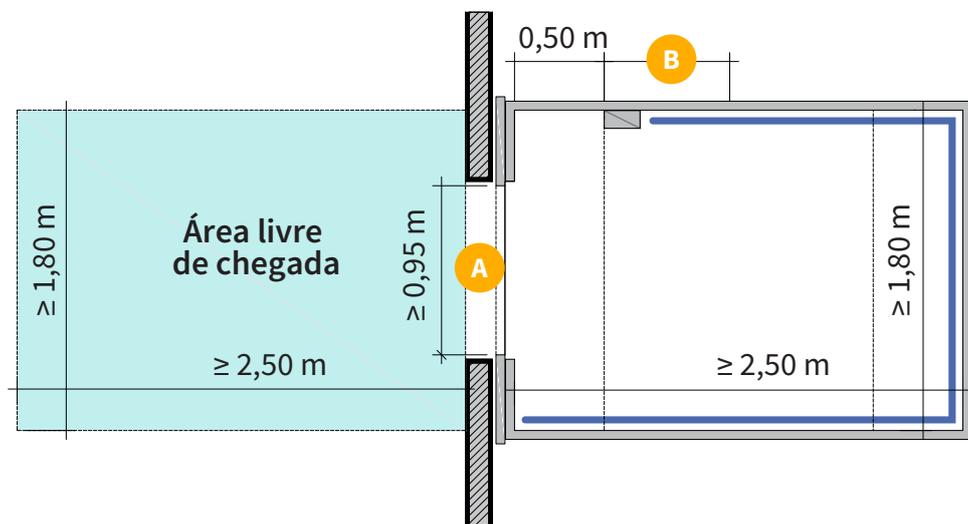
Elevadores ([ver Figura 7](#)):

- Tendo em consideração a diversidade de pessoas que utilizam as interfaces, os elevadores devem estar preparados para transportar pessoas com bagagem de grandes dimensões, com bicicletas pela mão, com veículos de transporte de carga ou veículos de limpeza. Poderá haver uma diferenciação entre elevadores para uso de viajantes e visitantes e para a utilização por trabalhadores da interface, dando estes resposta às necessidades relacionadas com o transporte de veículos de limpeza ou de transporte de carga e encomendas.
- Deve ser contemplado **pelo menos um elevador que percorra todos os níveis da interface**. Sempre que a interface disponha de uma área restrita a passageiros distribuída em múltiplos níveis, deve ser assegurado pelo menos um elevador que percorra todos os níveis, tanto antes como após o controlo de acessos.
- Deve optar-se, sempre que possível, pela **instalação de equipamentos standard** para facilitar a manutenção, especialmente em caso de avaria, sem prejuízo de serem cumpridos os requisitos aqui estabelecidos:
 - As **cabines** devem ter uma **área livre mínima de 2,5 m x 1,8 m** para permitir o transporte de bicicletas pela mão, incluindo bicicletas de carga, e ser assegurada a correspondente **área livre mínima de 2,5 m x 1,8 m nos acessos aos elevadores**, para facilitar a aproximação e aglomeração de pessoas em segurança.
 - Uma **largura livre mínima da abertura de portas** do elevador de **0,95 m**.
 - O **vão entre o piso da cabine e a plataforma do pavimento** deve ser **inferior a 3,5 cm**.
 - Os equipamentos devem ter uma **precisão de paragem** para que o desnível em relação aos pisos não seja superior a 2 cm, sendo **recomendável um desnível máximo de 1 cm**.
 - As cabines devem possuir, para além de informação visual relativa ao piso em que se encontra e direção do movimento do elevador e **sistema áudio** para **anúncio sonoro** com indicação dos movimentos, portas a abrir/fechar e piso.

→ A cabine deve ser ladeada por **corrimãos** para oferecer suporte no interior do elevador, devendo estes ser posicionados a **0,9 m de altura** e ter um **diâmetro entre 3 e 4,5 cm**.

→ Deve ser **colocado um espelho na parede oposta à porta do elevador** (acima dos 0,9 m), de forma a informar da presença de obstáculos nas costas de quem utiliza o elevador. De notar que um espelho a toda a altura não é aconselhável, de forma a não iludir a existência de um corredor.

Para informação adicional recomenda-se a consulta das normas EN 81-70 - *Safety rules for the construction and installation of lifts - Particular applications for passenger and goods passenger lifts - Part 70: Accessibility to lifts for persons including persons with disability* e ISO 4190-5:2006 - *Lift (Elevator) installation - Part 5: Control devices, signals and additional fittings*.

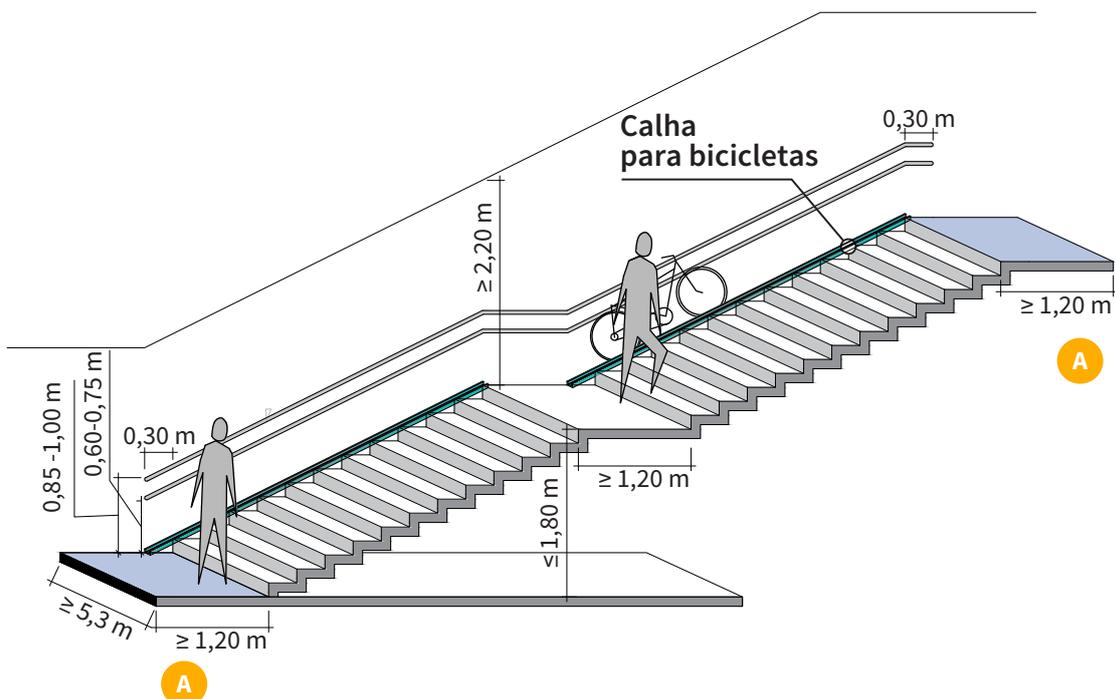


- A Largura livre da abertura de porta
- B Zona de controlos
- Corrimão nas paredes laterais e no fundo

Figura 7: Requisitos de dimensionamento de elevadores

Escadas fixas ([ver Figura 8](#)):

- A **largura livre mínima** das escadas deve ser:
 - **5,3 m** em áreas públicas.
 - **3 m** em áreas restritas a viajantes.
 - **1,6 m** em áreas de acesso restrito à população trabalhadora.
- No início e no final da escada é necessária uma **área de chegada livre** com um **comprimento mínimo 1,2 m**, recomendando-se uma **largura igual à largura das escadas**.
- Deve ser garantida uma **altura livre de 2,2 m** ao longo da escada, medida no ponto mais desfavorável do degrau.



A Área livre mínima

Figura 8: Requisitos de dimensionamento de escadas fixas

- Todas as **escadas que superem um desnível superior a 2,4 m** devem seguir os seguintes requisitos adicionais:
 - Devem ser previstos **patamares sempre que os incrementos de cota sejam superiores a 1,8 m** (ou a cada 12 degraus), devendo estes, idealmente, separar lances de escada com dimensão semelhante (isto é, com o mesmo número de degraus).
 - As **plataformas dos patamares** entre lances de escada devem ter pelo menos 1,2 m de profundidade, aconselhando-se, contudo, que esta medida seja igual à largura das escadas, especialmente no caso de o patamar servir uma mudança de direção da escada.
- Todos os lances de escada devem ser equipados pelo menos com uma **calha para bicicletas** (idealmente duas, uma de cada lado das escadas, para as que permitem movimentos nos dois sentidos) para assegurar fluidez de circulação de pessoas com bicicleta pela mão e evitar potenciais conflitos na subida ou descida de escadas por transporte de bicicletas ao ombro ([ver Figura 9](#)).

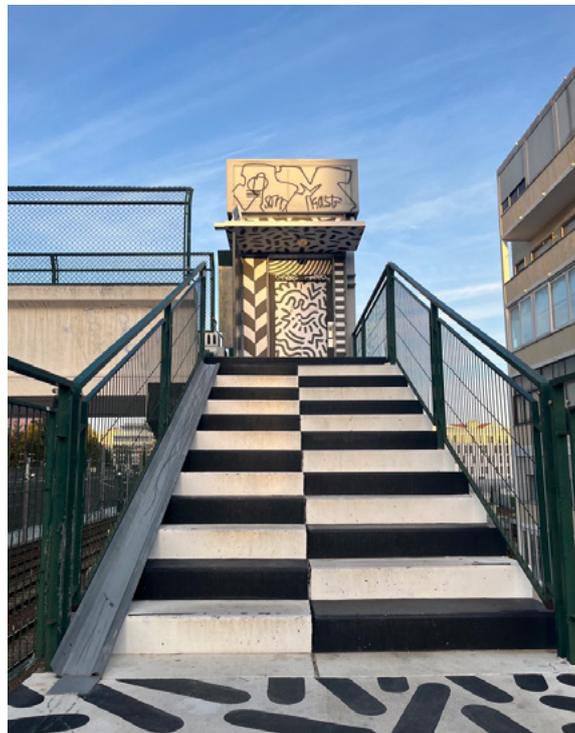


Figura 9: Exemplo de escadas com calha para bicicletas [Fonte própria]

- Relativamente ao dimensionamento dos degraus ([ver Figura 10](#)):
 - A profundidade do degrau deve ser entre 0,30 m e 0,45 m.
 - A altura do degrau deve ser entre 0,15 m e 0,18 m.
 - As dimensões de cada degrau devem ser constantes ao longo de cada lanço de escada.
 - O espelho do degrau não deve ser vazado, uma vez que induz confusão visual.
 - A aresta deve ser boleada no focinho e sem projeção, com um raio de curvatura compreendido entre 0,005 m e 0,01 m.

Para informação adicional recomenda-se a consulta do capítulo 8.3 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 10.2 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 10.2 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

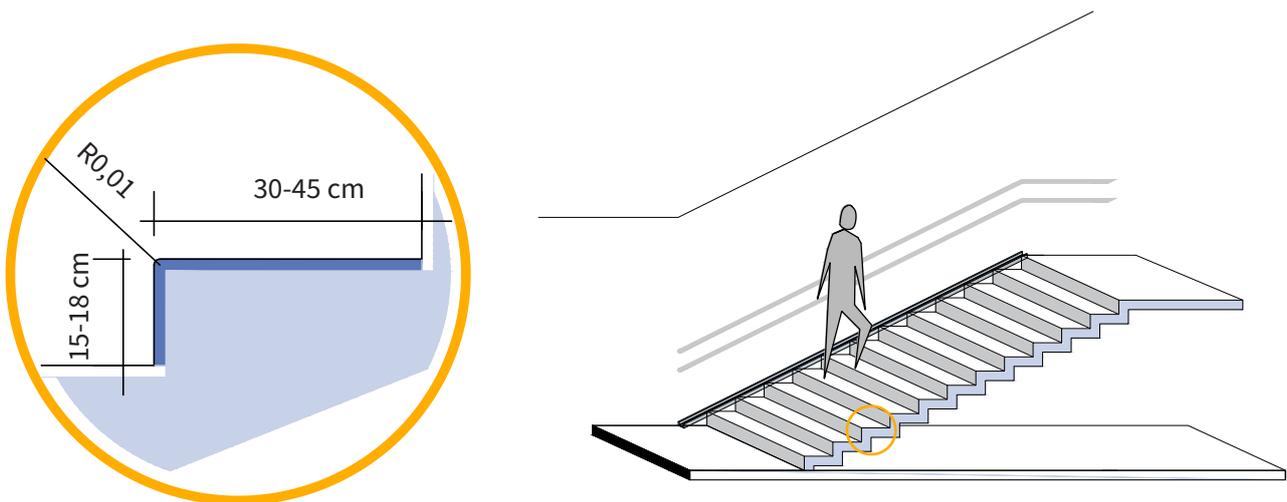


Figura 10: Requisitos de dimensionamento de degraus

- Relativamente ao **dimensionamento dos corrimãos**:
 - O corrimão deve ter uma altura entre 0,85 m e 0,9 m.
 - Após o último degrau, o corrimão deve ter um prolongamento paralelo ao piso de, no mínimo, 0,3 m.
 - Antes do primeiro degrau, o corrimão deve ter um prolongamento na mesma inclinação que a escada de, no mínimo, a profundidade do degrau.
 - O corrimão deve ter um contraste de acordo com o previsto na [Tabela 4](#).
 - O diâmetro do corrimão deve ser entre 0,04 m e 0,05 m.
 - No caso de os corrimãos não serem circulares, estes devem ter largura entre 0,04 m e 0,05 m, profundidade de 0,038 m e arestas arredondadas.

Para informação adicional recomenda-se a consulta do capítulo 8.4 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 10.3 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 10.3 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

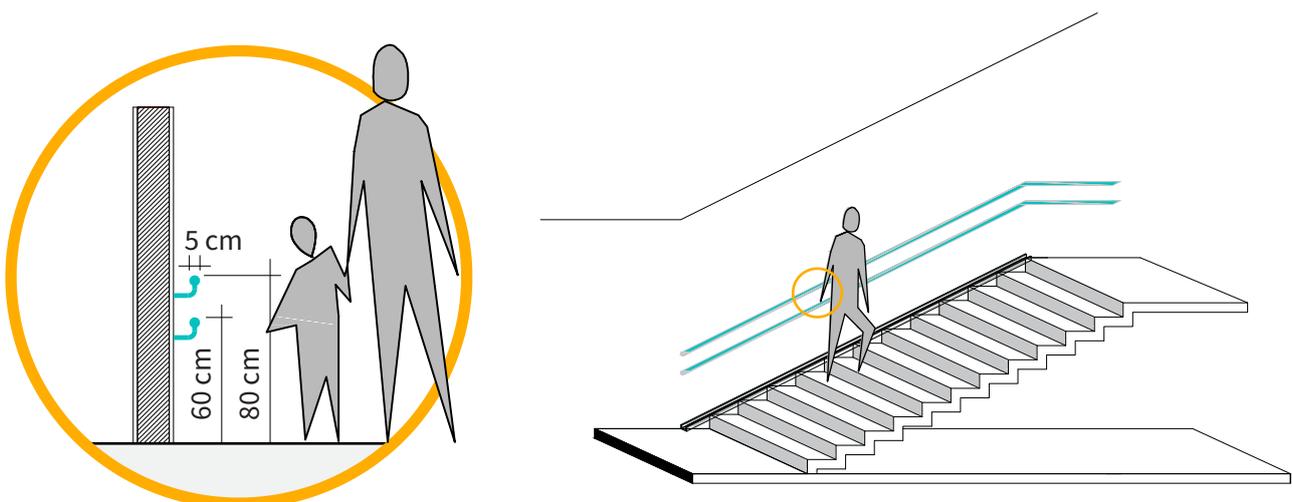
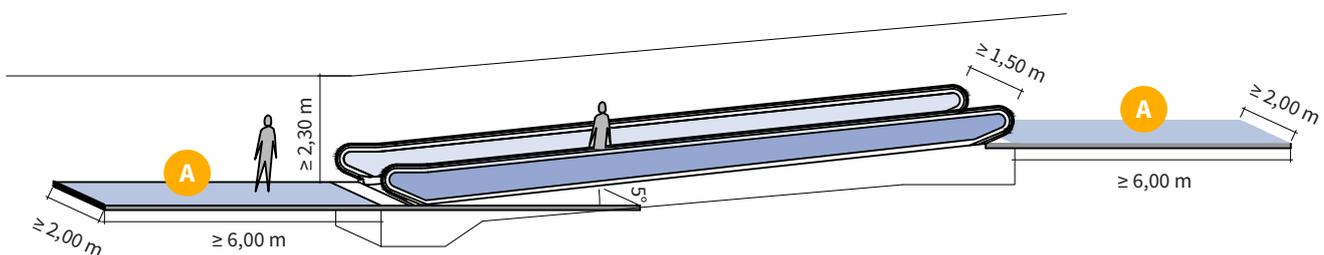


Figura 11: Requisitos de dimensionamento de corrimãos

Escadas e tapetes rolantes (ver Figura 12 e Figura 13):

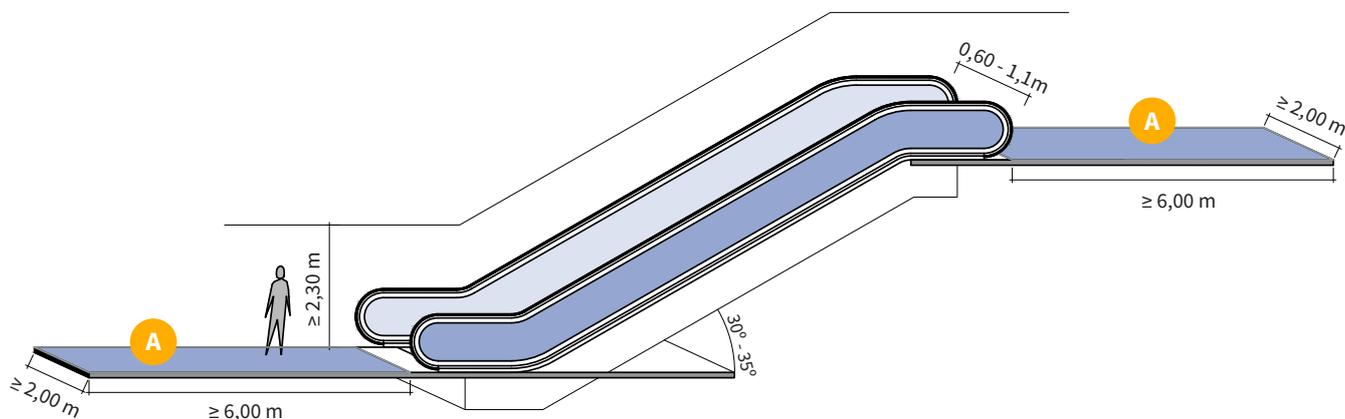
- Deve optar-se, sempre que possível, pela **instalação de equipamentos standard** para facilitar a manutenção, especialmente em caso de avaria, sem prejuízo de serem cumpridos os requisitos aqui estabelecidos:
 - A **largura livre das escadas rolantes** deve ser entre 0,60 m (largura simples) e 1,10 m (largura dupla) e uma **inclinação entre 30-35°**.
 - A **largura livre mínima dos tapetes rolantes** deve ser de 1,5 m e uma **inclinação máxima de 5%**.
 - Em interfaces que ofereçam serviços de **transporte de longo curso**, deve ser privilegiada a instalação de **escadas rolantes de largura dupla** para facilitar o transporte de bagagens.
- Deve ser garantida uma **área livre** com um **comprimento livre mínimo de 6 m** em cada extremidade destes equipamentos e uma **largura livre mínima de 2 m**.
- Deve ser garantida uma **altura livre mínima de 2,30 m** acima de **todas as escadas e tapetes rolantes**, sendo que no caso das escadas, esta altura deve ser medida a partir do ponto mais desfavorável do degrau.

Para informação adicional recomenda-se a consulta da norma EN 115-1 - Safety of escalators and moving walks - Part 1: Construction and installation.



A Área livre mínima

Figura 12: Requisitos de dimensionamento de escadas rolantes



A Área livre mínima

Figura 13: Requisitos de dimensionamento de tapetes rolantes

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulo 8 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 10 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 10 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*
- Volume 3 do guia do CEUT - *Building for Everyone: A Universal Design Approach* (2017)
- Capítulo 3.7 do guia da Network Rail - *Design Manual NR/GN/CIV/100/03 - Station Capacity*

2.3 Orientação e informação

O sistema de orientação e informação da interface é essencial para uma boa experiência de navegação e para promover a fluidez dos fluxos de circulação.

O sistema de orientação e informação deverá permitir a disponibilização de informação consistente e atualizada, adequada a quem ali inicie ou termine a sua viagem, devendo ser facilitador de viagens multimodais e útil também para quem visite a interface com o propósito de usufruir de qualquer uma das outras valências oferecidas.

Este sistema integra todos os elementos no interior e exterior da interface relevantes para facilitar a orientação e informação de quem usufrui da interface, tais como: informação visual (sinalética, diagramas, horários, etc.), áudio e tátil, contraste visual de superfícies, iluminação, materiais de construção e acabamentos, ou, até o próprio *layout* da interface.

Como tal, é essencial que o **planeamento do sistema de orientação e informação** seja **coordenado com o desenho da interface**, integrando-o na própria arquitetura da interface e observando os seguintes requisitos:

- Deve ser criada uma **identidade (*branding da interface*)** que garanta a coerência visual de todos os espaços interface (e de uma eventual rede de interfaces), por exemplo, através da definição de um esquema de cores, de tipo de letra, da seleção de materiais de construção e acabamentos ou do design dos diversos elementos de mobiliário urbano a utilizar.
- O posicionamento dos elementos de informação deve ser conjugado com a iluminação (natural ou artificial) por forma a garantir uma iluminação uniforme e constante ao longo de todo o horário de funcionamento da interface. Para tal, relativamente à **iluminação** e **contraste visual** dos elementos do sistema de orientação e informação, e complementarmente aos **requisitos estabelecidos nas [secções 3.1](#) e [3.2](#)**.

Para informação adicional recomenda-se a consulta dos capítulos 5.2, 5.3 e 5.4 da norma ISO 21542:2021 - Building construction - *Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 6.3 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 6.3 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

2.3.1 Universalidade da informação

Para garantir que seja acessível a todas as pessoas, a **informação deve ser clara** (isto é, legível sem esforço e facilmente compreendida), **concisa**, **precisa** e **oportuna**, e deve ser garantida a **redundância de formatos** da informação oferecida:

- Além da disponibilização da informação típica em linguagem simples, deve ser disponibilizada informação nos formatos áudio, visual e tátil, que garanta a autonomia de pessoas com deficiência ou incapacidade visual, S/surdas, ou outra necessidade específica, recorrendo a *loops* auditivos⁵ e Braille (que, dependendo da importância e dimensão da informação a transmitir, poderá incluir junto da inscrição Braille um código QR que permita o acesso à informação integral ou descrição de mapas, por exemplo), entre outros.
- A informação em tempo-real deve ser partilhada de forma equivalente nos formatos visual e áudio, de forma a garantir o seu acesso por todas as pessoas.
- A informação deve ser facultada, pelo menos, nas línguas portuguesa e inglesa.
- Tendo em consideração a diversidade cultural das pessoas que podem vir a usufruir de uma interface, a escolha de sinalética deve ter em consideração diferentes interpretações e possíveis barreiras linguísticas, empregando para isso elementos de design intuitivo e fazendo um uso consistente de simbologia e códigos de cores.
- A informação não deve conter siglas, acrónimos ou abreviaturas que não sejam amplamente conhecidas pela sociedade civil em geral como “WC”, “SOS”, “Av.”.
- Relativamente à utilização de **símbolos gráficos**, devem ser utilizados símbolos reconhecidos internacionalmente e observados os adequados níveis de contraste ([ver secção 3.2](#)).

⁵ Dispositivo compatível com aparelhos auditivos que usem sistema Telecoil (ou T-coil) que permite amplificar o som de uma fonte (tipicamente um microfone), reduzindo a distorção da comunicação criada pelo ruído ambiente (ou de fundo).

Para informação adicional recomenda-se a consulta do capítulo 5.6 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 6.7 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 6.7 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

- Relativamente à **informação tátil**:

→ **Pavimento tátil**: deve ser utilizado este tipo de informação para alertar acerca da existência de diferenças de nível, degraus e escadas, portas automáticas, passagens de peões e limites de plataformas.

→ **Caracteres tácteis, figuras, sinalética e símbolos gráficos**: deve ser utilizado este tipo de informação em painéis de elevadores, corrimãos, portas, mapas ou plantas de pisos, e ser sempre acompanhado de informação em Braille.

Para informação adicional recomenda-se a consulta do capítulo 5.5 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 6.4 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 6.4 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

- Os sistemas de **informação áudio** devem ser selecionados e posicionados de forma a permitir a difusão de informação (acerca dos serviços de transporte ou avisos em situações de emergência) a todas as pessoas que se encontram na interface. Adicionalmente:

→ O cumprimento do nível sonoro recomendado deve ser atingido através da colocação de múltiplos altifalantes por toda a interface, ao invés de recorrer ao aumento do volume que poderá causar desconforto a quem se encontra na interface ([ver secção 3.5](#)).

→ Todos os equipamentos que facultem informação pré-gravada devem ter *loops* auditivos.

Complementarmente aos requisitos estabelecidos na [secção 3.5](#), para informação adicional, recomenda-se a consulta do capítulo 5.7 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*, capítulo 6.5 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements* e capítulo 6.5 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

- Deve ser **garantida a existência de pontos de apoio remoto** onde as pessoas que utilizam a interface possam comunicar diretamente com o serviço de apoio da interface:
 - Os pontos de apoio devem estar adjacentes aos fluxos de passagem principais, promovendo um acesso fácil e evitando obstruir os fluxos de entrada e saída.
 - Os pontos de apoio devem estar claramente sinalizados e destacados (adotando cores contrastantes com as superfícies adjacentes , [ver Tabela 4](#)), bem como conter informação tátil que auxilie a utilização por pessoas com deficiência ou incapacidade visual.
 - Os controlos devem estar a uma altura entre 0,70 - 1,20 m. Os botões de controlo devem ser salientes, ter um diâmetro mínimo de 20 mm e inscrições em Braille.
 - Deve ser garantida a boa comunicação com o serviço de apoio, devendo os pontos de apoio ser **equipados com loops auditivos** para facilitar a comunicação com pessoas com deficiência ou incapacidade auditiva ou S/surdas, ou em situações de maior ruído ambiente. Deverá também existir um sinal luminoso que confirme que o pedido foi atendido pelo serviço de apoio.

2.3.2 Hierarquia da informação

Toda a informação disponibilizada - nas diferentes formas e suportes, visual, áudio ou tátil, em sinais, painéis informativos analógicos ou eletrónicos, etc. - deve ser estruturada em função da hierarquia de necessidades de quem utiliza a interface, privilegiando as necessidades de viajantes. A informação deve, assim, ser hierarquicamente dividida em quatro níveis, conforme [Figura 14](#).

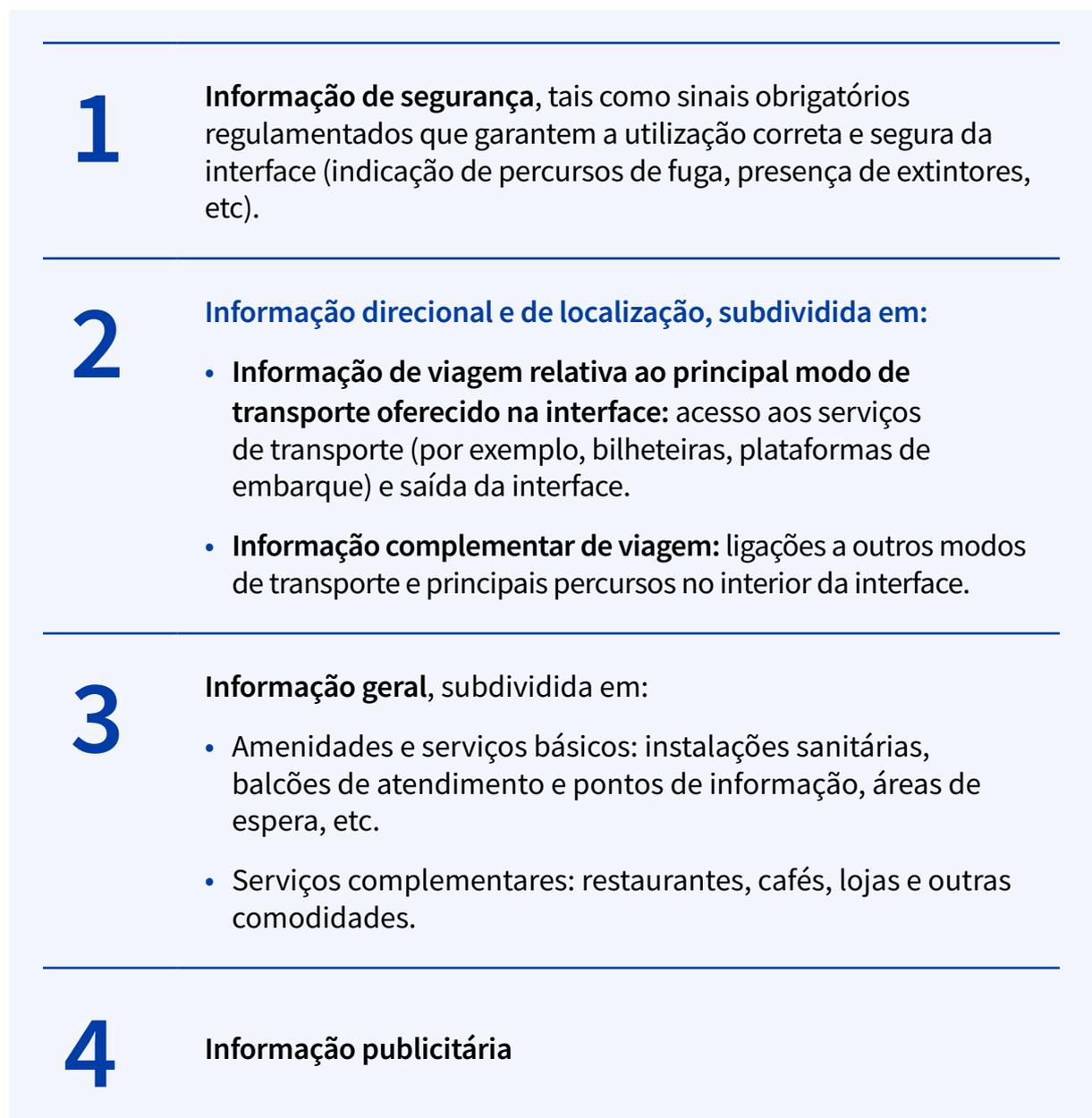


Figura 14: Hierarquia de informação

Deve ser dada particular atenção à colocação de **sinalética nos espaços de decisão**, devendo os **sinais de direção** ser colocados sempre que exista uma flexão do percurso e ser **repetidos ao longo de percursos longos** de forma a reforçar a mensagem (pelo menos a **cada 50 m**).

Para uma orientação eficaz e eficiente, os **sinais de direção** devem ser **agrupados sempre que o acesso seja na mesma direção** e posteriormente **listados de acordo com os níveis hierárquicos de informação** ([ver Figura 15](#)).



Figura 15: Exemplo de boa prática: informação agrupada por direção, destacando a informação essencial à viagem [Fonte própria]

2.3.3 Localização dos suportes de informação

Na [Tabela 1](#) apresenta-se uma síntese da localização e posicionamento dos principais suportes de informação.

Tabela 1: Localização e posicionamento de informação

Sinal	Localização e posicionamento	
Sinais de curto alcance	Sinais de identificação de espaços	1,4 m - 1,7 m do solo, colocado em paredes e não em portas
	Sinais com informação detalhada	duplicado às alturas 1,0 m - 1,1 m e 1,6 m - 1,7 m do solo
	Mapas, diagramas e horários	centrado, a uma altura de 1,4 m do solo
	Instruções de equipamentos	0,9 m - 1,2 m do solo, colocado em local adjacente ao painel de controlo do equipamento
Sinais de médio e longo alcance	Sinais suspensos de identificação e direção Sinais em postes para média e longa distância	A partir da altura de 2,3 m do solo

Nota: todos os sinais de curto alcance devem ser colocados em espaços que não obstruam os fluxos de passagem de forma a permitirem a leitura tátil

Para mais informação acerca da localização de sinalética e outros suportes de informação visual recomenda-se a consulta do guia da *Network Rail - Design Manual NR/GN/CIV/300/01 - Wayfinding Design Guidance* (2021) e do volume 4 do guia do *CEUT - Building for Everyone: A Universal Design Approach* (2017).

Salienta-se, ainda, a importância da localização dos elementos de informação em função de todos os restantes elementos físicos da interface por forma a não obstruir campos de visão de câmaras de CCTV e a garantir que a legibilidade dos elementos de informação não é comprometida com a normal utilização da infraestrutura ([ver Figura 16](#)).

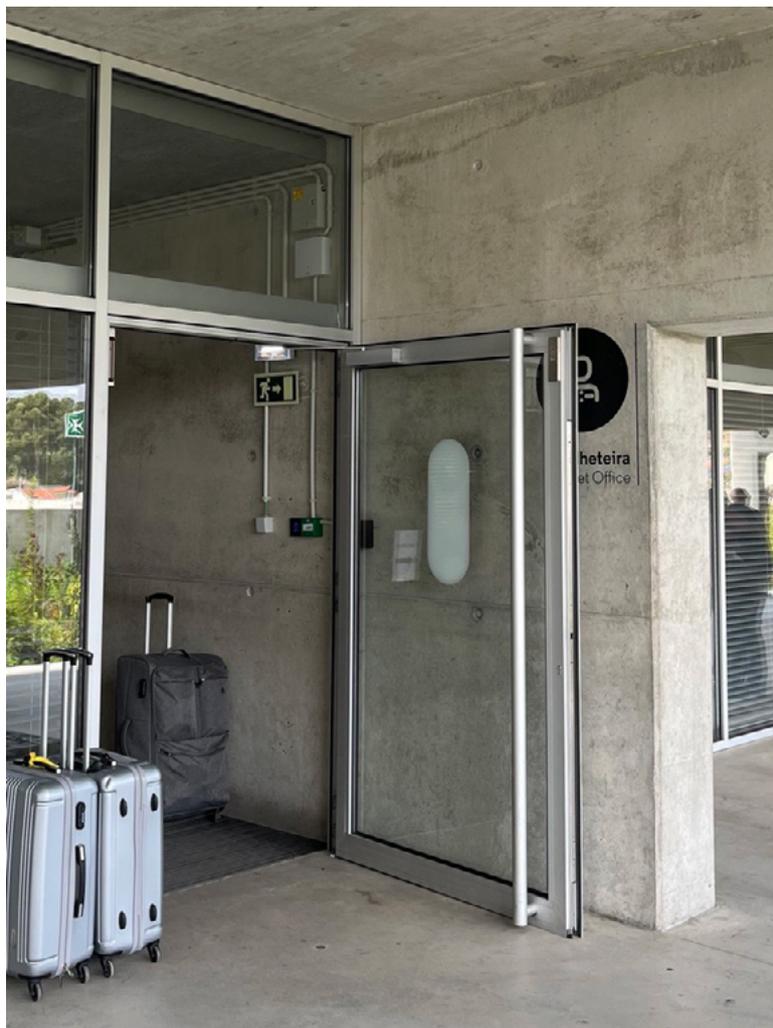


Figura 16: Exemplo de má prática: a informação da localização da bilheteira fica tapada quando o acesso à sala de espera está aberto [Fonte própria]

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulo 5 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 6 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 6 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*
- Volume 4 do guia do CEUT - *Building for Everyone: A Universal Design Approach* (2017)
- Guia da Network Rail - *Design Manual NR/GN/CIV/300/01 - Wayfinding Design Guidance* (2021)
- Guia da Metrolinx - *Wayfinding Design Standard* (2019)

3 Conforto e Segurança

O conforto e o sentimento de segurança são dois dos principais fatores que condicionam o uso de transportes alternativos ao automóvel e que são influenciados por um conjunto de aspetos como a iluminação, materiais utilizados o ambiente sonoro. Além de aumentarem o nível de conforto de quem usufrui do espaço, também contribuem para aumentar o sentimento de segurança, reduzindo o risco da ocorrência de acidentes, conflitos, bem como de atos de vandalismo ou outras atividades criminosas.

3.1 Iluminação

A boa iluminação da interface contribui para a facilidade de perceção do espaço, para a boa comunicação, em especial por parte de pessoas com deficiência ou incapacidade visual ou auditiva (nomeadamente através de linguagem gestual e leitura labial), e para um aumento da segurança.

Neste sentido:

- Sempre que possível, **deve ser maximizado o aproveitamento da luz natural** em detrimento da luz artificial, assegurando que não exista um efeito negativo de consumos energéticos acrescidos para climatização decorrentes de ganhos solares excessivos. Além de tornar o espaço mais aprazível, o uso de luz solar permite reduzir o consumo energético na fase de operação da interface. De modo a evitar impactar as necessidades de climatização, é aconselhável a **instalação de palas e elementos de obstrução à luz natural**, de forma a conseguir regular a exposição solar.
- A **iluminação deve ser o mais difusa possível**, evitando a projeção de sombras que possam dificultar a perceção do espaço e pôr em causa a segurança de pessoas (por exemplo, sombras que dificultem a identificação de degraus).
- **Deverá ser evitado o encadeamento provocado por elevada claridade frontal e reflexos** em materiais demasiado brilhantes que possam provocar a desorientação das pessoas, tanto em zonas de circulação como de espera.
- A **iluminação artificial** deve ter temperatura de cor semelhante à da luz natural de forma a facilitar a perceção das cores e contrastes visuais.
- O projeto dos sistemas de iluminação deve considerar um zonamento/ seccionamento dos mesmos, de forma a promover um melhor controlo

da iluminação artificial em função da disponibilidade de iluminação natural. É de extrema importância que em função da orientação, tipo de seccionamento interior e tipo de atividade, este aproveitamento seja enquadrado de forma a potenciar uma efetiva poupança, sendo recomendada a instalação de leitores infravermelhos para a leitura dos níveis de luz natural do espaço e regulação automática da iluminação artificial.

- Os **equipamentos de iluminação pública** (tais como os instalados na zona envolvente e multimodal) devem ter em consideração o restante mobiliário urbano da envolvente, de forma a unir os espaços e criar uma sensação de coerência e harmonia estética.

Relativamente às normas para equipamentos de iluminação pública, recomenda-se a consulta do capítulo 4 do guia da Câmara Municipal de Lisboa - Lisboa o Desenho da Rua: Manual de Espaço Público (2018).

- Os **níveis de luminosidade** dos principais elementos interiores e exteriores da interface devem cumprir com o previsto na [Tabela 2](#) e na [Tabela 3](#).
- A iluminação deve ainda cumprir com o previsto na [secção 4.2](#).

Tabela 2: Requisitos de iluminação no interior da interface.

Localização no interior da interface	Iluminância recomendada (lux)	Norma/referência
Entradas	200	(A)
Áreas de espera e plataformas de embarque	200	(A)
Corredores e locais de passagem	150	(B)
Escadas, escadas/tapetes rolantes e rampas	200	(B)
Elevadores e acessos aos elevadores	200	(B)
Controlos dos elevadores	100	(B)
Instalações sanitárias e vestiários	200	(B)
Escritórios	500	(A)
Balcões de atendimento	300	(A)
Telefones	200	(B)
Interruptores e controlos de equipamentos	100	(B)
Sinalética, mapas e painéis de informação	200	(B)

(A) Despacho n.º 6476-H/2021 - Manual do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)

(B) CEUT (2017). *Building for Everyone: A Universal Design Approach, Vol. 4 - Internal environment and services*

Tabela 3: Requisitos de iluminação no exterior da interface

Localização no interior da interface	Iluminância recomendada (lux)	Norma/referência
Entradas	100	(B)
Acessos e percursos pedonais	30	(B)
Escadarias, rampas e plataformas	100	(B)
Lugares de estacionamento	30	(B)
Pontos de tomada e largada de pessoas	30	(B)

(A) Despacho n.º 6476-H/2021 - Manual do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE)

(B) CEUT (2017). *Building for Everyone: A Universal Design Approach, Vol. 4 - Internal environment and services*

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulo 5.3 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 6.3 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 6.3 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*

3.2 Acabamentos de superfícies

Os acabamentos de superfícies, seja o pavimento ou outras superfícies como paredes, portas, janelas ou tetos, ou de outros objetos e equipamentos, são cruciais para o conforto, segurança e percepção do espaço por parte das pessoas que utilizam a interface. Neste sentido:

- **A utilização de padrões deve ser evitada** ou pelo menos utilizada de forma consciente e cuidada na conceção geral do espaço, uma vez que a sua utilização pode levar a incorretas percepções do espaço, para além de poder criar mal-estar ou ansiedade em utilizadores com deficiência ou incapacidade cognitiva ou visual.
- Deve ser dada preferência à **utilização de materiais e cores contrastantes em diferentes superfícies de forma a permitir a sua leitura**, em especial por parte de pessoas com deficiência ou incapacidade visual, e facilitar a apreensão do espaço por parte de qualquer pessoa típica. **O nível de contraste deve ser tanto maior quanto menor for o objeto em questão** (um interruptor deve ser mais contrastante com a parede do que uma porta ou o próprio pavimento). Para tal, o **contraste visual** deve cumprir com os valores de refletância da luz previstos na [Tabela 4](#).

Para mais informação deve ser consultado o capítulo 6.3 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.

- Devem ser **evitados acabamentos brilhantes**, passíveis de originar reflexos, bem como padrões marcantes que dificultem a percepção do espaço ou a identificação de obstáculos e equipamentos.
- **Quando utilizados panos de vidro, estes devem ser assinalados com marcações contrastantes** (deve-se evitar o uso de branco como única cor para este fim) e **contínuas a todo o comprimento do vidro**. Estas marcações devem estar a duas alturas distintas uma entre 0,85 m e 1,0 m de altura e outra entre 1,4 m e 1,6 m de altura de forma a denunciar a presença do vidro a utilizadores de diferentes estaturas, incluindo crianças. A marcação do vidro deve ser perceptível para todas as pessoas, incluindo as com deficiência ou incapacidade visual.

Tabela 4: Contraste visual com base no valor de refletância da luz (LRV) entre duas superfícies [Adaptado de: CEN/TR 17621:2021]

Superfície/tarefa visual a desempenhar	Diferença de LRV entre duas superfícies	LVR da superfície com menor refletância
Para superfícies de grandes dimensões (por exemplo, paredes, pavimentos, portas, rampas, ou teto) e para facilitar a orientação e o encaminhamento (por exemplo, corrimãos, maçanetas e indicadores visuais em áreas envidraçadas)	<p>≥ 30 pontos</p> <p>≥ 40 pontos (se uma das superfícies for brilhante)</p>	≥ 40 pontos
Para alertar para potenciais riscos (por exemplo, indicadores visuais em degraus ou portas envidraçadas)	≥ 60 pontos	≥ 0 pontos
Para pequenos objetos (por exemplo, interruptores ou comandos)	<p>≥ 60 pontos</p> <p>≥ 70 pontos (se uma das superfícies for brilhante)</p>	≥ 0 pontos
Para a leitura de sinais, informações e instruções	≥ 60 pontos	≥ 70 pontos

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulos 5.2 e 5.3 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 6.3 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 6.3 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*

3.3 Pavimento

O pavimento é um elemento crucial para o conforto e segurança nos percursos das pessoas na interface. Em particular, devem ser assegurados os seguintes aspetos:

- Sempre que exista alteração de pavimentos, deve ser assegurado que os dois apresentam coeficientes de fricção semelhantes e que a sua transição não passe facilmente despercebida. Assim, na eventualidade de se tratar de diferentes tipos de pavimento, **a transição entre estes deve ser feita em locais que denunciem a mudança de ambientes**, como na transição entre salas (utilizando a linha do vão de porta para o encontro entre pavimentos) **ou em alinhamento com outros elementos de arquitetura relevantes** (como pilares ou alterações de pés direitos). Outros elementos como tapetes ou sinalizações táteis no solo devem ser alvo do mesmo cuidado.
- O coeficiente de fricção do pavimento em toda a interface deve cumprir com o disposto na norma EN 16584-3:2017 - *Railway applications - Design for PRM use - General requirements - Part 3: Optical and friction characteristics*, reduzindo assim a probabilidade de alguém escorregar, mesmo em situações de chão molhado devido a derrames ou limpeza.
- Deve ser evitada a utilização de pavimentos excessivamente reflexivos, que possam criar desconforto ou dar a ilusão de chão molhado, causando ansiedade. Assim, **deve ser dada preferência a pavimentos com acabamento mate** e devem ser observados os valores de refletância da luz previstos na [Tabela 4](#).

- A eventual utilização de tapetes deve ser cuidada, não devendo criar desníveis no pavimento. Não podem ser usados tapetes densos/grossos ou com tendência direcional, de forma a não dificultar a condução de uma cadeira de rodas. Deve evitar-se o efeito ondulado dos tapetes, uma vez que são de difícil perceção e podem dar aso a acidentes.
- A utilização de **sinalização táctil** no pavimento deve cumprir com os requisitos identificados na [secção 2](#).

3.4 Mobiliário

Relativamente ao mobiliário, deve ser considerado espaço para implantação de mobiliário no interior e exterior da interface, incluindo assentos, cadeiras, bebedouros, papeleiras e baldes do lixo, entre outros adequados à função do espaço em causa. Adicionalmente:

- Quando o mobiliário for fixo e integrado na arquitetura do terminal, deve fazer parte do projeto de arquitetura.
- No desenho dos espaços deve ser prevista a **implantação do mobiliário com espaço** suficiente para pessoas utilizadoras de **cadeiras de rodas manobrem e pararem** em zonas de espera. Deve igualmente ser previsto **espaço para carrinhos de bebé, bicicletas e bagagem**.
- O mobiliário **não deve prejudicar a visibilidade nem criar barreiras às zonas de circulação**, devendo neste caso ser instalado nas áreas adjacentes aos percursos e estar alinhados entre si para evitar o estrangulamento ou desvio de fluxos ([ver Figura 5](#)).
- Deverão ser previstos **espaços para instalação de publicidade** (painéis retro iluminados em parede, mupis e painéis digitais) em **locais de concentração de fluxos de circulação** e em **locais de espera**, salvaguardando os canais de circulação através da instalação deste mobiliário nas áreas adjacentes (em cumprimento dos requisitos de circulação horizontal indicados na [secção 2.1](#)) aos percursos e garantindo a hierarquia de necessidades de informação definida na [secção 2.3](#).
- Idealmente, também deve ser considerado um espaço para ações temporárias (por exemplo, exposição de produtos, promoções interativas, etc.) que deverá ser integrado na zona de serviços, em local com boa visibilidade.

- Os baldes e contentores do lixo devem acautelar recipientes para separação de resíduos (papel/cartão, embalagens de plástico e metal, e resíduos indiferenciados), serem independentes (não serem encastrados), ter a possibilidade de fixação no pavimento, em material robusto, e ter um balde interior amovível para despejo acessível mediante chave própria, fácil de manusear e de limpar.

3.5 Ambiente sonoro

Os materiais de revestimento, quer do pavimento, quer de outros elementos, podem contribuir para o aumento do ruído ambiente ou para a sua redução, melhorando, neste caso, a qualidade acústica do espaço.

Este elemento é de particular importância considerando que afeta substancialmente a experiência de uma grande diversidade de pessoas, incluindo pessoas com condição do espectro autista, com perturbação de hiperatividade e défice de atenção (PHDA) ou outros tipos de neurodivergência, bem como pessoas com deficiência ou incapacidade visual ou auditiva que dependem muito da função da audição para se orientar. Assim:

- **O desenho dos espaços deve permitir minimizar o ruído ambiente** através da escolha de materiais com baixo coeficiente de reverberação.
- **Os sinais sonoros devem também ser sempre acompanhados por sinais visuais**, de forma a comunicar a mensagem a pessoas com deficiência ou incapacidade auditiva ou S/surdas (em alinhamento com o estipulado na [secção 2.3](#)).
- Deve ser utilizada uma **combinação de materiais com acabamentos duros** (como madeira, cerâmico, pedra, metal ou vidro) **e suaves** (como tapetes, cortinas, vinílico ou painéis de borracha, fibra mineral ou cortiça) de forma a criar um adequado ambiente sonoro.
- A localização de equipamentos sonoros deve ser cuidada de forma a permitir a sua projeção no espaço, mas sem criar zonas excessivamente ruidosas.
- Como regra geral, **é preferível a instalação de um maior número de equipamentos do que o aumento de capacidade do som de cada unidade**. Cada equipamento deve ter uma intensidade entre 85 e 95 dB.

- **Não podem ser utilizados sinais de alarme com valores superiores a 120 dB**, uma vez que estes podem provocar mal-estar e ansiedade.
- Para além de todos os equipamentos que facultem informação pré-gravada deverem ter *loops* auditivos, deve ainda ser considerada a **instalação de *loops* auditivos em locais onde se antecipa um ambiente particularmente ruidoso**, mas onde a compreensão da comunicação é especialmente importante, nomeadamente no balcão de compra de bilhetes.
- Devem ser previstos espaços de ruído controlado (tais como salas de leitura), onde as pessoas com maior sensibilidade ao ruído se possam resguardar. Deve também ser garantida a criação de zonas de transição (tais como vestíbulos) para separar áreas de silêncio e de ruído (como por exemplo, entre copas ou refeitórios e salas de descanso, ou entre escritórios e balcões de atendimento ao público).

Para informação adicional recomenda-se a consulta de:

- Capítulo 5.7 da norma ISO 21542:2021 - *Building construction - Accessibility and usability of the built environment*
- Capítulo 6.5 da norma EN 17210:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements*
- Capítulo 6.5 do relatório técnico CEN/TR 17621:2021 - *Accessibility and usability of the built environment - Technical performance criteria and specifications*.
- Volume 4 do guia do CEUT - *Building for Everyone: A Universal Design Approach* (2017)

3.6 Segurança e vigilância

Em complemento aos requisitos estabelecidos nas secções anteriores, para promover a segurança (real e percebida) por parte de quem usufrui da interface, bem como da sua envolvente imediata, dever-se-á promover a vigilância natural dos espaços. Para tal:

- A interface e os seus espaços devem ser desenhados de forma a **promover a sua visibilidade e vigilância natural** por parte das pessoas (viajantes, visitantes ou população trabalhadora), no seu interior, exterior e envolvente, e assim dissuadir comportamentos indesejados:
 - Os acessos principais da interface devem estar orientados para as portas e janelas de edifícios que existam na área circundante.
 - Deve-se privilegiar a utilização de materiais transparentes para maximizar a visibilidade entre os espaços interiores e exteriores.
- Deve ser tido especial cuidado para garantir que equipamentos (tais como as bilheteiras ou multibancos) e zonas de paragem (por exemplo, nas áreas de espera, entradas para elevadores e pontos de informação) se encontram em zonas movimentadas e bem iluminadas.

Adicionalmente:

- Devem ser instaladas **câmaras de videovigilância** que, além de permitirem a vigilância remota dos espaços, poderão ser um elemento dissuasor de comportamentos não desejados:
 - O posicionamento das câmaras de videovigilância deve garantir a cobertura total e permanente dos espaços interiores e exteriores da interface, tendo particular relevância zonas como os acessos, bilheteiras, zonas de espera ou as plataformas de embarque.
 - A instalação de câmaras de videovigilância deve ser coordenada com outros elementos (como por exemplo a sinalética, painéis informativos ou focos de iluminação) de forma a evitar o corte de linhas de visão para esses elementos ou impedir que os elementos tapem ou ofusquem as câmaras e assim comprometam a qualidade das imagens captadas.
- Deve ser **garantida a existência de pontos de apoio remoto** onde as pessoas que utilizam a interface possam comunicar diretamente com o serviço de apoio da interface (conforme [secção 2.3](#)).

- A **localização dos equipamentos de segurança** (câmaras de videovigilância, telefones ou pontos de apoio remoto) **deve ser de destaque**, de modo que sejam visíveis e identificáveis e também assim contribuam para aumentar a sensação de segurança na usufruição do espaço.
- A **visibilidade dos elementos de segurança deve ser maximizada**, nomeadamente através da sinalização dos equipamentos de videovigilância, bem como dos telefones e pontos de apoio/assistência disponíveis.

Em complemento aos requisitos presentes nesta secção, deve ser consultada a secção relativa à “Área de segurança e socorro” do volume 7 do presente guia, onde são estabelecidos os requisitos relacionados com o posto de segurança e com o posto de assistência e socorro da interface.

4 Sustentabilidade, flexibilidade e resiliência

As interfaces multimodais são infraestruturas tipicamente de grande dimensão, com grande influência na envolvente, com um elevado custo de investimento e um longo ciclo de vida. Atualmente, estima-se que na Europa a construção e operação de edifícios seja responsável por 40% do consumo de energia e por 36% das emissões de gases com efeitos de estufa (GEE)⁷. Assim, torna-se particularmente importante que sejam adotadas medidas que promovam a sustentabilidade ambiental nas fases de design e construção.

Desta forma, o planeamento destas infraestruturas deve ter em atenção o desempenho e as várias dimensões de impacto que estas terão em todas as fases do seu ciclo de vida, bem como acautelar a versatilidade necessária para responder a futuras novas necessidades. Nas secções seguintes são detalhados os requisitos e orientações que devem ser tidos em consideração na fase de design com vista a promover a sustentabilidade ambiental, flexibilidade e eficiência da infraestrutura em todo o seu ciclo de vida.

Adicionalmente, e tendo como objetivo que as interfaces de Lisboa sejam uma referência em termos da sua eficiência ao nível do consumo de energia, água e materiais, **o projeto da interface deverá permitir a Certificação Ambiental LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) e a Certificação Energética com classe energética Classe A ou Classe A+.**

4.1 Circularidade de materiais e adaptabilidade da infraestrutura

4.1.1 Soluções de arquitetura e engenharia

As soluções de arquitetura e engenharia das infraestruturas previstas no projeto da interface devem **evidenciar o seu contributo e benefícios ao nível da redução de uso de matérias-primas.**

As soluções apresentadas devem entrar também em linha de conta com a promoção da vida útil da construção e dos elementos elementares, encorajando um enfoque de médio e longo prazo na operacionalidade do projeto, em concreto dos principais elementos da construção, bem como dos ciclos de manutenção e substituição associados.

⁷ European Commission (2020) - *In focus: Energy efficiency in buildings*; disponível em: https://commission.europa.eu/system/files/2020-03/in_focus_energy_efficiency_in_buildings_en.pdf

Adicionalmente, e tendo em conta a integração de toda a informação do projeto de uma interface, e uma garantia de desempenho da construção e da sua gestão e manutenção futura, **o projeto deve ser realizado em BIM** (*Building Information Modelling*), **nível mínimo 2**. A gestão da informação inerente a esta metodologia irá permitir, entre outros aspetos, a integração de programas de análise de ciclo de vida, de forma a avaliar o diferente impacto de um conjunto alargado de soluções. É assim, nesta fase, relevante a evidência da adoção por parte das diferentes equipas de projeto de soluções assentes em metodologias de ciclo de vida.

As soluções devem ainda promover a flexibilidade e modularidade da infraestrutura, permitindo prolongar a vida útil da infraestrutura e reduzir o risco do nível de investimento inicial e de investimentos futuros. Neste sentido:

- Deve ser privilegiada a utilização de elementos e materiais standard para minimizar os custos de manutenção e adaptabilidade ao longo do ciclo de vida da interface.
- Tendo em consideração a evolução a que o espaço pode estar sujeito, face à evolução das necessidades e novos serviços de mobilidade, sobretudo na compartimentação interior, deve ser utilizado um tipo de construção e de materiais que permita a desmontagem/desconstrução dos elementos construtivos e sua reutilização, bem como a sua modularidade e adaptabilidade dos espaços.

Para informação adicional recomenda-se a consulta da norma ISO 20887:2020 - Sustentabilidade em edifícios e obras de engenharia civil - Conceção para desmontagem e adaptabilidade - Princípios, requisitos e orientações.

- Deverão ser privilegiados desenhos que permitam uma construção faseada da interface, prevendo várias etapas de intervenção que possibilitem a expansão da infraestrutura e da sua capacidade operacional ao longo do ciclo de vida útil. Esta abordagem permitirá a redução do nível de investimento inicial, bem como evitar o sobredimensionamento da interface, caso os volumes de procura de serviços de transporte não atinjam os valores previstos. Caso se preveja a possibilidade de existir uma futura expansão vertical da interface, o projeto deverá contemplar e preparar os componentes estruturais do edifício para facilitar uma intervenção e reduzir os respetivos custos e tempos de construção.

4.1.2 Fase de preparação da obra

Na ótica da promoção da economia circular, interessa que nos processos de desconstrução/demolição dos espaços pré-existentes seja dada prioridade ao aproveitamento de materiais tendo em vista, primordialmente, a sua reutilização na nova construção e infraestruturas. Para tal, **deve ser promovido um processo de auditoria de pré-demolição (desconstrução) e gestão dos resíduos de demolição (desconstrução) com o objetivo de determinar o que pode ser reutilizado e reciclado.** Esta auditoria deve incluir:

- Identificação e avaliação dos riscos de resíduos perigosos (incluindo os resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, REEE) que podem exigir manipulação e tratamento especializados, ou as emissões que podem ser produzidas pelos trabalhos de demolição (desconstrução).
- Um mapa de quantidades com a enumeração dos diferentes materiais e produtos de construção constitutivos.
- Uma estimativa da percentagem potencial de reutilização e reciclagem com base em propostas para os sistemas de recolha seletiva durante o processo de demolição (desconstrução).

Adicionalmente, os materiais, produtos e elementos identificados devem ser discriminados num mapa de quantidades de demolição (desconstrução) - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção (PPGR).

4.1.3 Materiais de construção

A seleção de materiais de construção deve considerar a proveniência dos mesmos, devendo ser avaliados os gastos energéticos e de recursos, bem como os impactos ambientais da sua extração, produção, transporte, manutenção e fim de vida. Neste sentido:

- A respeito da **certificação de materiais de construção** deve ser assegurado que:
 - A especificação, aquisição e instalação de materiais de construção de baixo impacto ambiental deve ser evidenciada através da referência às respetivas **Declarações Ambientais do Produto (DAP)** e em conformidade com a norma ISO 14025 - *Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations: Principles and procedures e a norma*

EN 15804 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations: Core rules for the product category of construction products.

→ **Cada um dos materiais e acabamentos selecionados para a infraestrutura deve demonstrar opções de seleção baseadas no seu impacto em matéria de emissões de Compostos Orgânicos Voláteis.** Este requisito aplica-se a: tetos falsos, tintas e vernizes, revestimentos de matéria têxtil para pavimentos e paredes, revestimentos laminados e flexíveis para pavimentos, revestimentos de madeira para pavimentos.

→ Os produtos de madeira utilizados no processo de construção da interface devem, na sua maioria, **evidenciar proveniência de explorações sustentáveis e de abate legal em conformidade com Decreto-Lei n.º 76/2013 e normas europeias em vigor.**

- Para além da obrigatoriedade legal de incorporação mínima de 10% de RCD (Resíduos de Construção Demolição), prevista no Decreto-Lei n.º 102-D/2020, **a seleção de materiais de obra deve ponderar a utilização de produtos ou materiais de construção com elevado conteúdo reciclado ou reutilizado, sempre que viável.**

Além dos requisitos anteriores, relativamente à **gestão de resíduos de construção e demolição**, durante a fase de obra:

- Deve ser assegurado um local específico para o acondicionamento adequado dos resíduos gerados, que permita a sua correta separação e maximização das oportunidades de reutilização e utilização de materiais excedentários.
- A entidade responsável pela gestão da obra deve apresentar instruções/procedimentos com regras de prevenção de RCD produzidos na obra.

4.1.4 Gestão de resíduos

Devem ser criadas as infraestruturas internas necessárias para uma correta gestão do transporte e acondicionamento dos resíduos gerados e inerentes às atividades desenvolvidas na interface. Neste sentido:

- **Todas as áreas de acesso público e reservado devem estar equipadas com recipientes que permitam a separação nas diferentes frações passíveis de serem encaminhadas para reciclagem** (os requisitos respeitantes aos caixotes do lixo encontram-se detalhados no volume 5 do guia).
- Deve ser prevista uma **área para armazenamento e gestão centralizada de contentorização** de acesso pela entidade responsável pelo encaminhamento de resíduos para destino final (os requisitos respeitantes à sala dos lixos encontram-se detalhados no volume 7 do guia), que permita, na fase de operação da interface, aplicar às entidades que nela operam um sistema de monitorização e uma gestão de produtor/pagador, frequentemente designada *Pay as you Throw (PAYT)*.

4.2 Requisitos energéticos

Tendo em consideração a ambição das interfaces de Lisboa serem uma referência em termos de construção, **todos os sistemas e equipamentos elétricos da interface devem ter sempre as classes energéticas mais elevadas** (classes A ou B). Para tal, deve optar-se sempre pela **classe energética mais eficiente no momento da aquisição** e garantidos os **requisitos mínimos** apresentados nas secções seguintes.

4.2.1 Energias renováveis

Tendo em consideração a necessidade de consumo energético de uma infraestrutura como uma interface multimodal, torna-se essencial o aproveitamento de energias renováveis para autoconsumo. Neste sentido, o projeto deve contemplar:

- Coberturas preparadas para a instalação de **painéis solares fotovoltaicos**.
- O recurso a **bombas de calor** para climatização/AQS (águas quentes sanitárias). Caso existam necessidades de **AQS** (por exemplo, caso sejam disponibilizados balneários), de acordo com a Regulamentação Energética de Edifícios, deve ser garantido que **pelo menos 50% da energia regulada consumida no edifício seja de origem renovável local**.

4.2.2 Ventilação e climatização

A qualidade do ar deve ser garantida em todos os espaços através de adequada ventilação e renovação de ar. Assim:

- **Devem ser privilegiadas soluções de ventilação natural**, através da abertura de janelas ou efeito chaminé. Quando tal não seja possível (nomeadamente, em salas interiores ou devido a restrições técnicas), devem ser implementadas soluções de ventilação mecânica, tais como ventoinhas e ar condicionado.
- **As unidades de tratamento de ar (UTA) devem pertencer a uma gama certificada e classificada pela Eurovent e obedecer aos requisitos mínimos de eficiência**, em função da sua classificação segundo a norma EN 13053:2019 - *Ventilation for buildings - Air handling units - Rating and performance for units, components and sections*. A classe de eficiência Eurovent das UTA deve ser **B ou superior**.

Nas zonas interiores climatizadas, a renovação do ar ocorre associada à climatização (aquecimento e arrefecimento ambiente), pela introdução de ar novo através das UTA nos circuitos de climatização. A este respeito, devem ser observados os seguintes requisitos:

- **As unidades de produção térmica** (sistemas de ar condicionado, bombas de calor com ciclo reversível e *chillers* de arrefecimento) **devem ter uma classe de eficiência energética igual ou superior à classe B**.
- **Os sistemas de aquecimento e/ou preparação de águas quentes sanitárias (AQS) com caldeira(s) ou esquentador(es) devem ter uma classe de eficiência energética igual ou superior a B**.

4.2.3 Iluminação

Sem prejuízo dos requisitos de iluminância definidos na [secção 3.1](#), a iluminação deve cumprir com os requisitos constantes do Despacho 6476-H/2021 - Manual do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE).

4.2.4 Bombagem

Todas as bombas dos sistemas de **bombagem** devem ser equipadas com motores elétricos de **classe IE2 ou IE3**.

4.2.5 Sistema de Gestão Técnica Centralizada

O recurso a um **Sistema de Gestão Técnica Centralizada (SGTC)** é essencial para controlar, monitorizar e otimizar a utilização de recursos por um amplo conjunto de sistemas e equipamentos da interface. Em particular, **o sistema a instalar na interface deverá controlar e monitorizar as instalações de climatização, iluminação, ventilação, águas e esgotos, elevadores e instalações de segurança.** A classe de eficiência energética do SGTC deve ser, no mínimo, **classe A.**

Os protocolos de comunicação do SGTC devem ser standard (BACnet, LonTalk, Modbus, DALI2, M-Bus, SNMP ou OPC).

Associado ao SGTC, poderá também ser prevista a disponibilização de informação a quem visita a interface (através de painéis digitais) sobre o desempenho ambiental do mesmo, a nível de: consumo de energia, consumo de água (potável e não potável), produção de resíduos, produção de energia, dados de conforto instantâneo e médio, ou outros dados, tais como pegada carbónica média dos veículos ou número de passageiros.

4.3 Eficiência hídrica

A construção da interface e o arranjo do espaço exterior deve ter em conta a implementação de medidas de uso eficiente de água que permitam a redução de encargos com utilização de água e também de energia, sem prejuízo do conforto das utilizações, da saúde pública ou do desempenho das redes prediais.

Para o efeito, deve seguir-se uma abordagem sustentada em dois eixos: a **eficiência hídrica** e a **diversificação de fontes de água.**

4.3.1 Eficiência dos equipamentos de consumo

A eficiência hídrica foca-se na redução dos consumos de água através de uma via técnica e independente da origem de água. Para tal, deve ser considerada uma **divisão entre usos internos do edifício e usos externos de enquadramento paisagístico.**

Relativamente aos usos internos do edifício, deve ser considerada a certificação de eficiência hídrica de edifícios através do uso de equipamentos de consumo de água com rótulo de eficiência hídrica. Em particular, devem ser adotadas as Especificações Técnicas da Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP) relativas à rotulagem de eficiência hídrica de

produtos⁹. Especificamente, devem ser assegurados os seguintes **requisitos para equipamentos de consumo de água**:

- Os **autoclismos** devem ser de **classe A ou superior** e de tipologia de **dupla-descarga**. Tendo em atenção as limitações impostas pela norma EN 12056-2:2001 - *Gravity drainage systems inside buildings - Part 2: Sanitary pipework, layout and calculation* no que se refere aos dispositivos aplicáveis em função dos sistemas de dimensionamento das redes, os autoclismos com volume nominal igual a 4 litros ou rótulo A+ e A++ devem ser utilizados apenas quando a bacia de retrete e o dimensionamento da rede forem adequados a estes volumes, nomeadamente com inclinações superiores a 2%.
- Os **sistemas de duche** devem ter **equipamentos com classe A++**, que incluam **torneiras termostáticas e eco-stop**. Para garantir o conforto na utilização, se a pressão de abastecimento for inferior a 300 kPa, as torneiras devem ter um caudal entre 5 e 7,20 l/min.
- As torneiras de lavatório devem ser equipamentos de **classe A++ com arejador** e com caudal de até 2 l/min, sendo que:
 - **Nas áreas de acesso público devem ser instaladas torneiras com temporizador** (permitindo a sua regulação para um curto período de funcionamento).
 - **Nas áreas restritas à população trabalhadora, as torneiras devem ser dotadas de sistema eco-stop.**
 - **Nas torneiras das copas** devem ser instalados equipamentos de **classe A++ com arejador** e com caudal de até 4 l/min.
 - **Nos fluxómetros** devem ser instalados equipamentos de **classe A ou superior**, sendo que em urinóis com volumes de descarga de até 4 l devem ser instalados equipamentos de classe A+ ou A++. Em alternativa aos fluxómetros, poderão ser contemplados mictórios sem água de forma a evitar totalmente o gasto de água nestes equipamentos.

Relativamente aos **usos exteriores**, nomeadamente de enquadramento

⁹ consultar: <https://www.anqip.pt/index.php/pt/comissoes-tecnicas>

paisagístico, especificamente o espaços verdes, deve-se ter em consideração os seguintes requisitos:

- Devem ser **selecionadas espécies duráveis e adaptadas à ecologia local**, que previnam a erosão do solo e reduzam a necessidade de irrigação.

Relativamente às espécies arbóreas adaptadas à cidade de Lisboa, bem como às normas de implantação de vegetação, recomenda-se a consulta do guia da Câmara Municipal de Lisboa - Lisboa o Desenho da Rua: Manual de Espaço Público (2018).

- Deve optar-se por solos que tenham maior capacidade de retenção de água e modelação do terreno para promoção da infiltração de água no solo.
- Deve prever-se a **instalação de sistema de rega eficiente e inteligente, com previsão meteorológica e/ou sensores no local, e com controlo remoto.**

4.3.2 Fontes de água

A diversificação das fontes de água é também uma forma eficaz de promover o uso eficiente de água, de forma a reduzir os consumos de água potável e impacto sobre as reservas de água potável.

Como tal, é necessário que na fase de projeto **seja previsto na infraestrutura a construção de uma rede de abastecimento de água secundária para usos não potáveis**. Esta rede deve abastecer diretamente estes usos, mantendo-se, no entanto, **a possibilidade de serem abastecidos pela rede de água potável**. Devem também ser adotadas medidas que assegurem a não contaminação da rede de água potável pela não potável.

Os usos não potáveis a considerar são a rega dos espaços verdes, as descargas de autoclismos e fluxómetros, a lavagem de veículos e pavimentos, o sistema de AVAC (se aplicável), e outros que se considerem relevantes na operação e manutenção do terminal.



**Cofinanciado pelo Mecanismo Interligar
a Europa - União Europeia**