

## 01174 - INFRAESTRUTURAS PEDONAIS ACESSÍVEIS PARA TODOS EM PASSAGENS DE NÍVEL

**Manuela Rosa<sup>1</sup>, Germana Mello<sup>2</sup>**

1 mmrosa@ualg.pt, Centro de Investigação sobre o Espaço e as Organizações, Universidade do Algarve, Portugal  
2gmmello@ualg.pt, Universidade do Algarve, Portugal

**Abstract.** O Projeto ACCES4ALL - Acessibilidade para Todos no Turismo focaliza-se em interfaces modais e em infraestruturas pedonais projetadas de acordo com os conceitos de “Design Universal” e de “Age Sensitive Design” seguindo princípios de equidade social na usabilidade dos espaços. Um dos objetivos é apresentar soluções de acessibilidade universal de uma infraestrutura pedonal localizada na povoação de Parchal (Concelho de Lagoa). O troço rodoviário atravessa a linha férrea através da passagem de nível do Parchal. As passagens de nível constituem um dos elementos da rede rodoviária e devem garantir acessibilidade universal, segurança e comodidade a todos os cidadãos, sendo então necessário integrá-las na rede pedonal. Em Portugal existem centenas de passagens de nível que foram dimensionadas para o automóvel. Atualmente na requalificação de infraestrutura viárias urbanas devem-se considerar as especificidades do peão, segundo pressupostos associados à mobilidade sustentável e inclusiva. Com esta comunicação pretendem-se apresentar parâmetros urbanísticos associados à acessibilidade universal em atravessamentos de nível pedonais, tendo-se recorrido a pesquisa bibliográfica internacional. Os resultados indicam que existe alguma homogeneidade de soluções técnicas que poderão enriquecer o normativo português.

**Keywords.** Passagem de nível; infraestrutura pedonal; acessibilidade universal; equidade social

### 1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Investigação Científica e Desenvolvimento Tecnológico ACCES4ALL - Acessibilidade para Todos no Turismo focaliza-se em interfaces modais e em infraestruturas pedonais projetadas de acordo com os conceitos de “Design Universal” e de “Age Sensitive Design” seguindo princípios de equidade social na usabilidade dos espaços.

Um dos objetivos é apresentar soluções de acessibilidade universal de uma infraestrutura pedonal localizada na povoação de Parchal (Concelho de Lagoa) entre as paragens de autocarro da linha litoral, localizadas na Rua Infante de Sagres, e o Hotel Riverside, que constitui uma referência internacional em turismo acessível, encontrando-se localizado na zona ribeirinha. O troço rodoviário, alvo de estudo, atravessa a linha ferroviária do Algarve através de uma passagem de nível, próxima do apeadeiro do Parchal. Esta infraestrutura regional de suporte à atividade ferroviária é explorada pela Infraestruturas de Portugal, S.A..

A acessibilidade universal deve ser atendida em toda a cadeia de valor do turismo onde se inserem todos os elementos dos sistemas de transporte. Em consequência, os veículos de transporte coletivo, as zonas de interface modal e as infraestruturas pedonais devem ser projetadas de forma a garantir um uso equitativo por parte das pessoas com diversidade funcional (designação atual para denominar a deficiência e/ou incapacidade) e das demais pessoas com mobilidade reduzida.

As passagens de nível constituem um dos elementos da rede rodoviária e devem garantir acessibilidade universal, segurança e comodidade a todos os cidadãos, sendo então necessário integrá-las no espaço urbano e, conseqüentemente, na rede pedonal. Em Portugal existem centenas de passagens de nível que foram dimensionadas, no passado, considerando sobretudo as especificidades do meio de transporte rodoviário - o automóvel. Atualmente na requalificação de infraestrutura viárias urbanas devem-se, também, considerar as especificidades do peão, segundo pressupostos associados à mobilidade sustentável e inclusiva.

Assim, as passagens de nível devem ser acessíveis de forma a garantir condições de autonomia para todos os utentes satisfazerem as suas necessidades de deslocação. Para tal ser possível, é necessário dotar estes espaços de recursos adequados que permitam o movimento de todos.

Com esta comunicação pretendem-se apresentar parâmetros urbanísticos associados à acessibilidade universal em atravessamentos de nível pedonais, tendo-se recorrido a pesquisa bibliográfica. A síntese foi feita a partir de documentos de alguns países que têm desenvolvido recomendações específicas sobre a acessibilidade universal de passagens de nível: Reino Unido, França, Estados Unidos da América (EUA) e Nova Zelândia. Os resultados indicam que existe alguma homogeneidade de soluções técnicas que poderão enriquecer o normativo português.

### 2. DESIGN UNIVERSAL

O conceito de “Design Universal” traduz “o design de produtos e de meios físicos a utilizar por todas as pessoas, até ao limite máximo possível, sem necessidade de se recorrer a adaptações ou a design especializado” (Center for Universal Design, 1997). A sua implementação visa simplificar a vida a todos, fazendo com que os produtos, as comunicações e o meio edificado sejam utilizáveis por um número cada vez maior de pessoas.

Em consequência, atende às pessoas de todas as idades, estaturas e capacidades, ou seja, todo o cidadão desfruta da sua implementação, toda a sociedade beneficia das soluções acessíveis para todos.

Os investigadores do Centro para o *Design* Universal da Universidade Estadual da Carolina do Norte (Estados Unidos da América) desenvolveram um conjunto de princípios que norteiam a implementação prática do conceito de “*Design* Universal”:

1. Uso equitativo – deve proporcionar uma utilização idêntica ou equivalente a todos os utilizadores; evita ou impede a separação dos diferentes utilizadores; oferece condições de segurança, proteção e privacidade de forma igual a todos os usuários e torna o desenho atrativo a todos os utilizadores;
2. Uso Flexível – permite escolher a melhor forma de utilização; facilita a precisão do utilizador e garante a adaptabilidade ao ritmo do utilizador;
3. Uso simples e intuitivo – fácil de compreender, independentemente da experiência do utilizador, dos seus conhecimentos, aptidões linguísticas ou nível de concentração;
4. Informação perceptível – fornece eficazmente ao utilizador a informação necessária, quaisquer que sejam as condições ambientais/físicas existentes ou as capacidades sensoriais do utilizador; utiliza diferentes maneiras (verbal, tátil, entre outras) para apresentar de forma redundante informação essencial; diferencia os elementos de forma a torná-los mais facilmente descritos e compatibiliza a informação com as diversas técnicas ou equipamentos utilizados por pessoas com limitações;
5. Tolerância ao erro – organiza os elementos de forma a minimizar riscos, eliminando os elementos perigosos; providencia características que possam suprir o erro humano; desencoraja as ações inconscientes em tarefas que exijam vigilância e garantia de alerta aos riscos e erros;
6. Esforço físico mínimo – utiliza o produto de forma eficaz e confortável com um mínimo de fadiga, garantindo uma posição neutra ao utilizador; minimiza ações repetitivas e de esforço continuado;
7. Dimensão e espaço de alcance e de utilização – corresponde ao espaço e dimensão adequada para o alcance, manuseamento e utilização, independentemente da estatura, mobilidade ou postura do utilizador e providencia espaços adequados para o uso de ajudas técnicas ou de assistência pessoal. (adaptado de Center for Universal Design, 1997).

Estes princípios devem, sistematicamente, ser incorporados na conceção de espaços urbanos e outros ambientes construídos, edifícios e instalações, transportes, meios de comunicação, tecnologias de informação, serviços e produtos, de forma a criar uma sociedade mais justa, em que todos têm o direito de participar e de ter segurança e bem-estar. São estes atributos que se pretendem implementar numa sociedade democrática.

Para a sua consideração, e perante a diversidade humana, é necessário compreender as características e capacidades do ser humano e das suas necessidades específicas físicas, mentais, intelectuais ou sensoriais. Assim, há que atender às especificidades das pessoas com diversidade funcional e às que têm mobilidade condicionada devido a incapacidades temporárias, (ex. pessoas com canadianas), idosos, pessoas que carregam volumes grandes e/ou trolleys (ex. turistas), crianças, grávidas ou pessoas com estatura muito grande ou muito pequena. Todos têm dificuldades no acesso a ambientes, produtos e serviços.

A consideração das dimensões do corpo humano (dados antropométricos) é necessária, na medida que a partir destas é possível obter quais as alturas e larguras mínimas adequadas para o dimensionamento dos percursos acessíveis. Por exemplo, qualquer pessoa que não possua limitações de mobilidade ocupa uma largura de cerca de 0,60 metros, portanto os percursos deverão, no mínimo, possuir uma largura de 1,20 metros de espaço vital para permitir o cruzamento de duas pessoas.

O género, a idade e a condição física são de igual modo aspetos a ter em consideração no dimensionamento de um percurso acessível, uma vez que cada pessoa apresenta necessidades e capacidades diferentes de mobilidade, devendo as infraestruturas pedonais serem projetadas em função dos peões que apresentem menor nível de habilidade.

Por vezes os peões possuem produtos de apoio (bengalas, andarilhos, cadeira de rodas) ou são acompanhados por cães treinados, pelo que são necessárias dimensões apropriadas tendo em consideração o espaço de utilização que é necessário, sendo essencial garantir que as infraestruturas pedonais sejam adequadamente dimensionadas de modo a melhorar a mobilidade das pessoas.

No caso das pessoas com baixa visão é essencial dotar os espaços com materiais detentores de bom contraste cromático, e com informação em texto ou figuras. Para os cegos a utilização de texto em Braille e de pisos táteis com relevo e diferenciação cromática contribui para orientar e identificar situações de alerta.

### 3. ACESSIBILIDADE UNIVERSAL NA REDE PEDONAL

Os atributos de uma rede pedonal de qualidade correspondem à conectividade e adequabilidade, acessibilidade, segurança pessoal e rodoviária, legibilidade, conforto, convivialidade e atratividade. Apresentam um carácter sistémico pois interrelacionam-se de uma forma direta ou indireta.

A acessibilidade é “a característica de um meio físico ou de um objeto que permite a interação de todas as pessoas com esse meio físico ou objeto e a utilização destes de uma forma equilibrada, respeitadora e segura” (Aragall *et al.*, 2003).

Os espaços públicos ou de uso coletivo integram percursos pedonais que têm de ser dimensionados de acordo com os princípios do *Design Universal* para serem usufruídos por todo o cidadão.

Os percursos pedonais detêm um conjunto de infraestruturas que pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento social, económico e cultural das populações que os utilizam. Nesse sentido são necessários meios adequados para satisfazer, da melhor forma, a circulação, garantindo aos seus utilizadores acessibilidade, segurança, rapidez e comodidade.

Como parte constituinte do sistema pedonal, as infraestruturas pedonais dividem-se basicamente em três componentes principais (Seco *et al.*, 2008): a) espaços reservados exclusivamente a peões (passeios e outras zonas pedonais); b) travessias pedonais (atravessamentos da rede viária); c) zonas de interface modal.

No âmbito do presente artigo, acrescenta-se um quarto elemento: travessias pedonais em passagens de nível.

Os peões, como usuários da via pública, necessitam de uma infraestrutura qualificada para dar resposta às suas necessidades diárias, uma vez que os passeios são vocacionados para a circulação de peões.

Enquanto locais usáveis pelas pessoas, os passeios devem oferecer características específicas a cada usuário devendo ser mantidos em bom estado de conservação e dotados de atributos harmoniosos e estéticos.

Os percursos pedonais com características de qualidade promovem a sua utilização, podendo desempenhar um papel importante na interação social entre os cidadãos que utilizam esses espaços públicos, contribuindo para o convívio e a qualidade de vida.

Os passeios para serem acessíveis devem possuir uma relação funcional entre todos os elementos que o constituem, como por exemplo o mobiliário urbano, esplanadas, entre outros, pois quaisquer destes elementos que não tenha uma ocupação correta pode tornar-se um obstáculo intransponível para algumas pessoas. A disposição destes elementos deve ser adequada de forma a separarem-se as diferentes funcionalidades de cada área disponível nos passeios. A secção transversal de um passeio deve ser constituída por três faixas diferenciadas: faixa de mobiliário urbano, espaço canal livre de obstáculos, zona comercial ou de acesso aos edifícios.

O mobiliário urbano deve ser disposto numa faixa próxima da faixa de rodagem, onde se localizam candeeiros, sinais de trânsito, caixas de eletricidade, caixotes do lixo. Estes produtos devem ter uma ergonomia adequada para não constituírem obstáculos às pessoas ou para se garantir usabilidade por todos. Por exemplo, os bancos devem ter costas e abas para que o idoso consiga erguer-se quando sentado, as papeleiras e *mupis* devem ser perceptíveis pelos cegos através da bengala branca, os bebedouros devem ter espaço livre que permita a sua utilização por pessoas em cadeiras de rodas e não podem ser acionados com o pé.

As infraestruturas pedonais devem assegurar um espaço canal livre de obstáculos, com uma largura mínima de 1,20 m. Devendo, idealmente, ser superior a 1,80 m (Aragall *et al.*, 2003). Deve-se fazer uma escolha apropriada dos materiais de superfície (pavimentos lisos, antiderrapantes e antitrepidantes) que contribuem para a segurança, comodidade e estética.

A faixa comercial ou de acesso aos edifícios é dimensionada em função da permanência de pessoas que estejam a ver uma montra ou a entrar num edifício.

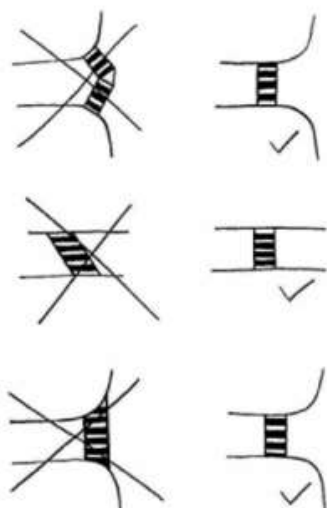
Os passeios são nivelados e as inclinações longitudinais e transversais deverão ser suaves, para garantir a sua usabilidade por todas as pessoas, incluindo as que andam em cadeira de rodas.

A travessia pedonal constitui um elemento do sistema pedonal que garante ao peão o atravessamento da faixa de rodagem do arruamento (passagem pedonal) e integra as zonas de transição dos passeios. A passagem pedonal é identificada, geralmente, por marcas horizontais presentes na faixa de rodagem, normalmente com a tipologia de “zebras”. Devem garantir conforto, acessibilidade universal e segurança.

Nas travessias pedonais devem construir-se rampas suaves na transição entre a faixa de rodagem e os passeios de forma a garantir o acesso a pessoas que andam de cadeira de rodas e a facilitar a sua utilização por pais com carrinhos de bebé, e por turistas com *trolleys*. O lancil deve ser totalmente rebaixado.

Considerando as especificidades das pessoas cegas ou com baixa visão, a zona das travessias pedonais deve ter pavimento tátil direcional que permita dar a direção adequada da passagem pedonal e as rampas de rebaixamento do lancil devem ter revestimentos táteis, com diferenciação cromática, para dar alerta de perigo nesta zona de transição, para que todas as pessoas efetuem a travessia em segurança.

As travessias pedonais têm de ser adequadamente localizadas, do ponto de vista da segurança viária, e tomar em consideração, de uma forma equilibrada, as linhas de desejo dos peões e de forma a salvaguardar a segurança dos cegos e das pessoas de baixa visão (Figura 1).



**Figura 1: Passagens pedonais adequadas para todos, incluindo pessoas cegas ou de baixa visão**

Fonte: Duncan-Jones (2015: 72)

Os critérios para a implementação de travessias pedonais dependem da localização, tipologia e instalação para a qual são concebidas, e estão também relacionados com as características da via e dos fluxos pedonais existentes. Se ocorrem baixos volumes de veículos motorizados podem não se formalizar travessias.

Para a sua adequada inserção no arruamento é imprescindível que se garanta que os peões e os condutores possam avistar-se reciprocamente, com o intuito de tomar a decisão correta em função da passagem de um ou do outro interveniente, garantindo assim as necessárias precauções. Esta visibilidade é fundamental quando se trata de crianças ou de pessoas em cadeiras de rodas, pois têm uma altura reduzida.

#### 4. ACESSIBILIDADE UNIVERSAL EM ATRAVESSAMENTOS DE NÍVEL PEDONAIIS

A implantação de dispositivos físicos, tais como barreiras, cancelas, cercas, elementos paisagísticos e outros obstáculos, é uma estratégia utilizada para direcionar os peões para o local apropriado da passagem de nível.

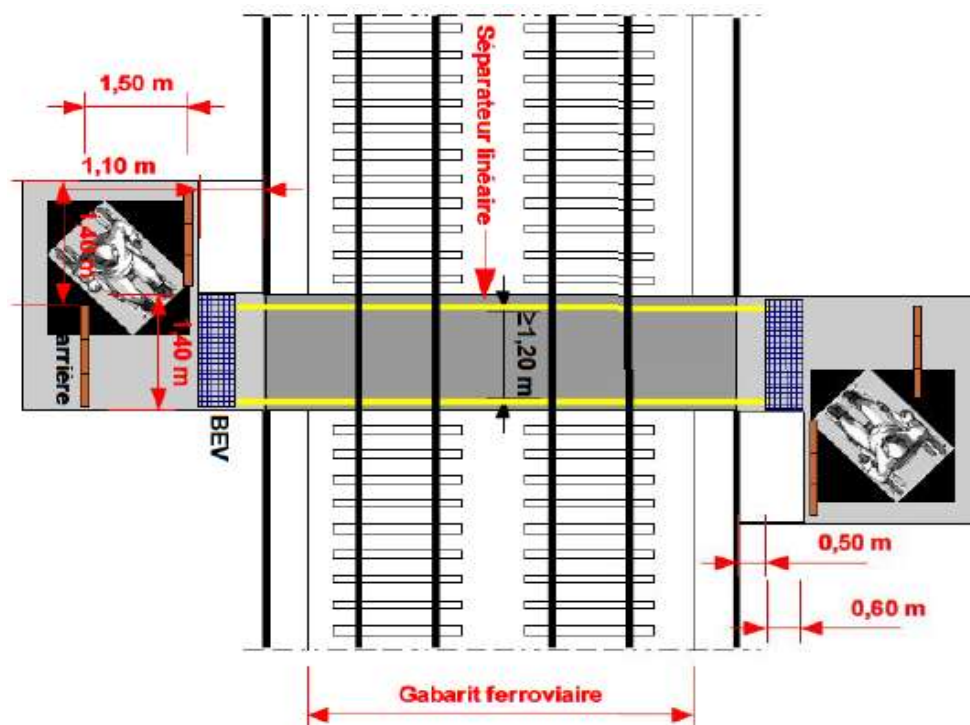
Uma vez que nem sempre é simples de evitar que os peões cruzem a passagem de nível quando não é seguro fazê-lo, no documento da NZ Transport Agency (NZTA, 2009), da Nova Zelândia, afirma-se que é importante garantir que os peões usem apenas os pontos de passagem designados e que, para isso, são necessárias medidas complementares de sinalização e orientação física que conduzam ao ponto de passagem, tais como:

- Instalação de cercas ao longo dos passeios de acesso e ao longo da via férrea perto da passagem, para garantir que os peões usem a rota designada;
- Utilização de baias de segurança alternadas para diminuir a velocidade do peão antes de chegar ao cruzamento;
- Utilização de labirinto (chicane) para desviar a rota do peão para a esquerda e para a direita na aproximação imediata à passagem.

Estes elementos são dispostos de forma a desencorajar os peões de contornar os dispositivos de alerta instalados para a sua proteção e assim impedir que ignorem a sinalização ao escolher um percurso incorreto. No entanto, apenas devem ser utilizadas quando a infraestrutura pedonal for suficientemente larga (ORR, 2011).

Em França, recomenda-se a implementação de chicanes (baias de segurança que têm função de guiamento) para permitir que os peões que desejam atravessar, se apercebam, atempadamente, sobre o perigo que se aproxima (Figura 2). A instalação das cancelas deve permitir a passagem de uma cadeira de rodas.

A estas medidas de encaminhamento acrescem-se as medidas de contenção, como barreiras, cancelas e portões, que são amplamente utilizadas e recomendadas. No Reino Unido, recomenda-se que as soluções de fecho e controle das passagens de nível sejam idênticas em ambos os lados da travessia, afim de não causar confusão aos utentes. Na Nova Zelândia define-se que para quaisquer soluções que envolvam portões ou cancelas é necessário um meio alternativo de fuga, ou espaço de espera adequado, para o caso de o utente ser fechado na plataforma ferroviária enquanto atravessa. No entanto, não relaciona a essa solução a sinalização tátil a ser utilizada.



**Figura 2: Passagem de nível adaptada a pessoa em cadeira de rodas**

Fonte: CERTU, 2013, p.35.

Todos os dispositivos devem ter alto contraste cromático com o plano de fundo imediato em todas as condições de iluminação e refletores para visibilidade no escuro. Marcações de percurso também podem ser necessárias para desviar usuários em torno de um obstáculo. As cercas devem incluir elementos horizontais ou sólidos a não mais de 0,20 m acima do solo, para permitir a deteção por usuários com deficiência visual e bengalas longas (NZTA et al., 2017)

Observam-se consensos com relação à importância da definição de um tipo de revestimento adequado para aplicação na passagem de nível e na delimitação da infraestrutura pedonal.

Está implícito nas recomendações de todos os países a importância de se garantir que todos os utentes possam realizar a travessia nas passagens de nível com segurança e facilidade, incluindo aqueles com deficiência visual e os que necessitam de auxílios de locomoção.

Como regra geral, recomenda-se que as larguras da faixa de rodagem e da infraestrutura pedonal nas passagens de nível devem ser constantes, ao longo do cruzamento e nas aproximações.

A infraestrutura pedonal sobre a passagem de nível deve ter uma largura adequada e garantir que haja espaço suficiente levando em consideração o volume e a natureza dos usuários.

Nos casos em que a travessia pedonal estiver integrada na faixa de rodagem serão necessárias medidas complementares de sinalização e orientação física que conduzam o peão/utente ao ponto adequado para a travessia. É primordial que se impeça a utilização da faixa de rodagem reservada aos veículos rodoviários pelos peões.

O peão não deve ter que tomar decisões quanto à direção apropriada depois de entrar numa passagem de nível (UDOT, 2013) sendo conveniente uma delimitação explícita do trajeto. Esta delimitação é feita através de marcações horizontais ao longo da infraestrutura pedonal, sendo especialmente útil para pessoas com deficiência.

Em França recomenda-se a utilização de balizadores lineares (Figura 3) de contraste tátil com largura de 0,12 m a 0,15 m e altura entre 20 mm e 30 mm, sendo detentores de um forte contraste visual em relação aos painéis da travessia. Estes balizadores devem ser aplicados em cada lado do percurso do peão, ao longo de toda a extensão da passagem de nível, entre as faixas de piso tátil de entrada e de saída (que enquadram a largura do percurso pedonal).

Nos EUA, por sua vez, recomenda-se a marcação dos painéis/pavimento, com textura e/ou cor de contraste suficiente em relação à área circundante e/ou por linhas de borda branca de 0,10 m de espessura (Figura 4).



**Figura 3: Balizador da infraestrutura pedonal com bordas arredondadas**

Fonte: CERTU (2013: 28).



**Figura 4: Delineação de percurso pedonal**

Fonte: UDOT (2013: 07).

Em França não se recomenda a utilização de faixas táteis de direção (nervurada), uma vez que se observou, a partir de testes de usabilidade por parte de cegos, que rastrear faixas de orientação exige muito mais esforço de concentração do que seguir os balizadores lineares (CERTU, 2013).

Em termos de características do perfil longitudinal da passagem de nível, não devem ocorrer mudanças súbitas de concordâncias verticais e o revestimento do pavimento deve estar ao mesmo nível da face superior das cabeças do carris, para evitar tropeções.

Quando os fluxos de peões são elevados ou os comboios são frequentes, a Nova Zelândia recomenda a utilização de uma superfície mais elevada para a rota de peões do que para a passagem de veículos.

O revestimento do pavimento da passagem de nível, e na zona envolvente imediata, deve ser mantido em boas condições: uniforme, nivelado, livre de deformações. Os painéis utilizados devem estar firmemente fixados, serem detentores de boa resistência e terem propriedades antiderrapantes adequadas.

Em França, recomenda-se um material diferente do material dos passeios e aponta-se o material de borracha como o mais adequado, uma vez que possibilita fornecer informações táteis sobre a plataforma da ferrovia, além de permitir o adequado preenchimento da ranhura do carril, para facilitar o cruzamento de bicicletas e cadeiras de rodas, dos cegos e outros utentes. Este intervalo entre os painéis de revestimento e os carris deve ser reduzido ao mínimo, sobretudo nas passagens enviesadas.

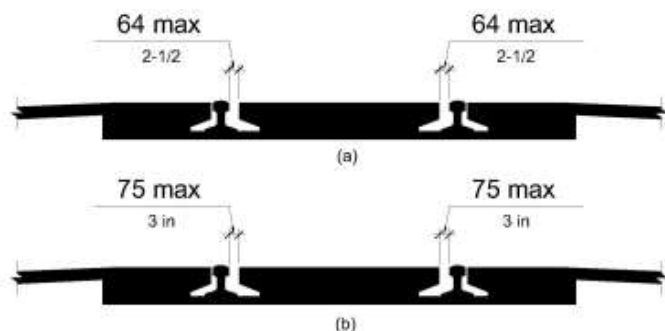
Na Nova Zelândia, apesar da madeira e do betão betuminoso serem, ainda, ocasionalmente utilizados para travessias de peões/ciclistas, cada vez mais são especificados componentes de borracha especializados e betões de cimento (Figura 5).



**Figura 5. Exemplo de revestimento em painel de borracha numa passagem de nível**

Fonte: NZTA et al., 2017, p.51.

Nos EUA, recomenda-se que o espaço deixado para a passagem do verdugo das rodas dos comboios (Flangeway Gaps) na faixa pavimentada (geralmente de borracha), deve ter no máximo 6,4 cm em carris sem carga e 7,5 cm em carril de carga (Figura 6), conforme regulamentos da ADA (American with Disabilities Act).



**Figura 6. Aberturas para a passagem do verdugo das rodas dos comboios**

Fonte: UDOT, 2013, p.78.

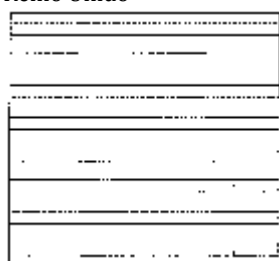
Na Nova Zelândia, recomenda-se um espaço mínimo de 6,0 cm, não devendo ser maior do que 6,3 cm. Uma borda do painel que seja resistente, minimiza o risco de as rodas de uma cadeira de rodas ficarem presas.

Na Nova Zelândia, indica-se que uma iluminação adequada dos cruzamentos incentivará o seu uso durante a noite e impedirá o vandalismo e outras atividades antissociais. A localização das luminárias é importante para que não confunda as pessoas, deve ser orientada para minimizar o brilho (que pode impedir que os usuários tenham percepção de um comboio que se aproxima), ou que o condutor perceba o cruzamento de usuários. A iluminação LED é altamente recomendada.

Na infraestrutura pedonal deve existir marcação de piso tátil ou com diferenciação cromática. A mensagem que se pretende passar ao peão com a utilização dos diferentes tipos de pisos táteis é praticamente a mesma: “Fique alerta! Aproximação de zona de perigo no percurso. Local seguro para aguardar. Siga com cautela”.

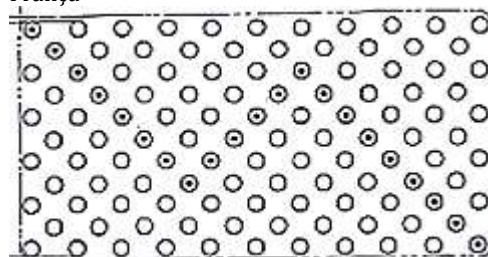
Para sinalizar esta mensagem utilizam-se três tipos de piso: o piso nervurado de atenção/cautela (Reino Unido), o piso de botão de alerta/atenção/vigilância com botões em filas escalonadas (França) e em filas alinhadas (EUA e Nova Zelândia) (Figura 7).

Reino Unido



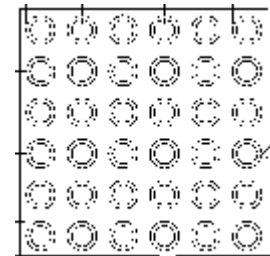
Fonte: DETR (1998: 54).

França



Fonte: CERTU (2003: 10).

Nova Zelândia e EUA



Fonte: NZTA (2015: 73).

**Figura 7: Tipos de piso tátil de alerta na aproximação a uma passagem de nível**

Em todos os países a recomendação é de que o comprimento da faixa tátil seja o correspondente a toda a largura do passeio. O Reino Unido e a França recomendam o mínimo de 1,20 m. Na Nova Zelândia a medida recomendada é de 1,80 m. A profundidade das faixas, no entanto, varia de país para país e tem entre 0,40 m (Reino Unido) e 0,90 m (Nova Zelândia). A França, no entanto, não define uma medida de referência.

É recomendação geral que as faixas devem estar alocadas em ambos os lados do cruzamento, a demarcar o início e fim da travessia (Figura 7), e nos passeios em ambos os lados da rodovia (quando houver). Devem ainda apresentar cor contrastante com o piso circundante para facilitar a identificação da passagem de nível por pessoas com baixa visão.

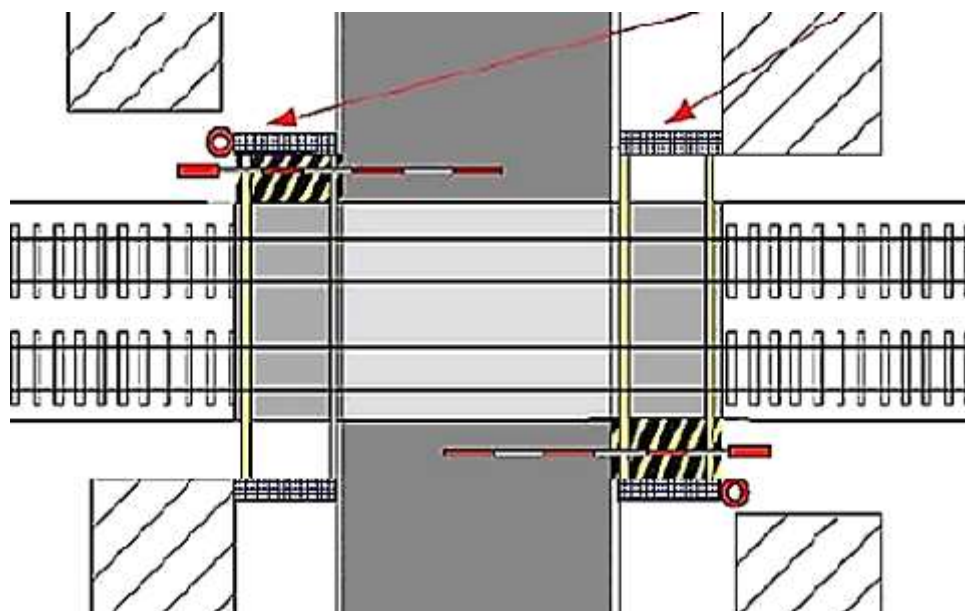
Como sinalização de piso adicional, a França recomenda a marcação em zebra – riscas amarelas oblíquas – do piso sob as cancelas, desde o piso tátil até ao início da superfície da passagem de nível, início da plataforma ferroviária (Figura 8).



Foto: Roy Percival.

**Figura 7. Piso tátil de aviso com diferenciação cromática**

Fonte: NZTA (2009: 143)



**Figura 8. Layout de passagem de nível em França**

Fonte: Adaptado de CERTU (2013: 26).

Em situações onde o passeio corre paralelamente à linha do comboio, a França recomenda a utilização de um “dispositivo de interceção”, perpendicularmente ao caminho de acesso e transversal ao passeio, de forma a facilitar a identificação da passagem de nível por uma pessoa com deficiência visual. A faixa de interceção deve ter a largura do passeio, mínima de 1,40 m. Não há, no entanto, qualquer orientação técnica com relação ao tipo de pavimento/revestimento a ser utilizado. Em CEREMA (2014) recomenda-se a utilização de piso nervurado de direção para se realizar a “interceção”.

Nos EUA, recomenda-se a aplicação de uma sinalização de “STOP” de 0,30 x 0,91 m, em relevo sobre o piso e em cor contrastante, a 0,15 m da faixa de piso tátil de alerta, quando não houver dispositivos de bloqueio (portões ou cancelas automáticas) (Figura 9).



**Figura 9. Marcação de pavimento “STOP”**

Fonte: UDOT (2017: 285).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os países pesquisados apresentam soluções, no geral, semelhantes de sistemas de encaminhamento pedonal, em passagens de nível. É dada ênfase à existência de uma infraestrutura pedonal segregada da faixa de rodagem e balizada com marcações táteis e/ou com contraste cromático.

Em Portugal, de acordo com o Decreto-Lei n.º 163/2006 de 8 de Agosto, num percurso acessível, os percursos pedonais devem ter em todo o seu desenvolvimento um canal de circulação contínuo e desimpedido de obstruções com uma largura não inferior a 1,2 m, medida ao nível do pavimento. Este requisito deve ser atendido aquando do dimensionamento de infraestruturas pedonais integradas em passagens de nível, para além da consideração dos níveis de serviço que se pretendem para estes espaços pedonais e dos fluxos de tráfego pedonal existentes.

Diante das recomendações internacionais apresentadas para pavimentos táteis em sistemas de encaminhamento analisados em passagens de nível, constata-se o desafio de assumir uma solução capaz de comunicar de maneira assertiva e segura, a todo utente, seja turista ou residente, a presença de passagens de nível. Há que garantir autonomia e uma travessia com segurança, para todas as pessoas, incluindo as cegas ou de baixa visão.

A presente comunicação focalizou-se em sistemas de encaminhamento em piso tátil, mas há a perceção da importância de outros sinais sonoros e visuais complementares a estes.

Considera-se fundamental a adoção de uma linguagem comum e universal que possa ser utilizada internacionalmente, em todos os ambientes urbanos onde se encontram passagens de nível. Uma homogeneidade de soluções táteis facilita o reconhecimento por parte das pessoas com deficiência visual.

No âmbito do Projeto de Investigação ACCES4ALL, tem-se a perceção de que é necessário conceber soluções de acessibilidade universal de passagens de nível, aliando-as às referências já conhecidas a fim de consolidar uma proposta detentora de desenho universal.

Para isso, é fundamental envolver as pessoas cegas e de baixa visão na tomada de decisão técnica, pois têm perceção da usabilidade dos pisos táteis, na sua locomoção quotidiana, e tem um papel fundamental na definição e validação desses sistemas.

É neste sentido que a ACAPO - Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal, entidade consultora do Projeto de Investigação ACCES4ALL, surge como principal ponte entre este projeto e os utentes, podendo prestar uma imprescindível contribuição no processo de Design Colaborativo em curso.

## Agradecimentos

Este artigo é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia e pelo FEDER, Programas Operacionais CRESC Algarve 2020 e Norte 2020, no âmbito do projeto ACCES4ALL - Acessibilidade para Todos no Turismo (SAICT-POL/23700/2016).

## REFERENCIAS

- Aragall, F.; EuCAN members (2003), The European concept for accessibility, Publisher: ECA, Consultado em 28/01/2017 em: <http://www.eca.lu>.
- Center for Universal Design. (1997), The principles of universal design, Version 2.0. Raleigh: North Carolina State University, Center for Universal Design. USA, Connell, B. R.; Jones, M.; Mace, R.; Mueller, J.; Mullick, A.; Ostroff, E.; Sanford, J.; Steinfeld, E.; Story, M.; Vanderheiden, G., Consultado em 16/01/2017 em: [http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](http://www.ncsu.edu/www/ncsu/design/sod5/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)
- CEREMA (2014), Bandes de guidage au sol - Guide de recommandations. Direction technique Territoires et ville. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. Lyon.
- CERTU (2003), Recommandations concernant les surfaces tactiles au sol pour personnes aveugles ou malvoyantes. Rapport intermédiaire. Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques.
- CERTU (2013), Accessibilité des traversées piétonnes aux passages à niveau. Collection Références. 135. Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques.
- DETR (1998), Guidance on the use of Tactile Paving Surfaces. Scottish Executive. London: Department of the Environment, Transport and the Regions.
- Duncan-Jones, Beata (2015), Understanding Tactile Paving at Pedestrian Crossings. Support Material for Tactile Paving Providers, Third edition, London Borough of Hammersmith & Fulham, Retrieved from <https://www.lbhf.gov.uk/sites/default/files/understanding-tactile-paving-at-pedestrian-crossings-29-sept-2015.pdf> (12 dec 2018).
- NZTA (2009), Pedestrian planning and design guide. New Zealand Government. New Zealand Transport Agency. Retrieved from <https://www.nzta.govt.nz/resources/pedestrian-planning-guide/design-pedestrian-network/> (12 dec 2018).
- NZTA (2015), RTS 14 - Guidelines for facilities for blind and vision impaired pedestrians. Road and Traffic Standard Series. 3rd Edition. New Zealand Transport Agency.
- NZTA, KiwiRail by ViaStrada Ltd and Stantec Ltd (2017), Design Guidance for Pedestrian & Cycle Rail Crossings. Final Guide for Industry Use (version I). New Zealand Transport Agency.
- ORR (2011), Level Crossings: A guide for managers, designers and operators. Railway Safety Publication 7. Office of Rail Regulation. United Kingdom Retrieved from [https://orr.gov.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0016/2158/level\\_crossings\\_guidance.pdf](https://orr.gov.uk/_data/assets/pdf_file/0016/2158/level_crossings_guidance.pdf) (12 dec 2018).

- 2018).
- Seco, A.; Macedo, J.; Costa, A. (2008), Manual de Planeamento da Acessibilidades e da Gestão Viária: Os Peões (Vol. VIII). Porto: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.
- United States Access Board (2011), Proposed Accessibility Guidelines for Pedestrian Facilities in the Public Right-of-Way. Washington, D.C. 114 pages.
- UDOT (2013), UDOT Pedestrian Grade Crossing Manual. 38 pages. Utah Department of Transportation. Retrieved from <https://www.udot.utah.gov/main/uconowner.gf?n=12635319754536158>(12 dec 2018).
- UDOT (2017), Standard Drawings for Road and Bridge Construction. Utah Department of Transportation. Retrieved from <http://digitallibrary.utah.gov/awweb/awarchive?type=file&item=83651>(12 dec 2018).