

Assim, os **objectivos futuros** ao nível da mobilidade no Município de Almeirim são:

- **Implementação das recomendações resultantes da Auditoria aos Transportes Urbanos**, incluindo a realização de novas infraestruturas de apoio aos transportes públicos (abrigos, elementos de informação, plataformas de paragens) e eventual estudo de reestruturação dos actuais circuitos;
- Criação de um **site sobre a mobilidade urbana** e concelhia / sub-regional, integrando interfaces com o site "TRANSPOR" e com os sites dos transportadores e associações interessados, e disponibilização de um calculador do "carbon print". Este site será ligado ao site da Câmara Municipal de Almeirim, incluindo, eventualmente um "mobi-blog"; o conceito de um site destes poderia ser facilmente transferível para outras Câmaras Municipais ou entidades interessadas;
- Introdução de um sistema "**car pooling**", inicialmente para funcionários de entidades públicas;
- Avaliação da viabilidade de criação de "**bike-sharing**", incluindo o desenvolvimento – em parceria público-privada – das infraestruturas e ITS necessários, para cidades de pequena dimensão;
- Estudo de encaminhamentos diametrais para bicicletas, a partir das vias circulares existentes e em construção, incluindo a criação de **zonas de 30 km/h**;
- Avaliação da **experiência piloto de "Pedibus"** e possível implementação;
- Estudo de outras medidas de "gestão de mobilidade", tais como acções ou Planos empresariais de mobilidade.

Autores

Robert Stussi
Perform Energia
IMTT / GPIA

Ficha 5.3.5: Estratégia de mobilidade no Município de Beja

Enquadramento

O Município de Beja localiza-se na NUT II do Alentejo, NUT III do Baixo Alentejo sede da capital de distrito com o mesmo nome. A distribuição da população no Município caracteriza-se por uma baixa densidade populacional de 31 habitantes/km², sendo que dos seus 36 000 habitantes, cerca de 22 000 residem na cidade, a que se acrescenta uma população flutuante estimada em 4 900 estudantes.

A cidade de Beja concentra ainda diversos equipamentos e funções centrais, a que a população recorre – Centros de Saúde, Hospital, Instituto Politécnico e Estabelecimentos de Ensino Básico e Secundário, Administração Pública, Emprego, Comércio, entre outros.

O centro da cidade caracteriza-se por um casco antigo, com ruas sinuosas e estreitas de estrutura medieval. Em 1997 o Município confrontou-se com um forte incremento da utilização do transporte individual na cidade (reflectido no aumento da taxa de motorização), com problemas de congestionamento no centro, face à falta de alternativas de transporte público urbano. Ao mesmo tempo que na cidade não existiam serviços de transporte público, a oferta nas freguesias rurais, tinha vindo a diminuir ao longo dos últimos anos, quer em termos de serviço, quer em termos de viagens, restando praticamente apenas o serviço de transporte escolar.

Em 1998, 83% das viagens eram realizadas em transporte individual, com uma ocupação média de 1,5 ocupantes por veículo. Verificava-se uma taxa de estacionamento ilegal no centro da cidade próxima dos 37% no período diurno.

Foi assim que o Município decidiu implementar o **PETRA – Plano Estratégico de Transportes e de Mobilidade de Beja**, com intervenções em diferentes níveis para a melhoria da mobilidade na cidade de Beja, nomeadamente, ao nível dos transportes urbanos, circulação e estacionamento.

Objectivo(s) da intervenção

Em 1998 foi realizado um **Estudo de Mobilidade** que tinha por objectivos, numa primeira fase, conhecer os padrões de mobilidade da população, tendo sido simultaneamente desenvolvido um **Plano de Circulação e Estacionamento** para a cidade.

Com os dados deste Estudo de Mobilidade foram clarificados os objectivos do PETRA, que tem por base a melhoria da qualidade das deslocações para todos:

- Moderar o tráfego automóvel no interior da cidade e zonas mais centrais;
- Organizar a circulação e o estacionamento no perímetro urbano, com enfoque nas áreas centrais;
- Incentivar a utilização de transporte público, sobretudo nas deslocações diárias;
- Melhorar as condições gerais de mobilidade e de segurança, nomeadamente no que respeita às deslocações pedonais e motorizadas;
- Recuperar espaços públicos no núcleo urbano mais antigo;
- Garantir a acessibilidade a todos os cidadãos.

O PETRA foi desenvolvido em três vertentes: Estudo da Mobilidade; Estudo de Soluções para os Transportes Urbanos e Locais; Experiência Piloto sobre os Táxis Colectivos e Transportes Semi-colectivos.

Estratégia de intervenção

1 - Implementação dos serviços de transporte urbano

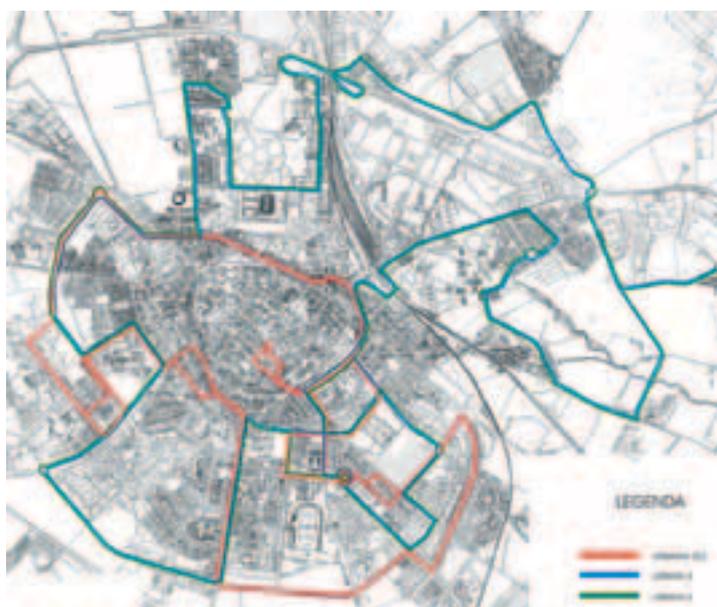
Ao nível dos transportes públicos, Beja era servida apenas por carreiras suburbanas que atravessavam a cidade, tendo sido determinado como prioritária a definição articulada de um serviço de transportes urbanos e suburbanos locais.

Criaram-se carreiras urbanas com 2 circuitos: um interno e outro externo (bairros periféricos), a funcionar de forma circular, sem início e fim de linha, na mesma direcção e em sentidos contrários; redefiniram-se as carreiras concelhias locais complementares às carreiras urbanas.

Com base nos estudos realizados, foi implementado o novo sistema de transportes urbanos em 1998 com uma vasta campanha de promoção do serviço e adaptação das infraestruturas para ligação aos bairros periféricos, com as seguintes características:

- Implementação gradual, monitorizada e com auditorias ao serviço de transportes urbanos;
- Financiamento dos transportes urbanos efectuado com base na conta provisional de exploração e com um bónus a atribuir em função da capacidade de atracção de novos clientes;
- Um contrato de prestação de serviços que inclui deveres para a Câmara Municipal de Beja, deveres para o Operador e a monitorização do sistema. Inicialmente este contrato foi efectuado mediante a assinatura de um protocolo, que desde 2008 passou para um contrato de concessão;
- Maior frequência proposta para os serviços e constante ao longo do dia – de 20 em 20 minutos nas carreiras urbanas 1 e 2 (centro da cidade), e de 30 em 30 minutos nas carreiras urbanas 3 e 4 (bairros periféricos);
- Passagem de todos os serviços nos principais equipamentos: estação, hospital, centro de saúde, escolas secundárias e zonas importantes de serviços e comércio;
- Autocarros com imagem própria, quatro dos quais pequenos e adaptados;
- Tarifas atractivas com preço de bordo fixo e criação de passes de empresa, passes de estudante e passe social;
- Informação nas paragens e imagem própria.

Figura 5.3.13: Percursos das carreiras urbanas



Fonte: Câmara Municipal de Beja

Nesta estratégia foi considerada a afectação de material circulante adequado com padrões de qualidade e de conforto atractivos (em substituição dos normalmente utilizados, de grande dimensão e elevada idade média). Ao nível do material circulante, a opção passou por veículos do tipo mini-bus, com maior facilidade de mobilidade nas áreas mais antigas da cidade, elevado grau de conforto e acessibilidade, e compatíveis com a procura esperada.

2 - Intervenção na circulação e estacionamento

O Plano de Circulação e Estacionamento foi implementado com o objectivo de reduzir o número de veículos no centro histórico, tendo sido adoptadas as seguintes medidas:

- Introdução de sentidos únicos, com maior segurança rodoviária e aproveitamento do espaço para estacionamento;
- Sinalização para moderação da velocidade (30 km/h) junto às escolas e em alguns arruamentos do casco histórico;
- Construção do parque subterrâneo da Casa da Cultura (capacidade para 200 veículos);
- Construção do parque de estacionamento da Avenida Miguel Fernandes (capacidade para 189 veículos – obra realizada no âmbito do Projecto POLIS);
- Tarifação de grandes zonas de estacionamento no centro histórico, garantindo o acesso a residentes sem o pagamento de qualquer taxa, mediante a atribuição de um cartão;
- Eliminação de estrangulamentos de tráfego existentes.

3 - Qualificação dos espaços urbanos

Intervenções diversas para devolver espaços urbanos aos peões (no âmbito do Projecto POLIS: Praça da República, Largo de S. João, Jardim do Bacalhau, Largo de Sto. Amaro).

Figura 5.3.14: Largo de S. João, antes e depois da intervenção efectuada



Fonte: Câmara Municipal de Beja

Figura 5.3.15: Praça de República, antes e depois da intervenção efectuada



Fonte: Câmara Municipal de Beja

4 - Envolvimento em projectos

A Câmara Municipal de Beja tem participado e promovido diversas iniciativas nacionais e europeias para a melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos, nomeadamente:

- Com o envolvimento de políticos, técnicos e sociedade civil nos projectos;
- Participação na 1ª Semana da Mobilidade em 2000 e participação no “Dia Sem Carros” até 2007;
- Organização do seminário Internacional com Demonstração de Veículos Alternativos – 1ª Demonstração Nacional de Veículos Eléctricos (2001);
- Participação na rede de «Car Free Cities»;
- Experimentação de novas tecnologias com o veículo eléctrico Gulliver nas carreiras urbanas 1 e 2.

5 – Qualidade e diversificação da acessibilidade

- Projecto de bicicletas de uso público PETRAS, que incluem bicicletas convencionais e assistidas electricamente (*Bike-sharing*);
- Projecto de Táxis Colectivos, permitindo a prestação de serviços de transportes aos fins-de-semana nas áreas mais rurais do Município.

Figura 5.3.16: Sistema *bike-sharing* PETRA



Fonte: Câmara Municipal de Beja

1997: Estudo de Mobilidade.

1997: Estudo de Circulação e Estacionamento.

Março a Novembro de 1998: Implementação do reordenamento da circulação automóvel (dividido em três fases); ordenamento do estacionamento no centro da cidade – marcação de estacionamento na via pública, tarifação / rotatividade; construção de novos parques de estacionamento; campanhas de informação ao público.

Faseamento

Agosto de 1999: Implementação do serviço de transportes urbanos 1ª fase.

Julho de 2000: Implementação do projecto Táxi Colectivo.

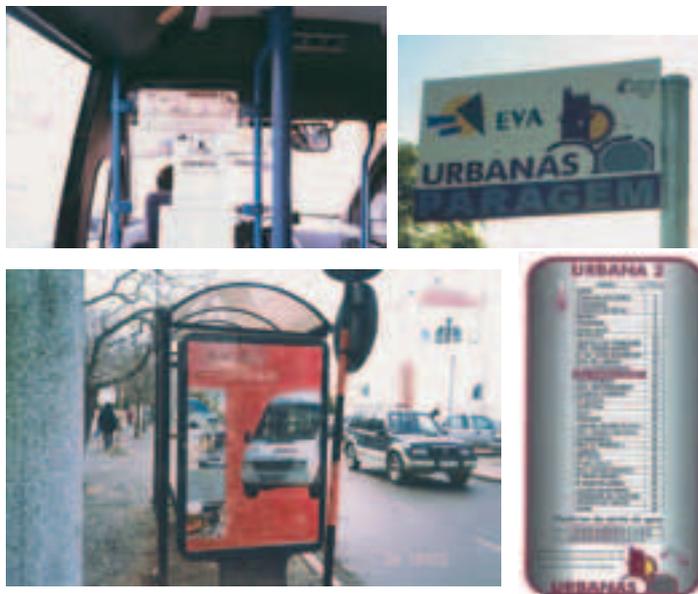
Setembro de 2000: Implementação da 2ª fase do serviço de transportes urbanos.

2002: Implementação do projecto de bicicletas de uso colectivo PETRAS.

2003: Aumento da frequência das carreiras urbanas 3 e 4 aos bairros periféricos.

2007: Alteração do serviço de transportes urbanos de Beja, com realização de novo contrato de concessão.

Figura 5.3.17: Exemplos de intervenções para a promoção dos transportes urbanos: abrigos, paragens, espinhas e horários



Fonte: Câmara Municipal de Beja

Intervenientes no processo

- Câmara Municipal de Beja (promotor);
- Perform Energia – equipa técnica autora do Estudo de Mobilidade e dos Transportes Urbanos e Locais;
- Diâmetro – equipa técnica autora dos Estudos de Circulação e Estacionamento;
- IMTT / ex-DGTT (apoio técnico e financeiro).

Recursos

O apoio da Câmara Municipal de Beja aos serviços de transporte urbano foi efectuado através de:

- Aquisição de 517 passes empresa por mês para os funcionários da Câmara Municipal;
- Pagamento da diferença do passe social em relação ao passe normal adquirido por estudantes e idosos;
- Pagamento dos circuitos aos bairros periféricos da cidade de Beja – 5 000 euros/mês.

Actualmente o apoio da Câmara Municipal de Beja é efectuado mediante o pagamento da diferença entre os passes normais e os passes empresa, passes de estudante e passes sociais. A empresa fornece à Câmara passes empresa que são disponibilizados gratuitamente aos funcionários do Município. No final do ano é efectuado um acerto no financiamento em função dos custos do serviço, receitas apuradas e um bônus no caso de se ter verificado um aumento do número de passageiros.

Em termos de custos aproximados das diferentes componentes do projecto (às quais foi concedido apoio pela ex-DGTT):

- Estudos de mobilidade e transportes urbanos e locais – 42 500 euros;
- Estudo e experiência piloto de táxis e transportes semi-colectivos – 48 500 euros;
- Ligações dos bairros periféricos – 479 500 euros;
- Promoção do serviço das carreiras urbanas e dos táxis colectivos – 32 500 euros;
- Aquisição de 4 veículos híbridos – 603 000 euros.

O contrato estabelecido para o serviço de transporte urbano estabelece a respectiva monitorização quanto aos seguintes indicadores: receitas de exploração mensais, número de utilizadores e quilómetros efectuados em transporte público.

Figura 5.3.18: Autocarro de transportes urbanos de Beja



Fonte: Câmara Municipal de Beja

Acompanhamento e principais resultados

A evolução da utilização dos transportes públicos rodoviários colectivos de passageiros desde o início do projecto pode-se sintetizar no quadro seguinte:

Quadro 5.3.2: Síntese das deslocações em transporte público na cidade de Beja

Transportes Urbanos	1998 *	2000	2002	2003	2004	2005	2008	Janeiro 2009
Passag./mês	13 420	50 020	62 720	53 500	54 872	60 741	74 111	80 691
km/mês	2 409	24 171	24 171	31 071	31 071	31 071	37 078	34 586
Nº veículos	2	7	7	9	9	9	9	9
Lugares disponíveis	200	294	294	333	333	333	279	279

* Carreiras suburbanas (concessões)

Nota: Considerando os passes com uma ida e volta x2x2 (nº passes X20X4)
Em 2006 / 2007 não há dados disponíveis devido a mudança de Operador.

Fonte: Câmara Municipal de Beja, 2009

Autores

Maria Goreti Margalha
Câmara Municipal de Beja
IMTT / GPIA

5.4 ARTICULAÇÃO ENTRE URBANISMO E TRANSPORTES

A **articulação entre o planeamento, o desenho urbano e os transportes** é um dos temas recorrentes nas recentes orientações que visam o desenvolvimento sustentável. Sabe-se que os padrões de uso do solo condicionam em grande medida a utilização dos diferentes modos de transporte, favorecendo uns em detrimento de outros, em função da morfologia, tipologia e densidades dos espaços urbanos (Pozueta, 2000). Nesse sentido, uma parte significativa da literatura da especialidade tem vindo a defender que é necessária a contenção da dispersão das actividades pelo território, uma vez que esta implica padrões de mobilidade fortemente suportados no uso do automóvel, ao contrário do que ocorre na cidade compacta tradicional, que aproxima o acesso a todas as actividades através da mistura dos usos urbanos, possibilitando uma utilização mais intensa do transporte colectivo e dos modos suaves.

O problema parece residir na forma como, sem prescindirmos do conforto e dos estilos de vida actuais, procuramos atingir o objectivo de aumentar a mobilidade urbana em modos sustentáveis, tratando-se portanto de uma questão transversal, de ordem política, social e económica.

Embora não exista uma definição de mobilidade sustentável que seja universalmente aceite (Steg e Gifford, 2005), existe um largo consenso, em termos gerais, quanto às principais características que esta deve revestir. Fundamentalmente, a mobilidade sustentável é aquela que permitindo a satisfação das necessidades económicas e sociais, não excede determinados níveis de externalidades negativas. Ao nível do espaço urbano, tal significa uma redução dos níveis de utilização do automóvel e o potenciar da utilização de modos colectivos e não motorizados. Ora, para tal, é inquestionável a necessidade de controlar a expansão urbana, reabilitar a cidade existente e misturar os usos e grupos sociais, como factor de integração (Güell, 2006), aspectos que passam necessariamente pelo ordenamento urbano e territorial. De facto, basta verificar por exemplo a influência das infraestruturas de transporte na economia urbana ou mesmo na alteração dos preços do imobiliário, numa dimensão supra-municipal, para perceber que é essencial a avaliação dos impactes e externalidades, recíprocos, entre a urbanização e a mobilidade.

O momento de ruptura para o desenvolvimento simultâneo da cidade e dos transportes parece acontecer no século XX, ilustrado pela célebre frase de que “o impossível se tornou possível: a separação do peão e do automóvel está consumada” (Le Corbusier, 1945). Os melhores objectivos do zonamento espacial, da boa circulação viária, e inclusive da segurança, que tantos estudos científicos vieram posteriormente a advogar (como o de Alexander, 1967), não se confirmaram devido à crescente utilização e ocupação do espaço urbano pelo automóvel, gerando os problemas funcionais, ambientais e sociais que hoje são plenamente evidentes.

Apesar disso, a diferentes escalas, na relação entre os transportes e o urbanismo foram mantidas boas práticas, de que são exemplo o “Finger Plan” de Copenhaga (1945), cidade que se estendeu como os dedos de uma mão para a periferia, entre áreas rurais e naturais, seguindo a direcção das linhas do transporte ferroviário, e o quarteirão “Radburn”, original de 1928 em New Jersey, com os princípios de segregação de tráfegos e impasses, retomados mais tarde por Colin Buchanan, nos seus estudos para a melhoria do ambiente urbano (1963). No entanto, a utilização massificada de algumas destas tipologias urbanas, quando conjugadas com reduzidas densidades, produziu efeitos negativos ao induzir elevados níveis de utilização do automóvel. Assim, hoje em dia, reconhece-se que a utilização de estruturas urbanas reticuladas, quando complementadas com políticas de incentivo ao uso dos modos suaves e do transporte colectivo, têm efeitos positivos ao nível das distâncias médias percorridas em automóvel (redução das emissões poluentes) e da intensidade da utilização dos vários modos de transporte (Crane, 1995).

Não é pois de estranhar que o “modo” como os cidadãos se deslocam (transporte colectivo, individual e modos suaves) seja actualmente uma das preocupações fundamentais dos governos nacionais e locais, constituindo um dos 5 indicadores que a Comissão Europeia aconselha a monitorizar, no âmbito da elaboração da Agenda 21 Local, dada a contribuição do sector dos transportes para a emissão de gases com efeito de estufa (Comissão Europeia, 2000).

Um aspecto importante para se perceberem as relações entre os padrões de uso do solo e a mobilidade é a explicação dos mecanismos através dos quais os primeiros podem influenciar a segunda.

Em primeiro lugar, e apenas de um ponto de vista estritamente geométrico, é fácil verificar que um aumento da densidade e dos níveis de mix de usos do solo reduzem as distâncias entre as várias funções urbanas. Também um aumento da densidade implica normalmente maiores níveis de congestionamento rodoviário, conduzindo, a prazo, a uma menor oferta de estacionamento (ou a um aumento dos preços deste).

Consequentemente, os **custos de utilização** (para os visitantes e residentes) e **de posse** (para os residentes) **do automóvel estão na origem de:**

- Maiores custos relacionados com o aumento dos tempos de viagem em automóvel;
- Maiores custos com o estacionamento, seja por dificuldade em estacionar, seja pelo facto do mesmo ser tarifado. Uma reduzida oferta de estacionamento também tem efeitos ao nível da taxa de motorização dos residentes nas zonas mais densas, uma vez que os custos associados à posse de automóvel aumentam. O congestionamento verificado nessas zonas tem também efeitos negativos ao nível do transporte colectivo que funciona em infraestrutura banalizada. No entanto, pela maior concentração de funções urbanas, permite que se atinjam limiares de procura potencial passíveis de viabilizar a construção de sistemas em infraestrutura própria. Estes, para além de maiores níveis de desempenho, têm a vantagem de não serem afectados pelo congestionamento rodoviário. Assim, e como resultado, os custos associados à utilização do automóvel tendem a aumentar e os do transporte colectivo a reduzir. Consequentemente, os níveis relativos de atractividade do transporte colectivo face ao automóvel tendem a aumentar, alterando a repartição modal no sentido de uma menor utilização deste último.

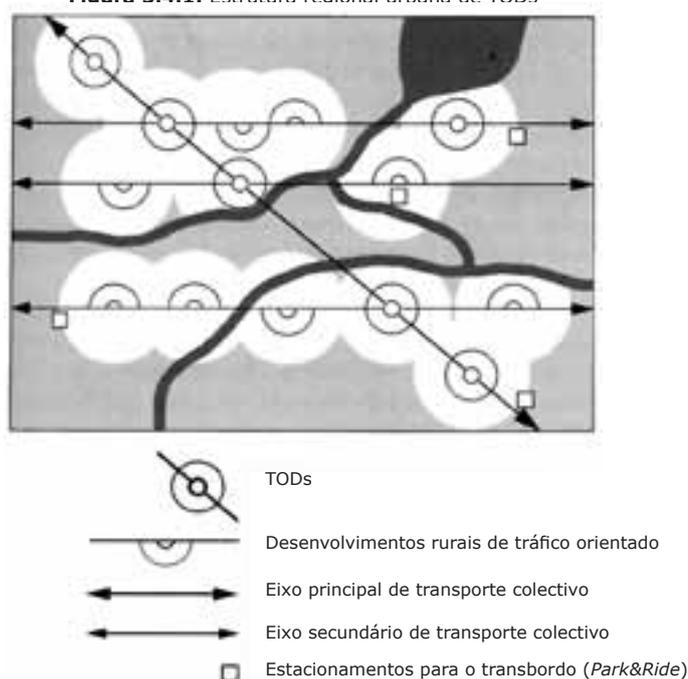
Por outro lado, uma vez que as distâncias entre as várias funções urbanas tendem a reduzir-se, os modos suaves passam a ser uma opção viável para um conjunto mais alargado de deslocações, o que tem como efeito uma redução dos níveis de utilização dos modos motorizados.

Após esta breve introdução, apresentam-se de seguida algumas recomendações sobre a forma de articulação entre o planeamento urbanístico e o dos transportes, considerando os âmbitos supra-municipal e local.

Âmbito supra-municipal

À escala regional, pretende-se a reversão das tendências de urbanização recentes, associadas ao elevado investimento público em vias de grande capacidade rodoviária (desencadeadoras de "hipermobilidade"), procurando em alternativa aglomerados sustentáveis, planeados para que sejam facilmente acessíveis por transportes públicos, o que Peter Calthorpe chamou de estrutura regional de *Transit Oriented Developments* – comumente designados como TODs (Figura 5.4.1). O conceito de *Transit Oriented Development* associa o centro a uma estação de transportes públicos pesados, com uma mistura de alta densidade residencial, comércio, serviços e espaços abertos, onde as lojas e os principais equipamentos devem estar no núcleo comercial, próximo das habitações colectivas, facilmente acessíveis através de modos suaves (600 m, ou aproximadamente 10 minutos de marcha a pé). As áreas secundárias (para usos de menor intensidade) cercam o núcleo central a uma distância aproximadamente de 1 600 m, sendo espaços indicados para a localização de vivendas unifamiliares (em diversos bairros), outros serviços, equipamentos e indústria não poluidora.

Figura 5.4.1: Estrutura regional urbana de TODs



Fonte: Adaptado de Calthorpe (1993)

Segundo este esquema, os centros urbanos devem estar ligados por uma rede de transportes principal (que poderá ser comboio, metro ligeiro, ou mesmo o autocarro) e os centros rurais por uma rede de transportes secundária. Nalguns pontos destas redes deverão ser providenciados estacionamentos tipo *Park&Ride*, dissuasores da entrada dos automóveis nos centros e que possibilitem o transbordo com outro meio de transporte. Estes **TODs** podem assim ter as seguintes **características**:

- Um tamanho aproximado de 80 ha para a acomodação de 6 000 pessoas;
- A distância dos limites do núcleo urbano ao centro deverá ser de aproximadamente 600 m (correspondente a 10 minutos de marcha a pé);
- Uma mistura de usos do solo diferentes: dois terços da área deverão ser ocupados por residências, um terço por comércio e locais de trabalho; a área residencial deverá ter uma densidade urbana de aproximadamente 110 habitantes/ha;
- Uma área central constitui um foco das actividades da comunidade, com uma paragem de transporte público, lojas, restaurantes e serviços, algumas pequenas empresas, uma biblioteca local e talvez uma creche e uma pequena praça ou parque público; nos limites desta área central poderá existir uma escola primária;
- O desenvolvimento residencial na área central deverá ser de alta densidade, seguido pelas densidades mais baixas, todos dentro do limite de 10 minutos de deslocação ao centro e de somente alguns minutos para um parque de recreio local;
- Uma área até 1 600 m da paragem principal do transporte público deverá ter habitação unifamiliar de baixa densidade, espaços públicos de recreio, parques e zonas com características mais rurais.

Trata-se de uma versão moderna da cidade mediterrânica tradicional, mas considerando um tamanho mais limitado e uma menor população, aproximando-se mais das vilas tradicionais. De facto, a cidade compacta está associada a uma maior densidade de edificação, com a respectiva intensificação e integração dos usos do solo (Kenworthy e Newman, 1991). Uma cidade mais densa tem uma menor ocupação de solo e é mais eficiente do ponto de vista energético e do aproveitamento dos recursos, porque entre outros efeitos reduz as distâncias de viagem, aumentando pelo contrário a acessibilidade pedonal às actividades urbanas e a possibilidade de provisão de transporte público, medidas que no seu conjunto oferecem aos residentes uma melhor qualidade de vida.

Mas não há consenso em relação às densidades ideais para a minimização das deslocações. É sobretudo prudente que a densidade residencial não se torne demasiado elevada, pois tal situação leva também a uma perda de qualidade de vida urbana, devido à possibilidade de menor número de espaços abertos, mais congestionamento e poluição operacional. Um estudo recente da União Internacional de Transporte Público indica igualmente uma densidade de 100 habitantes e empregos por hectare como promotora de mais deslocações a pé, de bicicleta e em transportes públicos (Vivier *et al.*, 2005).

No caso de regiões metropolitanas, devem ser estabelecidos “limites ao crescimento urbano em mancha de óleo” e do tipo difuso, para assegurar a continuidade das estruturas ecológicas e a separação entre os aglomerados existentes. Os novos desenvolvimentos devem ser sempre acessíveis por transporte público e contíguos a espaços urbanizados, ainda que as principais opções urbanísticas sejam a reabilitação da cidade e o desenvolvimento interno dos “vazios urbanos”, permitindo que a área “exterior” se mantenha verde. A promoção de uma região policêntrica (com vários centros) será também preferível para reduzir as deslocações pendulares para um único centro. No entanto, esta estrutura policêntrica deverá estar sempre ancorada em sistemas de transporte público pesado, sob pena de, também ela contribuir fortemente para o aumento dos níveis de utilização do automóvel.

Num estudo realizado pelos departamentos de ambiente e de transportes no Reino Unido foi analisado até que ponto o planeamento do uso do solo pode favorecer a redução da procura de deslocações e, conseqüentemente, a diminuição das emissões de dióxido de carbono, tendo-se concluído que com estas opções de planeamento urbano, se combinadas com outras medidas aplicadas nos transportes, poderá ser conseguida uma redução de 10-15% do uso de combustível no transporte de passageiros (logo também das respectivas emissões) ao manter as mudanças nos padrões de uso do solo ao longo de um período de 25 anos à escala da cidade-região (Ecotec, 1993).

Âmbito local

As funções sociais de uma cidade só se cumprem plenamente se os serviços, os equipamentos sociais, o comércio e o emprego forem acessíveis para o maior número de pessoas, seguindo um princípio de equidade. Nesta perspectiva, considera-se como um dos princípios básicos da mobilidade sustentável a exigência de se assegurar efectivamente a acessibilidade aos equipamentos e serviços a todos os cidadãos, também nos lugares urbanos periféricos e nas zonas rurais, com especial relevo para determinados grupos sociais mais vulneráveis: pessoas com deficiência, idosos, crianças e outras pessoas sem acesso ao automóvel.

Trata-se de uma noção de acessibilidade que não está associada à duração do trajecto, mas à possibilidade de aceder aos serviços urbanos, pelo que terá que ser abordada numa perspectiva de desenvolvimento estrutural das cidades, de forma a salvaguardar a equidade no acesso aos serviços de que cada indivíduo necessita. Projectar para a acessibilidade significa assegurar que realmente existe a possibilidade de eleição dos diferentes meios de transporte para aceder aos diferentes usos, destacando-se, no âmbito urbanístico, os equipamentos e espaços verdes, tanto mais convenientes quanto mais locais possíveis (Barton, 1998).

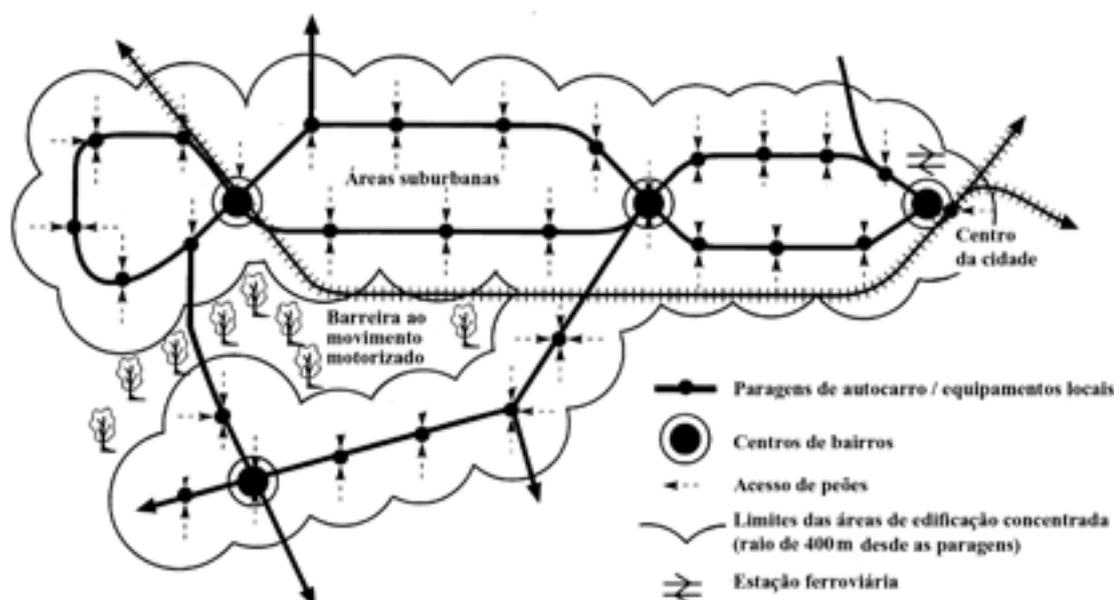
Em consequência, à escala local, a rua não deve ser concebida e dimensionada apenas como artéria para suportar o movimento motorizado, mas como espaço público utilizado para actividades múltiplas, com dimensões funcionais, ambientais e sociais. Para tal, torna-se necessário que os acessos entre as zonas residenciais, as paragens dos transportes públicos e os equipamentos locais sejam atraentes para o peão, quer em termos estéticos e de comodidade, como de segurança. Actualmente, em muitas áreas urbanas o ambiente para o peão é extremamente hostil, devido ao próprio desenho urbano, que é orientado para o tráfego automóvel.

A estrutura viária urbana deverá considerar claramente o equilíbrio adequado entre as funções de transporte / mobilidade e as de acesso, uma vez que ambas são, em princípio, antagónicas entre si. É a competição entre estas funções que está na base da hierarquização da rede viária. Ou seja, nas vias onde se pretende maximizar a sua capacidade deverá ser minimizada a sua interacção com a envolvente. No entanto, a prossecução de objectivos de maximização da capacidade viária em meio urbano pode ter como resultado o aumento dos níveis de utilização do automóvel e, conseqüentemente, contribuir para o aumento dos impactes negativos produzidos pelo sistema de transportes.

Assim, o planeamento da rede viária urbana não deverá ser dissociado do planeamento das restantes componentes do sistema de transportes (incluindo o estacionamento) e da estrutura urbana.

Como exemplo, poderá desenvolver-se a concentração linear das actividades, em torno das redes de transporte colectivo pesado (Figura 5.4.2), embora evitando densidades urbanas excessivas (superiores a 200 fogos/ha).

Figura 5.4.2: Concentração urbana na proximidade das redes de movimento



Fonte: Adaptado de Barton *et al.* (1995)

Percebe-se que uma estrutura viária adequada permitirá a um maior número de pessoas uma melhor acessibilidade aos transportes colectivos, com um número mínimo de linhas de distribuição e preferencialmente lineares. Esta configuração da rede de transporte público providencia assim boa qualidade de serviço, de forma mais económica. As actividades geradoras de maior tráfego deverão localizar-se preferencialmente ao longo destes eixos e nos pontos de intersecção com vias transversais devendo ser servidas directamente por paragens.

O planeamento urbanístico deve pois atender e promover a viabilidade do transporte público, com uma disposição de vias adequada, transportes, usos do solo e densidades. A configuração de uma rede de transportes colectivos deve realizar-se o mais cedo possível dentro do processo de planeamento, já que dela depende a acessibilidade aos diferentes usos urbanos. Esta rede é um ponto de partida e não um procedimento posterior ao desenho urbanístico (Barton, 1998). O movimento transversal às vias estruturantes deverá ser mais limitado e dar prioridade ao autocarro e ao eléctrico, para não convidar o cidadão a usar o automóvel.

Nos novos desenvolvimentos urbanos, coloca-se a necessidade de dar cada vez mais importância ao desenho urbano e ao peão (para favorecer, nomeadamente, a identidade local), enquanto que nos bairros já existentes procura-se estruturar e recuperar as zonas deterioradas, com a participação da população, dotando de melhores ambientes a vivência comunitária. Pode favorecer-se assim a conexão dos espaços públicos e dos privados, para atender aos imperativos da escala humana, que permitam qualificar a vida comunitária e cívica. Em resumo, pretende-se um grande nível de autonomia local e de auto-suficiência para as comunidades em termos de serviços, potenciando o sentido de vizinhança. O automóvel deve passar a ser uma opção, em vez de uma necessidade.

A medida fundamental da cidade sustentável pode então ser "a distância pedonal", a unidade-padrão que corresponde a um percurso a pé de 10 minutos, aproximadamente, ou o seu equivalente, entre 400 a 600 m de distância. A sua consideração é essencial nos aglomerados urbanos de média a grande dimensão, enquanto que nas cidades de pequena dimensão deve baixar para os 250 m.

Este tipo de organização espacial corresponde ao chamado "urbanismo de proximidade", que favorece a proximidade entre os equipamentos, os serviços, os postos de trabalho e as zonas residenciais, evita a expansão urbana, reforça a importância do centro das cidades (sobretudo as de média dimensão), controla a tendência de localizar equipamentos sociais na periferia, dá ênfase à reconversão de áreas industriais e portuárias e à reabilitação de bairros antigos ou históricos e desenvolve a urbanização em torno de eixos de transporte colectivo.

Verifica-se assim que há um largo consenso em considerar, como princípios básicos do planeamento, a complexidade funcional, a mistura de usos, a concentração e a continuidade espacial dos tecidos urbanos, as quais, no seu conjunto, contribuem para reduzir a necessidade da deslocação motorizada, com os consequentes benefícios económicos, sociais e ambientais. Estes princípios promovem mudanças nos padrões de mobilidade, apostam na competitividade e atracção dos centros já existentes em detrimento do crescimento da periferia, revigorando portanto a economia e o ambiente urbano das comunidades.

Referências Bibliográficas

- [1] ALEXANDER, C. (1967). *El Esquema de las Calles*. *Architectural Design*, Volume XXXVII, London.
- [2] BANISTER, D. e STEAD, D. (2000). Main Evidence. <http://www.rcep.org.uk/epevid/p2-ucl.html/> em 15.12.2001.
- [3] BARTON, H. (1998). *Design for Movement* in Greed, C. e Roberts, M. (eds.). *Introducing urban design: Interventions and responses*, Harlow, Addison, Wesley, Longman, pp. 133-52.
- [4] BARTON, H., GUISE, R. e DAVIS, G. (1995). *Sustainable Settlements: a Guide for Planners, Designers and Developers*. Luton, Local Government Management Board in association with University of the West of England, Bristol.
- [5] BUCHANAN, C. (1963). *Traffic in Towns*. HMSO, Londres.
- [6] CALTHORPE, P. (1993). *The Next American Metropolis*. Ecology, Community, and the American Dream. New York, Princeton Architectural Press.
- [7] COMISSÃO EUROPEIA (2000). *Para um Perfil da Sustentabilidade Local – Indicadores Comuns Europeus*. Luxemburgo.
- [8] CRANE, RANDALL (1995). *On Form Versus Function: Will the "New Urbanism" Reduce Traffic or Increase It?* Working Paper UCTC nº 266. <http://www.uctc.net/>.
- [9] ECOTEC (1993). *Reducing Transport Emissions Through Planning*. Department of the Environment and Department of Transport, HMSO, London.
- [10] FLORENTINO, R. (2005). *Las Calles y la Ordenación Ortorreticular de Ciudad y Territorio* (policopiado).
- [11] GUELL, J.M.F. (2006). *Directrices de Sostenibilidad para una Región Urbana* (policopiado).



- [12] KENWORTHY, J.R. e NEWMAN, P.W.G. (1991). Towards a More Sustainable Canberra: An Assessment of Canberra's Transport, Energy and Land Use. Murdoch, ISTP, Murdoch University.
- [13] LE CORBUSIER (1945). Les Trois Établissements Humains. Editions de Minuit, Paris.
- [14] POZUETA, J. (2000). Movilidad y Planeamiento Sostenible. Cuadernos de Investigación Urbanística, nº 30, ETSA-Universidad Politécnica de Madrid.
- [15] ROSA, M. (2004). Transporte, Territorio y Medio Ambiente. Tesis Doctoral en Geografía, Universidad de Sevilla.
- [16] STEG, L., GIFFORD, R. (2005). Sustainable Transportation and Quality of Life. *Journal of Transport Geography*, 13, pp. 59-69
- [17] VIVIER, J., POURBAIX, J. e MEZGHANI, M. (2005). *Mobility in Cities – Database. International Association of Public Transport*. <http://www.uitp.com/> em 10.03.2006.

Ficha 5.4.1: Centro urbano de Ourém

A localização da cidade de Ourém apresenta duas principais condicionantes físicas, que interessa ter presente: os declives acentuados a Norte e o vale da Ribeira de Seiga a Sul (ver Figura 5.4.3), favorecendo portanto o desenvolvimento urbano na direcção Este-Oeste, a mesma da EN113, que passa no centro urbano com a designação de Av. D. Nuno Álvares Pereira.

Um Plano de Urbanização anterior, não aprovado, propôs um perímetro urbano bastante alargado e não impediu que diferentes compromissos fossem sendo assumidos tanto de iniciativa privada (operações de loteamento), como pública (os planos de pormenor e projectos de espaço público). A representação da localização espacial destes compromissos evidencia claramente que as propostas de crescimento têm aparecido um pouco por todo esse perímetro urbano, fora do âmbito territorial do limite da área de estudo do Plano de Mobilidade Sustentável, que corresponde efectivamente ao centro urbano de Ourém.

Enquadramento

Por seu lado, confirmando em parte as opções espontâneas de crescimento urbano, fora do centro, também as grandes superfícies comerciais implantaram-se junto às principais portas de entrada e saída da cidade, devido à maior disponibilidade de solo e estacionamento. Ora, isto impõe que a articulação entre urbanismo e transportes seja ponderada a um nível superior do que o do limite inicial do estudo desenvolvido no âmbito do Projecto Mobilidade Sustentável.

Considerando pois as iniciativas de crescimento em curso e a oportunidade de desenvolvimento que constitui o novo IC 9 (e conseqüente redução do tráfego de atravessamento no centro urbano), este é o momento indicado para implementar propostas de articulação entre urbanismo e transportes. Nesta Ficha, apresentam-se em concreto quatro recomendações para que o domínio do planeamento e da gestão urbanística possa favorecer o desenvolvimento de uma mobilidade mais sustentável no centro de Ourém. Tais medidas são ilustradas na Figura 5.4.3.

Os objectivos da proposta realizada, de articulação entre urbanismo e transportes, são enquadrados nos princípios de um desenvolvimento urbano mais sustentável, que procura equilibrar os desafios ambientais, económicos e sociais, através da melhoria da governabilidade das políticas territoriais, a médio e longo prazo.

No que se refere à cidade de Ourém, os objectivos específicos, relativos ao ordenamento de usos do solo, das suas densidades e respectivo desenho urbano, podem ser apontados a dois níveis: por um lado, dar privilégio à compactação do centro urbano, em detrimento da dispersão e expansão para aumento de áreas urbanizáveis, que não permitem potenciar os transportes públicos nem os modos suaves de mobilidade e terão maiores impactes ambientais; por outro, avaliar convenientemente as externalidades que se produzem no licenciamento de novos empreendimentos, qualquer que seja a sua localização e finalidade.

Objectivo(s) da intervenção

Em concreto, estas opções justificam-se de forma a perseguir a sustentabilidade urbana, tal como previsto nas recentes alterações aos procedimentos de elaboração e aprovação dos instrumentos de gestão territorial, designadamente através da avaliação ambiental estratégica ao nível dos planos municipais. Nesse sentido, deve-se **intervir, de forma integrada**, sobre os **domínios social, ambiental e económico dos problemas urbanos**:

- i. No **âmbito social**, com a mistura funcional das actividades, a equidade de acesso a equipamentos e serviços e a coexistência de diferentes estratos sociais, na mesma área territorial;
- ii. No **domínio ambiental**, através de um desenho que potencie as fontes de energia renováveis, de densidades que permitam uma maior eficácia ao transporte colectivo e da criação de novos espaços destinados à mobilidade em modos suaves;
- iii. No **domínio económico**, com o aproveitamento dos recursos endógenos, da reutilização dos solos urbanos e das infraestruturas preexistentes e da interiorização do balanço de custos e proveitos no âmbito dos próprios projectos de desenvolvimento.

No contexto urbano de Ourém, percebem-se actualmente três grandes pólos de comércio e serviços (as circunferências a azul), que possivelmente são utilizados quase diariamente pelos cidadãos, para além dos trajectos habituais entre a casa e o trabalho. Estes centros correspondem à localização do “Modelo” a Noroeste, do “Intermarché” a Sudoeste e do Mercado (Feira) a Sudeste, este junto a outros equipamentos públicos e ao futuro Terminal Rodoviário. De forma a equilibrar espacialmente esta oferta faz sentido propor um quarto pólo a Nordeste, tanto mais que aí se concentram alguns dos projectos de crescimento urbano, de iniciativa privada. A **estratégia de intervenção** passa assim pela concretização das seguintes **medidas**:

Estratégia de intervenção

1. **Criação de um novo parque urbano** (circunferência a verde no desenho), que seja complementar do eixo linear da Ribeira de Seiça, considerando também a sua parcial classificação como Reserva Agrícola e localização privilegiada, na futura entrada para o centro urbano desde o IC 9. A formação deste novo espaço público poderá ser potenciada precisamente pelos desenvolvimentos urbanos ali previstos, funcionando como imagem de referência urbana nessa direcção e favorecendo por outro lado o produto imobiliário do local, facto que leva a pensar que o financiamento para a sua execução será possível de se concretizar através dos privados.
2. **Definição de um perímetro** (linha oval exterior), mais contido do que o da proposta de Plano de Urbanização, para a área urbana a desenvolver de forma prioritária. Esse limite terá a vantagem de tornar públicas as opções do Município, para concentrar ali os investimentos, favorecendo-se assim a maior densidade no centro urbano, que é potenciadora de mais deslocações correntes sem a utilização do transporte individual. Ao mesmo tempo, esclarece-se que a construção fora desse perímetro não é prioritária, dando-se um claro sinal que se pretende evitar a dispersão do crescimento urbano, penalizadora de modos de deslocação ambientalmente mais favoráveis.
3. **Conclusão do fecho da rede viária em anel** (a laranja), tanto a Sul, como a Nascente, reforçando portanto as alternativas para o tráfego de atravessamento Este-Oeste, que se evita assim que passe pelo centro urbano, designadamente pela EN 113 / Av. D. Nuno Álvares Pereira. Esta rede viária fará de facto sentido, tanto mais que permite melhorar as acessibilidades aos quatro principais centros já referidos, de comércio, equipamentos e espaços verdes da cidade.
4. **Consideração de diversas unidades de projecto** (a rosa), **visando operacionalizar a reabilitação no interior daquele perímetro urbano**. Num quadro de governância, o Município deve agilizar recursos e dar sentido à participação dos cidadãos, nas decisões que dizem respeito aos espaços onde moram e trabalham. Sem perder a lógica de conjunto, há questões operativas de reabilitação física, social e económica, que merecem assim ser concretizadas a uma escala local, embora superior à do simples quarteirão, tendo-se então definido sete possíveis unidades de projecto: duas no tecido apertado do centro urbano, outras duas mais a Sul e três a Norte, para garantir também a coesão da envolvente urbana dos novos centros de actividade e equipamentos.

Figura 5.4.3: Extracto da planta de síntese da proposta de articulação entre urbanismo e transportes no Plano de Mobilidade Sustentável de Ourém



Fonte: FE-UCP, 2008

Estas medidas integram o Plano de Mobilidade Sustentável de Ourém, sendo complementares das propostas avançadas ao nível dos transportes no centro urbano, designadamente:

- Funcionamento de duas linhas de transporte colectivo;
- Tarifação alargada do estacionamento;
- Implementação de ciclovias nas principais direcções, ligando os locais de interesse público e as áreas residenciais;
- Transformação do centro urbano em Zona de 30 km/h;
- Desenho urbano mais favorável ao modo pedonal e a nível da acessibilidade para todos (já em curso por iniciativa da Câmara Municipal).

A concretização destas propostas contribuirá significativamente para dar a Ourém uma mobilidade mais sustentável, constituindo-se assim como exemplo de boas práticas, em termos da articulação entre o ordenamento urbano e os transportes.

Autores

Rui Florentino
Paulo Simões
Faculdade de Engenharia da Universidade Católica Portuguesa

Ficha 5.4.2: Centro urbano de Beja

A cidade de Beja possui uma forma claramente compacta, o que, à partida, indica boas condições para uma utilização mais intensa do modo pedonal. Exceptuando a zona a Noroeste da estação de caminho de ferro (a qual corresponderá em grande medida a uma área de ocupação industrial) a cidade tem uma forma oval e bastante compacta, medindo, respectivamente, 1 400 m e 2 200 m, nas suas menor e maior dimensões.

O centro histórico corresponde também a uma oval, a qual mede, respectivamente, 540 m e 860 m nas suas menor e maior dimensões.

Enquadramento

Estas características do espaço urbano reduzem a dependência da mobilidade urbana face ao automóvel, ou seja, uma vez que uma maior densidade e compacidade do espaço urbano implica que as distâncias entre extremos de viagens sejam menores, o automóvel e os modos colectivos motorizados deixam de ser a única alternativa.

No entanto verifica-se a existência de futuras expansões urbanas que podem alterar significativamente esta situação.

Figura 5.4.4: Volumes de circulação rodoviária (vermelho) e pedonal (verde)



Objectivo(s) da intervenção

Os **objectivos da intervenção** passam por:

- **Minimizar os impactes ao nível da mobilidade** resultantes da expansão urbana, nomeadamente através da sua contenção e do fecho da circular urbana da cidade;
- **Implementar um conjunto de medidas ao nível da circulação e do estacionamento** que permitam aumentar a atractividade do modo pedonal e do transporte colectivo e, portanto, tirar maior partido de uma forma urbana compacta.

A **estratégia de intervenção** assenta na implementação de:

- **Medidas sobre a circulação rodoviária**, nomeadamente:

- Medidas de acalmia de tráfego para minimizar o risco de conflito entre peões e automóveis através da redução da velocidade de circulação dos automóveis (inferior a 30 km/h);
- Alteração do tipo de pavimento para garantir maior conforto à circulação pedonal;
- Medidas de alteração de hierarquia viária do eixo através de uma interrupção longitudinal do sentido de circulação. Esta medida permite garantir o acesso local aos habitantes (embora com maiores restrições que na situação actual) mas minimizando a probabilidade de conflitos entre peões e automóveis.

Estratégia de intervenção

- **Medidas de política de estacionamento**, nomeadamente:

- Reforço da fiscalização sobre o estacionamento ilegal e implantação de dispositivos destinados a impedir fisicamente o estacionamento ilegal;
- Flexibilização do tarifário dos parques de estacionamento de modo a facilitar o estacionamento de curta duração, acompanhado de implementação de sinalização de orientação pedonal com o objectivo de aumentar a percepção sobre a conveniência dos parques de estacionamento existentes.

- **Fecho da circular a Sul da cidade:**

- Esta medida tem como objectivos reduzir o tráfego na zona mais interior da cidade, garantir acessos adequados aos novos bairros e urbanizações e, por fim, constituir-se como um claro limite à expansão do tecido urbano para o exterior. As simulações realizadas permitem confirmar estes objectivos, uma vez que o tráfego no interior da cidade se reduz, assim como o comprimento médio das viagens e os níveis de saturação da rede.

Figura 5.4.5: Variação dos volumes de tráfego decorrentes do fecho da circular



Faseamento

O faseamento das várias medidas é independente podendo as mesmas ser implementadas independentemente. Embora o fecho da circular permita melhorar as condições de circulação na cidade, uma vez que actualmente a rede não apresenta níveis de congestionamento assinaláveis, só se torna mesmo necessário com a conclusão das novas urbanizações. As restantes medidas poderão ser implementadas desde já.

**Intervenientes
no processo**

- Câmara Municipal de Beja;
- Estradas de Portugal, uma vez que o fecho da circular irá ligar duas estradas nacionais.

**Acompanhamento e
principais resultados**

Estas medidas não foram ainda implementadas, contudo, uma vez que o Plano de Mobilidade Sustentável prevê a implementação de um modelo de monitorização dos níveis de sustentabilidade da mobilidade, baseado no modelo Pressão-Estado-Resposta, a Câmara Municipal disporá de instrumentos para poder monitorizar e avaliar os resultados das várias medidas.

Autores

João de Abreu e Silva
João Morgado
Luís Martínez
Centro de Sistemas Urbanos e Regionais do Instituto Superior Técnico

Ficha 5.4.3: Modelo urbano orientado para o transporte público de Montenegro e Gambelas – Faro

A problemática das alterações climáticas e dos actuais custos energéticos coloca no topo das estratégias da sustentabilidade ambiental a necessidade de promover sistemas urbanos e de mobilidade de baixo carbono, que deverão ser desenvolvidos em todas as escalas territoriais, segundo o princípio da responsabilidade partilhada.

Os actuais modelos territoriais são um legado de um período de combustível fóssil abundante, o que permitiu uma acentuada tendência para baixas densidades populacionais e uma maior separação física e desagregação das actividades (trabalho, residência, comércio, educação e lazer) levando a uma mobilidade motorizada crescente.

As dinâmicas territoriais do Município de Faro estão intrinsecamente relacionadas com a sua inserção numa das mais ricas regiões do País, o Algarve, detentora de um perfil de especialização económica baseado no turismo, hotelaria, comércio e serviços, e de um grande dinamismo na criação de emprego nos serviços financeiros e nos serviços de suporte às actividades turísticas.

É neste contexto regional que, nas últimas décadas, o Município de Faro demonstrou ter uma grande capacidade em atrair população, sendo o segundo Município do Algarve com maior número de residentes (58 051 habitantes, Censos 2001), apresentando uma elevada densidade populacional (284,7 habitantes/km²) e uma estrutura etária da população bastante nova, assim como um elevado número de activos. Enquadra-se na classe dos Municípios com níveis mais altos de qualificação da população residente activa e com trabalhadores por conta de outrem.

Nas últimas décadas, ocorreram grandes investimentos na rede rodoviária estruturante, de forma a fornecer bons padrões de acessibilidade à escala regional.

A cidade de Faro, enquanto capital distrital, assume um papel catalizador e dinamizador da vida económica, social, cultural e política da região.

Estas dinâmicas sociais e económicas têm vindo a ser acompanhadas por um modelo de urbanização que segue a abordagem "Predict & Provide" o território com infraestruturas e áreas de expansão urbana (Figura 5.4.6) suportado pelo Plano Director Municipal de Faro, datado de 1995. Para além da cidade como núcleo urbano principal e das sedes de freguesia rurais, o sistema urbano estendeu-se em torno da cidade de Faro em áreas "periféricas" de residência urbana, como Montenegro, Gambelas e Praia de Faro (localizadas na Freguesia de Montenegro, com 5 336 habitantes), que são valorizadas pela grande qualidade ambiental desta zona, pela proximidade ao Aeroporto Internacional de Faro e pelo Campus de Gambelas da Universidade do Algarve, importantes centros desencadeadores de actividades e de emprego que constituem também grandes pólos geradores e atractores de tráfego motorizado.

A mobilidade em torno de Montenegro / Gambelas é bem visível quando se analisa a evolução do tráfego médio diário anual (TMDA) da EN125-10 que atravessa a freguesia de Montenegro em direcção ao Aeroporto. Entre 1996 e 2001 ocorreu um aumento médio anual de veículos motorizados de 2,9% (2,8% de ligeiros), e entre 2001 e 2005 o crescimento acentuou-se com um aumento médio anual de veículos motorizados de 5,5% (5,0% de ligeiros). Em 2006 o tráfego médio diário anual foi de cerca de 18 369 veículos motorizados (17 459 de ligeiros).

A freguesia do Montenegro é servida por uma rede de transportes públicos que circula entre a cidade de Faro e a Praia de Faro (passando pelo aeroporto) e Gambelas (passando por Montenegro).

Enquadramento

Objectivo(s) da intervenção

À semelhança do enfoque do tipo “Predict & Provide” que se aplicou às infraestruturas de transporte, também o planeamento de novas urbanizações se tem baseado nesta abordagem com os consequentes impactes ambientais e sociais.

Em face dos objectivos da sustentabilidade ambiental, torna-se necessário aplicar uma nova abordagem no planeamento territorial do tipo “predizer e prevenir” (Owens, 1995), em que se prevê a procura futura das deslocações motorizadas e de espaço para urbanizar e se encontram formas de a evitar.

Neste âmbito, há que articular a urbanização e a provisão de transportes através de uma gestão da procura, pelo que, às escalas regionais e locais, deverão desenvolver-se urbanizações sustentáveis estruturadas de forma a serem facilmente acessíveis por transportes públicos. Estes modelos territoriais também contribuem para a sustentabilidade social e para a coesão territorial.

Em consequência, tem de se repensar os Planos de Ordenamento do Território e os Planos de Mobilidade convencionais, reconhecendo-se que as redes de transporte de baixo carbono devem estar baseadas sobretudo numa mobilidade inter-regional e regional ferroviária e em movimentos locais a pé, em bicicleta e em transportes colectivos.

Figura 5.4.6: Áreas urbanas em expansão na cidade de Faro e Montenegro/Gambelas



■ Loteamentos em apreciação ■ Loteamentos aprovados
Fonte: Câmara Municipal de Faro, 2008

Com esta proposta de intervenção pretende-se articular a urbanização e a provisão de transportes nos aglomerados do Montenegro e de Gambelas, de forma a reduzir a necessidade de uso do transporte individual. Também permitirá a um maior número de pessoas uma boa acessibilidade aos transportes públicos.

Esta estruturação da urbanização em torno da rede de transporte público contribuirá para a sustentabilidade ambiental (com a subjacente diminuição de gastos energéticos, menor consumo de espaço urbano e diminuição da emissões de gases com efeito de estufa), para a sustentabilidade social (ao conferir o direito ao acesso à cidade e outros territórios) e para a sustentabilidade económica (valorização dos terrenos e edificações próximos ao TP, menores gastos energéticos das famílias, crescimento económico das empresas transportadoras).

A freguesia do Montenegro é servida por uma rede de transportes públicos constituída por quatro redes urbanas, nº 14, nº 15, nº 16 e nº 18, que circulam respectivamente entre a cidade de Faro e a Praia de Faro (passando pelo aeroporto), Gambelas, Praia de Faro e o Campus de Gambelas.

Com esta proposta de intervenção pretende-se aplicar o conceito do TODs (*Transit Oriented Development*), tendo em consideração o tecido urbano preexistente, os loteamentos aprovados e os que estão em fase de apreciação (Figura 5.4.7). Considerou-se como muito bem servidos de transportes públicos, os terrenos situados até 250 m a partir das paragens de autocarro.

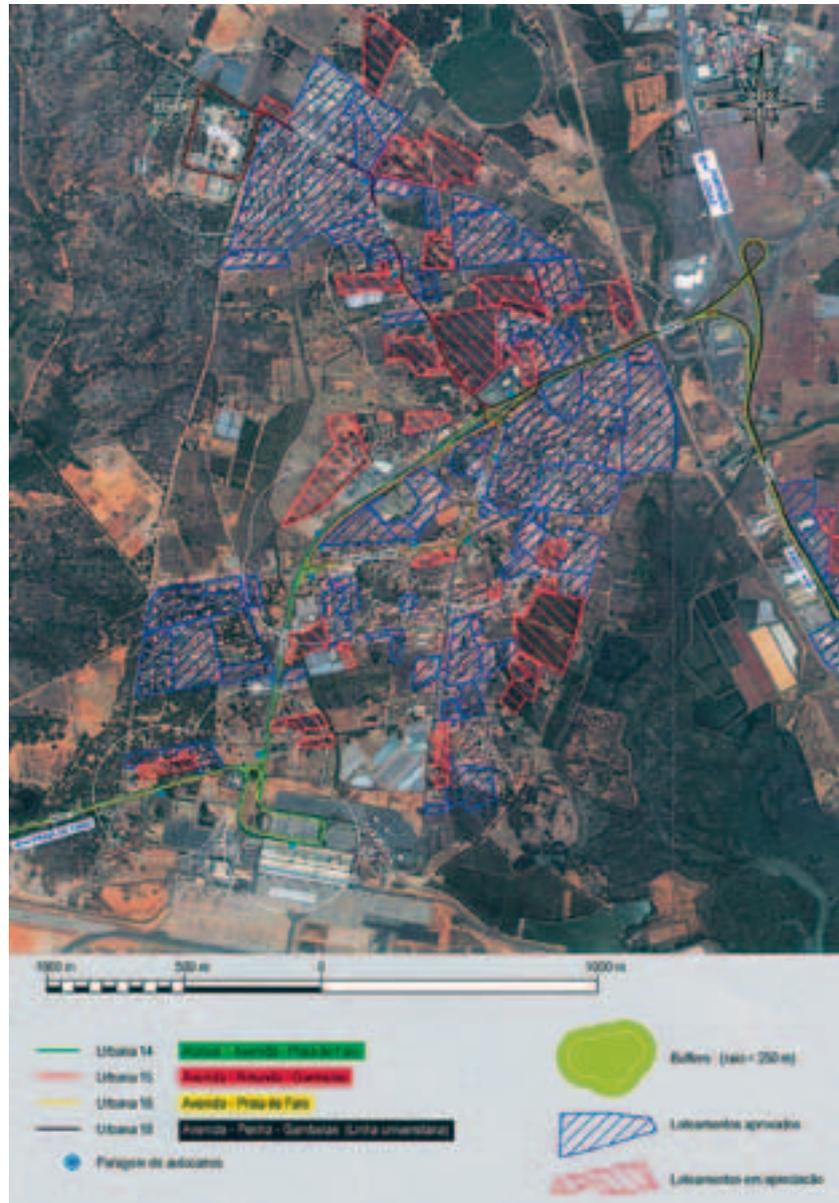
A análise da urbanização já existente evidencia, em geral, uma relativa proximidade à rede de TP, tornando a sua utilização mais atractiva. Quando se tem em consideração alguns dos loteamentos aprovados e em apreciação, constatamos que essa proximidade não é a ideal, o que poderá dificultar o desenvolvimento de uma mobilidade sustentável. No entanto, não a inviabiliza pois a sua maioria encontra-se até aos 400 m das paragens de TP, o que corresponde à métrica proposta por Barton *et al.* (1995).

As decisões de localização de novas urbanizações, de actividades e de equipamentos deverão circunscrever-se à área que resulta deste modelo urbano orientado para o transporte público, travando-se desta forma a expansão urbana e tornando mais atractiva a utilização deste transporte. Assim, poderá promover-se a densificação selectiva e reduzir-se a necessidade de uso do transporte individual.

Esta proposta de intervenção deverá ser acompanhada por um conjunto de medidas integradas, onde se destacam a melhoria da qualidade do serviço de transportes públicos, a melhoria da rede de percursos pedonais que converge para as paragens de autocarros, a restrição à oferta de estacionamento e a sua taxação, bem como o policiamento de situações de ocupação ilegal de espaços pedonais.

Estratégia de intervenção

Figura 5.4.7: Proposta de uma estrutura urbana de tráfego orientado para Montenegro e Gambelas



Fonte: Lemos e Rosa (coord.) (2008)

Os critérios de qualidade do serviço de transportes colectivos correspondem à acessibilidade física ao sistema (estações, paragens e meios de transporte acessíveis para todos, intermodalidade), a acessibilidade em termos de preço (tarifas acessíveis, tarifas especiais), a segurança (iluminação, vigilância), a comodidade (duração das deslocações, regularidade, frequência, conforto, bilhética integrada) e ter pequeno impacte ambiental (eficiência energética, ruído, poluentes).

Os espaços pedonais devem configurar-se em rede, devendo constituir percursos contínuos, confortáveis, seguros, atractivos e acessíveis para todos. Em termos de prioridade de intervenção, deverá dar-se ênfase aos percursos pedonais entre as zonas residenciais e as paragens dos transportes públicos e as escolas.

Faseamento

Actualmente, em muitas áreas urbanas o ambiente para o peão é extremamente hostil devido ao próprio desenho urbano orientado para o tráfego automóvel. Em termos de conforto, o ideal seria a criação de uma rede de percursos pedonais associada a uma estrutura verde urbana, convidando o cidadão à deslocação neste modo suave.

Com um modelo urbano orientado para o transporte público e o peão, o cidadão é induzido à utilização destes modos de transporte ambientalmente saudáveis. A restrição à oferta de estacionamento, a sua taxaço e um policiamento eficaz constituem medidas complementares, imprescindíveis para uma mobilidade sustentável. Os benefícios económicos daqui derivados deveriam financiar directamente a melhoria de transportes colectivos.

Finalmente entende-se que a mobilidade urbana sustentável constitui um verdadeiro desafio para a sociedade em geral e para os poderes públicos e os cidadãos em particular, sendo necessário uma nova cultura de intervenção no território e mudanças profundas de estilo de vida.

Acompanhamento e principais resultados

As conclusões deste estudo deverão constituir orientações estratégicas a atender numa futura revisão do Plano Director Municipal e no desenvolvimento dos demais Planos Municipais de Ordenamento do Território, devendo também influenciar as decisões de localização de novas urbanizações, de actividades, de equipamentos e de infraestruturas pedonais e cicláveis.

Autores

Manuela Rosa
Universidade do Algarve

5.5 PROMOÇÃO DE DESLOCAÇÕES COM E EM SEGURANÇA

O planeamento e gestão da rede rodoviária urbana foi, durante muitos anos, um processo sectorial, da responsabilidade exclusiva dos engenheiros de tráfego e do poder político. Em consequência, esses trabalhos eram maioritariamente baseados em princípios e critérios de dimensionamento cuja finalidade era obter um nível de serviço e velocidades de circulação elevadas, ao mesmo tempo que se procuravam soluções associadas a baixos custos de construção (Mackey, 2004). Esta filosofia tradicional reflectiu-se na expansão sistemática da rede rodoviária e no conseqüente aumento da sua capacidade instalada, traduzida na rectificação e linearização dos traçados, na criação de múltiplas vias de circulação e no relegar da rede pedonal e ciclável para segundo plano. Esta filosofia de concepção, que até às décadas de 60 e 70 constituiu a abordagem paradigmática de intervenção, passou ao longo do tempo a estar na base de diversos problemas graves de segurança, particularmente em troços urbanos onde se acentuou a ocupação marginal e, por consequência, a concentração de peões e de actividades urbanas assumiram algum significado. As disfunções urbanas e os conflitos veículo-peão e veículo-ciclista intensificaram-se ao mesmo tempo que os níveis de procura e de tráfego cresceram significativamente.

O agravamento destes problemas conduziu, no tempo, à necessidade de revisão dos processos de planeamento e gestão de redes rodoviárias. Reconhecida a importância da rede rodoviária na transformação do tecido urbano, na economia local, no ambiente envolvente e na qualidade de vida das populações, passou-se gradualmente de uma abordagem padronizada e da responsabilidade de engenheiros e técnicos de transportes, para uma abordagem integrada e sistémica, envolvendo equipas multi-disciplinares (Neuman, *et al.*, 2002). Na realidade, os arruamentos rodoviários, urbanos e rurais, devem dar resposta a um conjunto amplo de funções, variando desde a garantia da mobilidade a conferir à circulação rodoviária motorizada (e por vezes também ferroviária), passando pela acessibilidade rodoviária aos diferentes espaços, suporte de deslocações pedonais ou outras não motorizadas, até às funções sociais próprias de uma vivência urbana mais humanizada.

O reconhecimento desta situação conduziu, quase naturalmente, à necessidade de definição de redes viárias urbanas funcionalmente hierarquizadas. A concepção eficiente e segura de qualquer infraestrutura rodoviária passa assim por uma estruturação baseada numa especialização funcional assente em dois grandes conjuntos de vias: as designadas vias estruturantes, votadas fundamentalmente para responder às necessidades de circulação rodoviária e onde prevalecem critérios de dimensionamento baseados no nível de serviço e velocidades elevadas e, as vias locais, concebidas para responderem às necessidades de acessibilidade local e de vivência urbana, onde o peão e o ciclista se assumem como os utilizadores preferenciais do espaço (Marshall, 2003).

Estas duas tipologias de vias traduzem-se em **dois tipos de actuação** sobre o sistema:

- **Necessidade tendencial de segregação física**, ou pelo menos temporal, das infraestruturas dos diferentes modos, particularmente daqueles com maiores níveis de incompatibilidade funcional entre si, bem como destes face à generalidade das outras actividades próprias da vivência urbana;
- **Aposta na compatibilização da utilização do mesmo espaço por diferentes utilizadores ou modos de deslocação**, procurando minimizar a ocorrência e impacte de situações de conflito, sempre que exista uma razoável compatibilidade entre as diferentes funções asseguradas pela via.

Nas vias estruturantes, a velocidade de circulação pode atingir valores elevados (70 a 90 km/h) o que, nas situações limite, se revela totalmente incompatível com a presença dos modos suaves, e obriga à segregação física das infraestruturas. Nas vias mais importantes não deverão existir trajectos pedonais ou cicláveis imediatamente adjacentes ou cruzando-as de nível, devendo estes atravessamentos ser sempre garantidos de forma desnivelada. Nas vias menos importantes, mas ainda assim com volumes de tráfego significativos, as redes pedonal e ciclável deverão ser segregadas e poderá, em alguns casos, ser aceitável recorrer a atravessamentos de nível, embora em número limitado e necessariamente regulados por sinalização luminosa.

Por sua vez, as vias locais são habitualmente dimensionadas para velocidades base abaixo dos 50 km/h, o que se traduz na geração de um ambiente razoavelmente compatível com a presença dos modos suaves. Nas vias mais importantes, deverão existir trajectos pedonais (e eventualmente cicláveis) formais adjacentes às vias, sendo o seu atravessamento mais ou menos livre. Deverá, no entanto, existir um número razoável de atravessamentos formais, normalmente do tipo passagem de peões (e eventualmente para ciclistas), destinados particularmente a servir os utilizadores mais vulneráveis. Nas vias de menor importância poderão não existir trajectos pedonais formais sendo que, nesse caso, toda a rua será um espaço de partilha entre o automóvel, o peão e o ciclista. Da mesma forma, não se justifica habitualmente a definição de atravessamentos formais, podendo em situação limite optar-se por canalizar os movimentos recorrendo à aplicação de materiais com cores e texturas diferenciadas.

Neste ambiente rodoviário, os utentes vulneráveis apresentam-se como os utilizadores prioritários e preferenciais do espaço, importando aí promover a compatibilização dos seus comportamentos e velocidades. As questões de segurança e conforto, especialmente as associadas à vivência local, em geral, e aos movimentos pedonais, em particular, são consideradas centrais, abrindo perspectivas à utilização de medidas de acalmia de tráfego mais ou menos impositivas, prevenindo-se, consoante as situações, intervenções limitadas ao nível planimétrico (gincanas, estrangulamentos, rotundas, entre outras) ou à conjugação destas com alterações altimétricas ao nível dos perfis longitudinais dos arruamentos (lombas, plataformas, passadeiras elevadas, entre outras) (*Ministry of Transport, 1992*).

Mas o domínio de aplicação das medidas de acalmia de tráfego não se resume às vias locais, sendo que desde a década de 90 o seu domínio de aplicação se alargou a vias que asseguram funções de distribuição de tráfego, designadamente às vias de atravessamento de povoações (*Hallmark, et al., 2008*). Estes troços, para além de constituírem eixos rodoviários onde importa salvaguardar condições de fluidez no trânsito de passagem, representam, muitas vezes, a rua principal do aglomerado, onde se centralizam os serviços e comércio locais. Esta concentração de funções está normalmente na base dos conflitos mais graves gerados entre os vários utilizadores envolvidos, sendo importante sublinhar que, actualmente, os acidentes em meio urbano representam cerca de 60% do total de acidentes registados no território nacional.

Nessa óptica, o objectivo de base destas intervenções é compatibilizar as funções de circulação rodoviária, originadas pelo tráfego de atravessamento, com os diferentes tipos de mobilidade e actividade locais, gerados pelas actividades que se desenvolvem nos espaços adjacentes à via (entradas e saídas de estacionamento, movimentos pedonais, etc.). Tal compatibilização passa por minimizar e atenuar a perigosidade dos conflitos entre peões e veículos e garantir a sua segurança através da criação de corredores de circulação e de pontos de atravessamento em condições de capacidade e segurança para cada um dos modos de transporte envolvidos. Para isso é necessário retirar alguma importância atribuída à função de circulação do tráfego motorizado, forçando-o a reduzir a sua velocidade de circulação e a aumentar o respeito pela presença de outros utilizadores. As exigências próprias das vias de atravessamento de localidades, enquanto eixos que asseguram funções de circulação, limitam consideravelmente o tipo de medidas aplicáveis, sendo apenas possível recorrer àquelas que não impõem reduções drásticas de capacidade e/ou fluidez (*Hallmark, et al., 2008*). De entre as soluções mais aplicáveis realça-se a utilização de soluções do tipo 'portão', constituídas normalmente por elementos ornamentais ou por efeitos combinados de sinalização e pré-avisos, que alertam o condutor para a sua aproximação a um espaço condicionado, podendo também recorrer-se à utilização de rotundas com função de acalmia de tráfego. A utilização de alterações aos alinhamentos horizontais, mediante a criação de gincanas ou de estrangulamentos à faixa de rodagem, quando devidamente dimensionadas, revela-se igualmente benéfica. Contudo, face aos condicionalismos de tráfego impostos por este tipo de medidas, considera-se habitualmente que estas intervenções só são compatíveis com vias de tráfego médio diário anual (TMD_a) <20 000 veículos (no conjunto dos dois sentidos).

Um outro aspecto importante ligado às soluções de acalmia de tráfego respeita ao facto de contribuírem, cumulativamente e de forma geral, para a segurança rodoviária e a qualificação urbanística / paisagística das zonas onde são implementadas (*Ministry of Transport, 1992*). Esses resultados estão patentes no desenho cuidado que normalmente caracteriza as zonas intervencionadas, salientando-se o potencial que este tipo de medidas tem na requalificação do espaço urbano e na promoção da sua qualidade e funcionalidade, conciliando soluções de engenharia de tráfego com soluções que integram propostas de desenho urbano, arquitectura e paisagismo. A este nível assume particular relevância a utilização integrada de medidas complementares, como por exemplo: i) aplicações de mobiliário urbano, ii) pavimentos diferenciados, iii) sinalização, iv) vegetação e v) elementos de iluminação. Em conjunto e de forma integrada permitem reforçar o carácter

'obstrutivo' de algumas das medidas apresentadas anteriormente, contribuindo para uma requalificação paisagística e para a marcação de alteração ao ambiente rodoviário.

Referências Bibliográficas

- [1] HALLMARK S.L., HAWKINS N., FOTZSIMMONS E., RESLER J., PLAZAK D, WEELCH T., PETERSEN E (2008). *Use of Physical Devices for Calming Traffic Along Major Roads Trough Small Rural Communities in Iowa.*
- [2] MACKEY, P. (2004). *Context-sensitive Design for Rural Speed Management. Congrès Annuel de 2004 de l'Association des Transports du Canada, Quebec-Canada.*
- [3] MARSHALL, S. (2003). *Traffic in Towns Revisited, in Town and Country Planning.* 72 (10) 310-312.
- [4] Ministry of Transport (1992). *An Improved Traffic Environment A Catalogue of Ideas. Road Directorate, Ministry of Transport, Denmark*
- [5] NEUMAN T. R., SCHWARTZ M., CLARK L., BEDNAR J., FORBES D., VOMACKA D., TAGGART C., GLYNN M., SLACK K., ABERE D. (2002). *A Guide to Best Practices for Achieving Context Sensitive Solutions. NCHRP Report 480, TRB.*

Ficha 5.5.1: Transformação de uma estrada numa rua em Santa Comba Dão

Santa Comba Dão é um pequeno Município com cerca de 114 km², que se localiza na Beira Alta, distrito de Viseu. A totalidade das suas nove freguesias constitui a cidade a qual alberga uma população, segundo os censos de 2001, de 12 400 habitantes.

A população distribui-se pelo Município de forma bastante dispersa, sendo que, à excepção da sede do Município, as restantes freguesias apresentam densidades populacionais bastante baixas (cerca de 111 habitantes/km²) e assemelháveis. Essa dispersão traduz-se na dificuldade de criação de uma rede de transportes colectivos economicamente sustentável, pelo que o veículo automóvel se apresenta, e tenderá a manter-se, como a forma privilegiada de deslocação nas viagens inter e intramunicipais.

Enquadramento

Contudo a estrutura viária urbana apresenta algumas fragilidades em termos de hierarquia funcional. A acessibilidade ao centro urbano depende fundamentalmente da EN 2 (Av. General Humberto Delgado) que atravessa a cidade no sentido Norte-Sul, a qual assegura ainda o acesso ao IP 3 e, através deste, ao resto do País. A estrutura actual assenta assim na imposição de uma filosofia de circulação "através do centro", ao invés de "em torno dele". Apesar disso, os níveis de procura de tráfego mantêm-se relativamente moderados, atingindo um máximo de 400 unidade de veículo equivalente (uve)/h nas secções mais procuradas na EN 2, dos quais menos de 10% são veículos pesados.

A orografia local é acidentada, marcada por uma zona de planalto que integra a cidade consolidada e, de montanha na sua envolvente. Estas condicionantes naturais dificultam a construção de novas vias que permitam suportar a definição de uma estrutura hierárquica funcional, coerente e economicamente viável, desde o curto prazo.

Objectivo(s) da intervenção

O objectivo central da solução desenvolvida prende-se com a necessidade de readaptar geométrica e funcionalmente o troço urbano da EN 2, às funções que o mesmo deve assegurar, designadamente responder a critérios de fluidez, capacidade e segurança relativamente ao tráfego de passagem e a critérios de conforto, segurança e acessibilidade relativamente aos moradores e utilizadores da rede local.

Paralelamente e, através da adopção de um conjunto integrado de medidas, pretende-se contribuir para a requalificação e revitalização do eixo, transformando o actual ambiente rodoviário numa rua com características marcadamente urbanas, onde coabitam pacificamente veículos, peões e ciclistas.

Estratégia de intervenção

A estratégia de intervenção passou por procurar compatibilizar as funções de pura circulação rodoviária, originadas pelo tráfego de atravessamento, com os diferentes tipos de mobilidade e vivência locais, resultantes das actividades que se desenvolvem nos espaços adjacentes à via (entradas e saídas de estacionamento, movimentos pedonais, etc.).

Para que tal compatibilização se efective foi necessário retirar alguma importância atribuída à função de circulação do tráfego motorizado, forçando-o nomeadamente a reduzir a sua velocidade de circulação e a aumentar o respeito pela presença de outros utilizadores. Procurou-se assim proporcionar, ao longo do eixo, condições de mobilidade favoráveis aos vários modos de deslocação, promovendo condições de integração e de vivência local compatíveis com o funcionamento de uma rua urbana.

O conjunto de medidas aplicadas, no âmbito da intervenção, é alargado e apostou, na medida do possível, no princípio da segregação modal das infraestruturas viária e pedonal / ciclável. De forma resumida, a intervenção proposta pode traduzir-se nos seguintes **princípios / acções:**

- **Reduzir o espaço actualmente reservado à circulação do tráfego motorizado** (eliminação de bermas e redução da faixa de rodagem ao mínimo indispensável), reafectando-o a outro tipo de usos;
- **Marcar as entradas no ambiente urbano**, mediante a criação de um “portão” de entrada. Esse “portão” foi conseguido através da implantação de uma rotunda normal, à qual se associou o surgimento dos passeios e o reforço da iluminação pública. Complementarmente, também a criação de um “portão” arquitectónico (pórtico ou outro tipo de solução ornamental) deverá ser encarada pela autarquia como forma de marcação da transição do ambiente rodoviário;
- **Abandonar o princípio da homogeneidade de traçado** traduzido, neste tipo de aplicações, na manutenção do perfil transversal ao longo de todo o troço, na graduação da sequência de curvas, na monotonia geométrica e no efeito linear. Procurou-se encontrar soluções para os diferentes troços tendo em conta o espaço canal disponível e o espaço construído envolvente;
- **Quebrar a continuidade do itinerário**, impondo uma sequência de singularidades, designadamente rotundas compactas, as quais para além de regularem as condições de circulação, permitiram manter, ao longo do circuito, velocidades de circulação moderadas;
- **Reordenar a rede viária local envolvente**, a qual e com base na criação de sentidos únicos, permitiu eliminar alguns conflitos em cruzamentos;
- **Reduzir o risco associado à execução de algumas manobras**, particularmente em intersecções, eliminando alguns movimentos problemáticos e recorrendo à canalização de movimentos;
- **Defesa de uma rede pedonal contínua, cómoda e segura**. Tal princípio traduziu-se na criação de passeios segregados da faixa de rodagem ao longo de todo o troço (ver Figura 5.5.1) e na definição de travessias formais associadas aos cruzamentos. As tipologias das travessias foram definidas em função da importância de cada via intersectada, sendo que no caso de serventias, acessos particulares e vias de acesso local, se optou por manter a travessia à cota dos passeios, obrigando o veículo a galgá-lo para aceder aos locais pretendidos. As passagens pedonais integradas no troço em estudo foram maioritariamente associadas às intersecções, sendo, consoante a sua importância e comprimento global, do tipo normal ou semaforizadas;

Figura 5.5.1: Avenida General Humberto Delgado, actual e simulação de proposta



- **Criar bainhas de estacionamento em locais onde os níveis de procura o justificam**, tendo por base princípios de sustentabilidade económica das actividades que se desenvolvem nos espaços marginais;
- **Prever o tratamento das paragens de transporte colectivo**, por criação de baias segregadas da correspondente faixa de rodagem;
- **Suprimir os obstáculos condicionantes à mobilidade do peão**, nomeadamente para pessoas com mobilidade reduzida; definir soluções concretas de resolução das pontuais ou estruturais identificadas na rede pedonal;

- **Reaproveitar as bermas actuais para criação de uma pista ciclável**, devidamente interligada com a rede ciclável urbana, permitindo o fecho de um anel que cubra a maioria dos pontos de interesse local. Esta rede, embora de extensão e abrangência geográfica limitada ao espaço urbano, serve a maioria dos equipamentos escolares, desportivos e de lazer, tornando-a particularmente vocacionada para responder a fins de desporto, recreio e lazer. A sua ligação ao centro, onde se prevê a criação de uma zona de partilha do mesmo espaço pelo veículo, peão e ciclista, procura desde já fomentar este modo de deslocação como modo alternativo às deslocações de curta / média distância;
- **Adopção de pavimentos com coloração e textura distintas na marcação de pontos de conflito** (aproximação de passagens pedonais, alguns cruzamentos, etc.) ou como forma de canalização / segregação de infraestruturas destinadas a diferentes utilizadores (separação entre passeios e ciclovia, ou entre a ciclovia e a faixa de rodagem, etc.);
- **Plantar árvores em passeios e separadores centrais**, conferindo ao eixo viário espaços de sombra e um ambiente agradável e compatível com uma rua de carácter urbano. Prever soluções de desenho urbano que complementem as medidas apresentadas e contribuam para a requalificação e revitalização do eixo e espaço envolvente;
- **Rever a colocação, tipologia e estado de conservação do mobiliário urbano.**

De entre o conjunto de medidas propostas, no âmbito desta intervenção, merece especial realce o tratamento paisagístico do Largo do Balcão. Este cruzamento actualmente do tipo semaforizado representa a principal intersecção da cidade, aonde conflui o tráfego da EN 2 (Av. General Humberto Delgado) e o acesso ao IP 3 (N 234) e, por consequência, se registam os maiores volumes de procura. Integra ainda valores históricos, arquitectónicos e patrimoniais relevantes, entre os quais se destaca a Igreja Matriz, o Tribunal e a Casa dos Arcos. Estes equipamentos situam-se do lado oposto ao espaço nobre consolidado da cidade, o que se traduz num conjunto de atravessamentos pedonais relevantes. Nessa óptica, a solução desenvolvida, para além das preocupações habitualmente subjacentes ao reordenamento de um cruzamento rodoviário, como a operacionalidade, fluidez de tráfego, visibilidade e segurança, teve igualmente subjacente preocupações relativas à integração funcional do espaço envolvente e à qualidade urbana final a conferir ao espaço.

A solução proposta procura ainda juntar **às potencialidades funcionais e de segurança característicos de uma rotunda, os benefícios associados à alteração do ambiente urbano por alteração do tipo de pavimentos**. A integração de uma rotunda de dimensões compactas e do tipo semi-galgável, permitiu libertar espaço para a criação de passeios largos que asseguram a ligação pedonal do largo aos espaços envolventes, designadamente ao centro histórico consolidado e aos parques de estacionamento aí localizados.

A marcação de um ambiente urbano diferenciado com presença significativa do peão foi enfatizada pela substituição do habitual pavimento betuminoso por um revestimento tradicional à base de blocos de granito (material típico da região). Esse material foi aplicado ao anel de circulação e prolongado ao longo dos seus ramos até às travessias pedonais, sublinhando assim e a partir da aproximação, através de impacte visual e acústico, a necessidade de se reduzir a velocidade de circulação, dando particular atenção à presença dos peões.

Este tratamento global procura assim responder a duas funções essenciais: garantir bons níveis de fluidez e capacidade ligada aos movimentos de atravessamento e contribuir para a valorização estética do Largo, conferindo-lhe qualidade paisagística e funcional.

Figura 5.5.2: Avenida General Humberto Delgado, actual e simulação de proposta**Faseamento**

Por se tratar de uma intervenção extremamente localizada, e cuja eficiência global depende da integração das diferentes medidas propostas, considera-se que qualquer solução deve ser, preferencialmente, levada a cabo numa só fase de intervenção. Algumas destas propostas já estão a ser desencadeadas pela Câmara Municipal, destacando-se a construção / reformulação de algumas das rotundas e o reordenamento / requalificação do Largo do Balcão.

As restantes medidas previstas, deverão ser desencadeadas em sequência, de forma continuada e integrada.

Intervenientes no processo

- Câmara Municipal de Santa Comba Dão.

Recursos

A implementação do projecto estará a cargo da Câmara Municipal de Santa Comba Dão, recorrendo eventualmente a fontes de financiamento, como é o caso dos fundos estruturais do QREN 2007-2013.

Acompanhamento e principais resultados

A intervenção proposta encontra-se em fase de avaliação por parte da autarquia local, prevendo-se a implementação de algumas das medidas no prazo imediato. Por se tratar de uma proposta não implementada não é possível dispor de resultados efectivos sobre os seus impactes aos diferentes níveis. É contudo expectável que, à imagem do que aconteceu noutras cidades nacionais e internacionais, este tipo de intervenção resulte numa melhoria global da segurança real e induzida associada aos diferentes tipos de utilizadores envolvidos. Por outro lado, este tipo de intervenções, por envolver cuidados de desenho urbano, tendem ainda a contribuir para a requalificação paisagística da via, transformando um ambiente tipicamente rodoviário num espaço multifuncional, agradável e característico de uma rua urbana. Na ausência de indicadores locais, optou-se por recorrer à experiência internacional para avaliação dos efeitos esperados. A eficácia das intervenções, segundo algumas referências da especialidade, são habitualmente medidas em função do nível de satisfação das populações envolvidas e da capacidade evidenciada pela solução para atingir os objectivos pré-definidos, maioritariamente ligados à redução efectiva das velocidades, frequência de acidentes e da sua gravidade (Bellalite, 2000):

- Contrariamente ao que seria expectável, o reordenamento das travessias de localidades tende a não se reflectir numa diminuição dos volumes de tráfego. Na Dinamarca e em França é possível encontrar registos de aumentos de 30 a 40% e de 12 a 15%, respectivamente, após a implementação das soluções;
- A maioria dos registos aponta para diminuições significativas na distribuição das velocidades reais independentemente das condições de circulação, apontando para reduções da velocidade média de cerca de 10 km/h. Contudo importa sublinhar que os efeitos previsíveis dependem dos objectivos delineados e do tipo de medidas aplicadas;

- Mas é no campo da sinistralidade que o reordenamento dos eixos se afigura mais favorável. De forma geral, as intervenções levadas a cabo na União Europeia associam-se a baixas significativas do índice de sinistralidade, com reduções que atingem os 40 a 60%. A França é apontada como o país onde essa redução é mais acentuada;
- Também a gravidade dos acidentes diminui de forma apreciável, sendo que os acidentes com feridos são os que apresentam reduções mais significativas (40 a 60%). Na Alemanha e em França encontram-se registos a diminuições de acidentes com danos corporais que atingem os 60 a 75%.

Complementarmente e de modo a potenciar a avaliação dos efeitos esperados aos diferentes níveis, optou-se ainda por recorrer a estudos de caso internacionais cujas características de base e acções empreendidas possam ser assemelháveis às intervenções propostas para Santa Comba Dão:

- Cite-se o caso piloto promovido, em 1993, pela então Junta Autónoma das Estradas (JAE) e, que incidiu especificamente sobre o troço do IC 2/N1 (com cerca de 20 000 de tráfego médio diário anual (TMD_a) ao longo do atravessamento da povoação da Mealhada. Na altura, o troço era caracterizado pela ocorrência de um número elevado de acidentes, entre os quais se registavam atropelamentos com vítimas mortais. O traçado linear, associado a um perfil transversal alargado, estava maioritariamente na base dos conflitos gerados. A construção de uma sequência de rotundas interligadas por separadores centrais, gincanas e de soluções diferenciadas ao longo dos troços, cobertas por um cuidado desenho urbano, foi encarada inicialmente pela população com algum cepticismo. Situação ultrapassada ao longo do tempo face aos resultados obtidos (eliminação integral dos atropelamentos e redução significativa da taxa de sinistralidade), sendo que hoje em dia a população aceita e defende a solução adoptada;
- Tinglev é uma vila dinamarquesa com cerca de 2 700 habitantes e envolve uma intervenção semelhante à proposta para o estudo de caso de Santa Comba Dão. É atravessada por uma estrada nacional que representa a rua principal do aglomerado onde se concentra a maioria dos serviços, actividades comerciais e equipamentos. O troço foi intervencionado em 1985, segundo os princípios do "*environmentally adapted through roads*" (Herrstedt *et al.*, 1993). A faixa de rodagem com 9 m de largura e passeios laterais de 2,1 m a 2,35 m, sofreu um estreitamento para 6,5 m de largura reafectando o espaço remanescente à construção de ciclovias unidireccionais. Apostou-se na canalização de movimentos aproveitando os cruzamentos com viragens à esquerda para criação de gincanas e separadores para apoio aos atravessamentos pedonais. Em alguns troços, foram formalizados estacionamentos segregados da ciclovias por um pequeno separador e tratadas as paragens de BUS. Os resultados obtidos, baseados em análises "antes e depois", apontam para a manutenção dos níveis de procura de tráfego (TMD_a de 3 700 em 1986 versus 3 900 em 1990) e para uma diminuição das velocidades praticadas (em 1986 a velocidade média era de 73 km/h passando a 58 km/h em 1990). Também os níveis de acatamento da velocidade legal aumentaram. Antes da alteração, pelo menos 92% dos automóveis circulavam acima dos 60 km/h (velocidade legal estabelecida) e 14% acima dos 80 km/h. Com a implementação das medidas de acalmia de tráfego, o limite legal foi reduzido para 50 km/h e a velocidade média de circulação baixou em 16 km/h. Apesar disso, 80% dos veículos excederam o limite legal, 27% circulavam a mais de 60 km/h e apenas 3% optou por velocidades acima dos 80 km/h. Também o nível de sinistralidade baixou consideravelmente. A taxa de 4,2 acidentes anuais relativos ao período 1986-89 baixou para 3,5, em 1990.

- Skaerbaek, outra vila dinamarquesa, turística e com cerca de 4 000 habitantes, era atravessada por uma estrada nacional (Djurhuus *et al.*, 1991). Antes da intervenção, a faixa de rodagem disponibilizava 9,0 m para circulação rodoviária e dispunha de um traçado extremamente rectilíneo, o que incitava os automobilistas a adoptarem velocidades elevadas e inadequadas ao ambiente urbano. O troço de atravessamento assegura a ligação funcional entre a estação ferroviária e o centro da cidade, albergando o pequeno comércio e um conjunto de equipamentos desportivos (piscinas, ginásio, etc.). O tráfego médio diário anual (TMD_a) era de 4 000 veículos atingindo os 7 000 nas épocas turísticas. O projecto de remodelação assentou numa velocidade base de 50 km/h, que correspondia ao limite legal. Foram aplicados “portões” a marcar as entradas da localidade, separadores centrais que permitiam reduzir a largura das vias para 3,25 m, separadores para apoio aos atravessamentos pedonais, arborização e segregação de uma pista ciclável com 1,70 m de largura / por sentido. Em função do espaço disponível em cada troço, foi criado um separador arborizado marginal à via, com 2,50 m de largura, que segrega a via pedonal da respectiva ciclovia e faixa de rodagem. Complementarmente foi reforçada a iluminação pública.

Esta solução permitiu, após a reconstrução, uma diminuição da velocidade média de 7 km/h tendo-se verificado uma diminuição da velocidade de 57 km/h para 50 km/h. Foram ainda totalmente eliminadas as velocidades elevadas. Embora não se tenha registado uma diminuição do número de acidentes com lesões corporais, importa referir que o mesmo já era reduzido antes da remodelação.

Referências Bibliográficas

- [1] BELLALITE L. (2000). *L'aménagement Des Traversées D'agglomération En Europe, Section 4 Routes et Paysages Villageois*. Ministère des Transports Ministère des Régions Ministère de l'Environnement, Quebec.
- [2] DJURHUUS, O., SZALAI, B., BENYEI, A., GAMBARD, J., HALLER, W., TIELEMANS, P. (1991). *Circulation de Transit dans les petites agglomérations*. Comités techniques AIPCR des Routes Interurbaines et en Milieu urbain. 04.03.B, Dinamarca.
- [3] HERRSTEDT, L. KJEMTRUP, K., BORGES, P., ANDERSEN, P.S. (1993). *An Improved Traffic Environment; A Catalogue of Ideas*. Danish Road Directorate. Report 106, Dinamarca.

Autores

Ana Bastos

Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

5.6 PROMOÇÃO DA AVALIAÇÃO E DESEMPENHO AMBIENTAL DO SISTEMA DE MOBILIDADE E TRANSPORTES

Actualmente, como resultado de um aumento continuado do tráfego motorizado nas áreas urbanas, o sector dos transportes é um dos que mais contribui para o consumo de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, para a emissão de gases com efeito de estufa. Esta tendência tem sofrido um agravamento nos últimos anos, sendo este sector um dos que apresenta um maior crescimento de emissões. Deste modo, para contrariar e minimizar esta situação, é urgente e fundamental desenvolver e implementar políticas que possam contribuir para a inversão desta realidade. Existe um amplo conjunto de medidas que podem ser adoptadas, dependendo de diversos factores, nomeadamente a tipologia da ocupação territorial, tecido económico local, factores sócio-políticos, infraestruturas existentes e disponibilidade de recursos para novos investimentos no sector dos transportes.

Existem dois factores essenciais que contribuíram para a atitude activa da Europa relativamente à expansão da indústria do biodiesel. Em primeiro lugar, em 1992, a reforma da Política Agrícola Comum, dirigida aos agricultores europeus, dava um subsídio substancial à produção de culturas para fins não alimentares, o que estimulou os agricultores a optarem por estas produções. Em resposta ao aumento da procura de instalações industriais que tratassem estas sementes oleaginosas para a produção de biodiesel, o cultivo de terrenos para estas culturas aumentou cerca de 50% no período de 1995 / 1996 para cerca de 0,9 milhões de hectares. O segundo factor prende-se com o facto dos impostos elevados aplicados aos combustíveis constituírem cerca de 50% do preço de venda do gasóleo. Em Fevereiro de 1994 o Parlamento Europeu adoptou uma taxa de 90% de isenção para o biodiesel. A combinação de legislação que apoia o uso de combustíveis alternativos, o diferencial entre incentivos fiscais e os subsídios à produção de plantas oleaginosas, resultou no facto de que o biodiesel se apresentava, face ao gasóleo, com um preço competitivo (em alguns países da Europa).

Tendo em conta esta realidade, a Europa ocidental apresentava em 1995 uma capacidade de produção de biodieseis acima de 1,1 milhões de toneladas por ano. Esta produção era na sua maioria a partir do processo de transesterificação, onde o principal subproduto (a glicerina) começou a aparecer em excesso no mercado.

Tendo em conta este enquadramento, o objectivo das medidas a desenvolver e implementar deverá ser o de assegurar ou melhorar o nível de mobilidade das populações, a sua acessibilidade a bens e serviços, reduzindo o consumo energético de combustíveis fósseis, que por sua vez estão associados ao aumento das emissões de gases que contribuem para o aquecimento global do planeta. Neste sentido, o incremento da eficiência energética do sector dos transportes revela-se como um dos pontos fulcrais nesta conjuntura, podendo ser alcançado através da adopção de modos de transporte mais eficientes e, por conseguinte, ambientalmente sustentáveis, e também pelo aumento de eficiência energética do material circulante existente.

A alteração para hábitos de mobilidade que induzam o recurso a modos de transporte ambientalmente sustentáveis, tais como o modo pedonal ou a bicicleta, deve, neste contexto, ser objecto de um forte incentivo através de várias acções que devem ser adaptadas à realidade local. De entre essas acções salientam-se os investimentos na infraestrutura tornando-a mais cómoda, garantindo a sua continuidade, segurança e agradabilidade dos percursos, assegurando a ligação aos principais pólos geradores de viagens e melhorando a interconectividade com outros modos de transporte, devendo, neste caso, a integração com os transportes colectivos ser particularmente cuidada.

No continente europeu cerca de três quartos da população vive em zonas urbanas. Deste modo a melhoria do transporte público e a alteração da repartição modal nestas áreas é um factor essencial para uma mobilidade mais sustentável. Comparativamente ao veículo privado, os transportes públicos têm um desempenho bastante mais favorável no que se refere a aspectos cruciais como a eficiência energética, poluição atmosférica, ruído, acidentes e utilização do espaço. Assim, em termos médios, o autocarro e metro ligeiro consomem entre três a cinco vezes menos energia, emitindo, na mesma proporção, menores quantidades de gases com efeito de estufa por passageiro transportado. Um estudo realizado tendo em conta as condições no Reino Unido, aponta para o facto de ser possível reduzir até 2030 o contributo dos transportes para as emissões de gases com efeito de estufa em cerca de 60%. Em relação às outras vantagens relevantes apontadas aos transportes públicos é de salientar a redução dos índices de sinistralidade que, de acordo com dados estatísticos, são entre dez a vinte vezes menores por passageiro quilómetro transportado em transporte colectivo comparativamente ao transporte individual. No que respeita a outra variável decisiva e habitualmente escassa, o espaço urbano, também aqui o veículo privado se revela muito pouco eficiente, particularmente pelas suas necessidades de estacionamento. Se considerarmos o autocarro ou metro ligeiro, verifica-se que estes são entre 20 e 90 vezes menos exigentes ao nível de ocupação de espaço urbano do que o veículo privado. Por fim, é de referir também que a utilização massiva de veículos automóveis privados resulta, habitualmente, na deterioração do nível de serviço existente na rede viária, o que

por sua vez apresenta custos económicos apreciáveis. Relativamente a este ponto, a experiência tem demonstrado que não é possível resolver as questões de mobilidade a longo prazo recorrendo apenas a aumentos de capacidade na rede viária existente e de estacionamento. Este tipo de actuação tem fomentado um incremento na utilização do transporte privado, o que do ponto de vista do desempenho ambiental se tem revelado muito prejudicial.

Para além da questão da necessidade de adopção de modos de transporte energeticamente mais eficientes, a pegada ecológica associada aos transportes pode também ser reduzida através da adopção de veículos que recorram a tecnologias mais eficientes em termos de consumo energético. Neste caso as estratégias aplicam-se a todos os modos de transporte motorizado e podem passar pelas medidas seguintes:

- Adopção de combustíveis e sistemas propulsores mais eficientes que reduzam a quantidade de CO₂ emitido e que sejam menos exigentes em termos de operações de manutenção;
- Utilização de sistemas de aproveitamento da energia cinética dos veículos na fase de desaceleração;
- Recurso a materiais reciclados na construção dos veículos;
- Uso de materiais mais leves nos veículos.

Actualmente, quer em termos de veículos privados, quer em termos de veículos de transporte público, grande parte das estratégias e tecnologias mencionadas estão já a ser implementadas pelos construtores automóveis viabilizando, deste modo, a redução da quantidade de gases com efeito de estufa emitidos para a atmosfera.

Face ao exposto, e numa **lógica de melhoria do desempenho ambiental dos transportes**, é fundamental promover:

- Uma maior utilização dos modos de transporte ambientalmente sustentáveis**, nos quais se incluem o modo pedonal e ciclável, e os transportes colectivos em detrimento da utilização do transporte individual; e,
- Uma renovação do material circulante** recorrendo a veículos dotados de tecnologias mais eficientes, que reduzam o impacte ambiental do sector dos transportes.

Referências Bibliográficas

- [1] UITP (2006). *The role of public transport to reduce greenhouse gas emissions and improve energy efficiency*. UITP, Bruxelas, Março.
- [2] BANISTER D., HICKMAN R. (2006). *Looking Over the Horizon. Visioning and Backcasting for UK Transport Policy*. Bartlett School of Planning, University College London and Halcrow Group for Department for Transport.
- [3] UITP (2001). *Better Mobility in Urban Areas*. UITP, Bruxelas, Janeiro.
- [4] VICUNA, S. (2004). *Exploring Greenhouse Gas Reduction Options for Automobiles*. International Vehicle Technology Symposium, Sacramento, California.

Ficha 5.6.1: Projecto Biodiesel – Plano de valorização de óleos alimentares usados

A principal razão para o desenvolvimento por parte da Higiene Pública, Empresa Municipal (HPEM) e da Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES) de um projecto de valorização de óleos alimentares usados como combustível, prendeu-se com a adopção do Protocolo de Quioto que obriga a Portugal a limitar o crescimento das suas emissões em 27% em relação a 1990, no período de cumprimento 2008-2012. Adicionalmente, em Maio de 2003, foi publicada a Directiva 2003/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Maio, transposta para o direito interno pelo Decreto-Lei nº 62/2006 de 21 de Março, que visa a promoção da utilização de biocombustíveis ou outros combustíveis renováveis nos transportes. Os Estados-membros deveriam ter assegurado a colocação nos seus mercados de uma proporção mínima de biocombustíveis de 2% de toda a gasolina e de todo o gasóleo colocados no mercado, até 31 de Dezembro de 2005, e de 5,75% de toda a gasolina e de todo o gasóleo colocados no mercado, até 31 de Dezembro de 2010.

Enquadramento

Em Portugal, a produção de biodiesel está perspectivada a partir da plantação de oleaginosas no Alqueva, de semente importada e de óleos alimentares usados (OAU), envolvendo autarquias e empresas. Este processo teve início em 2003 / 2004 e esperava-se que o ano de 2005 fosse decisivo para o arranque da sua produção. Por outro lado há já à data diversas empresas criadas para a produção de biodiesel a partir de sementes de oleaginosas importadas e de matéria nacional, e de óleos alimentares usados.

O projecto mais proeminente em fase de operação encontra-se no Município de Sintra onde foi inaugurado, a 30 Setembro de 2005, o primeiro posto de abastecimento de biodiesel do País nas instalações da Higiene Pública, Empresa Municipal (HPEM), em Vila Verde (Sintra). A instalação deste posto de abastecimento insere-se no âmbito de um projecto desenvolvido pela HPEM com a colaboração da Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES), da TOTAL Portugal e dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (SMAS) e visa promover a recolha de óleo alimentar usado e posterior conversão em biodiesel, para consumo na frota de viaturas municipais da HPEM.

Objectivo(s) da intervenção

O principal objectivo do Plano de Valorização dos Óleos Alimentares (PVOAU) é o de dar um destino adequado a este resíduo urbano, garantindo a redução do impacte ambiental causado pela carga poluente nas Estações de Tratamento de Águas Residuais Municipais (ETARs). Desta forma pretende-se também contribuir para uma política de gestão e valorização de resíduos a nível municipal. A valorização energética deste resíduo em biocombustível contribui para a real redução do consumo de combustíveis fósseis, e para a redução de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), prevenindo o aquecimento global e as alterações climáticas.

Estratégia de intervenção

Como ponto de partida deste projecto, estabeleceu-se uma rede de recolha de óleos usados através da colocação de pontos de recolha em todas as freguesias do Município de Sintra. Simultaneamente é realizada uma recolha directa junto de grandes produtores (restaurantes, cantinas).

O óleo recolhido é processado e transformado em biodiesel numa entidade externa, sendo depois utilizado na frota de recolha de resíduos sólidos urbanos, para o que foi construído um posto de abastecimento adaptado para biodiesel em colaboração com a TOTAL Portugal.

Figura 5.6.1: Circuito de produção de biodiesel

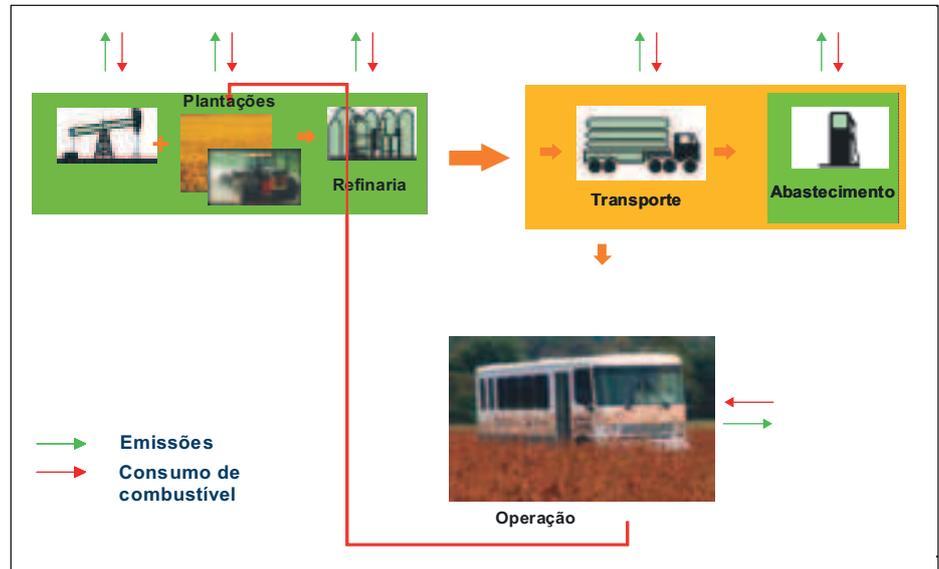


Figura 5.6.2: Ponto de recolha de óleos usados e posto de abastecimento



Figura 5.6.3: Posto de abastecimento



O projecto decorreu em três fases principais de forma simultânea, a saber:

1. Comunicação externa:
 - colocação de oleões;
 - contratação de serviços de recolha;
 - publicação de folhetos para disseminação junto da população.
2. Utilização de biodiesel:
 - construção e abertura do posto de abastecimento;
 - utilização na frota de recolha de resíduos sólidos urbanos de misturas de biodiesel a partir de 5%.
3. Avaliação de consumos e emissões:
 - monitorização de veículos;
 - análise de ciclo de vida.
4. Disseminação

Faseamento

Este projecto é dinamizado por:

- um consórcio constituído pela Agência Municipal de Energia de Sintra (AMES);
- a Higiene Pública, Empresa Municipal (HPEM);
- a Câmara Municipal de Sintra (CMS);
- os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento de Sintra (SMAS);
- a Total Portugal;
- o Instituto Superior Técnico (IST).

Intervenientes no processo

Recursos

Projecto que contou com o apoio interno de cada uma das empresas participantes, nomeadamente da TOTAL Portugal: TOTAL Portugal Petróleos SA e da HPEM.

Acompanhamento e principais resultados

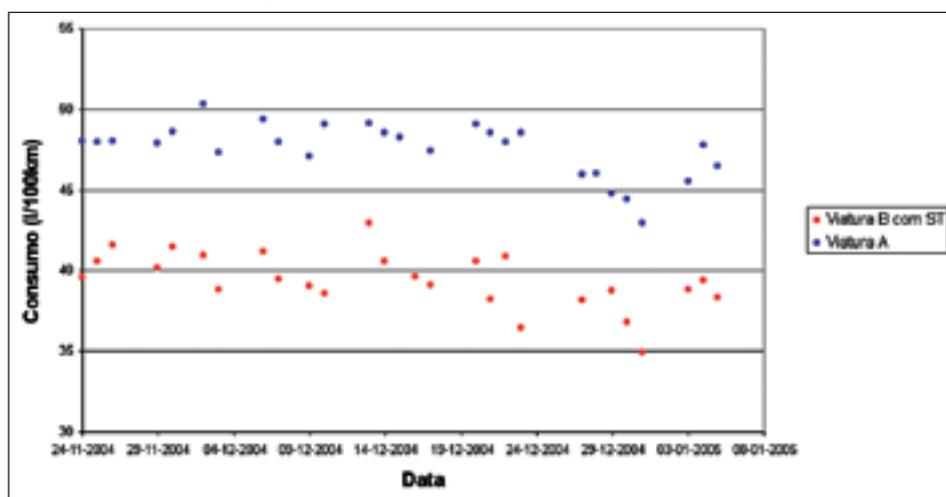
O projecto resultou na operação bem sucedida da frota com o biodiesel produzido dos óleos recolhidos.

Não se verificaram problemas significativos de manutenção nem na operação dos veículos. O processo de recolha resultou na retirada do sistema de água e saneamento de uma quantidade apreciável de óleos de tratamento difícil (cerca de 3 100 litros por mês).

Os consumos das viaturas foram monitorizados para avaliar eventuais disparidades entre os valores antes e depois da utilização de biodiesel (ver Figura 5.6.4).

Presentemente são recolhidos cerca de 775 litros por semana que resultam em 620 litros de biodiesel produzidos

Figura 5.6.4: Evolução de consumos das viaturas



Autores

Tiago Farias
 Gonçalo Gonçalves
 Ana Vasconcelos
 DTEA – Transportes, Energia e Ambiente
 Instituto de Engenharia Mecânica do Instituto Superior Técnico

Ficha 5.6.2: Avaliação do ruído e poluição atmosférica resultantes do tráfego em Viana do Castelo

Enquadramento

A problemática da qualidade ambiental urbana tem sido uma preocupação da Câmara Municipal de Viana do Castelo ao longo dos últimos anos. O activo ambiental, paisagístico, patrimonial, histórico e turístico da cidade de Viana do Castelo constitui um aspecto diferenciador, que, de certa forma, beneficia a competitividade da cidade e a sua afirmação como marca. Os responsáveis autárquicos, embora cientes da boa qualidade ambiental, adoptaram uma postura responsável de, preventivamente, avaliar e monitorizar os fenómenos ambientais na cidade, os quais resultam quase exclusivamente do tráfego motorizado.

Neste quadro, a Câmara Municipal decidiu, por um lado, aderir à Rede Europeia de Cidades Saudáveis e, por outro lado, integrar o programa nacional de elaboração de Planos de Mobilidade Sustentável. Assim, os estudos de ambos os projectos, que se sobrepuseram temporalmente, puderam ser integrados, resultando numa avaliação ambiental da cidade e num plano de monitorização futuro, nomeadamente do ruído urbano e da qualidade do ar.

Quer no quadro do Projecto Viana Cidade Saudável, quer no quadro do Plano de Mobilidade Sustentável de Viana do Castelo, foi enunciado, entre outros, o seguinte **objectivo prioritário** de intervenção:

Assumir o estatuto de cidade saudável, com avaliação e controlo do impacte ambiental do sistema de transportes, nomeadamente o ruído e a poluição atmosférica.

Os **objectivos específicos** adoptados foram:

- A **avaliação do tráfego nas diferentes artérias da cidade**, nas suas dimensões espacial, temporal, tipológica e de volume, importante sobretudo num contexto onde a existência de uma extensa área pedonal tem consequências em termos de canalização e concentração de tráfego ao longo de vias periféricas;
- A **avaliação do impacte ambiental do sistema de transportes da cidade ao nível da distribuição do ruído ambiental**, medida pelos descritores Lden (indicador de ruído para o período composto diurno-entardecer-nocturno) e Ln (indicador de ruído para o período nocturno);
- A **avaliação do impacte ambiental do sistema de transportes da cidade ao nível da distribuição da concentração de poluentes atmosféricos**, nomeadamente monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), dióxido de azoto (NO₂), partículas (PM₁₀), benzeno (C₆H₆) e dióxido de carbono (CO₂), em relação aos quais foi desenvolvido um índice global de qualidade do ar;
- A **criação de um Sistema de Monitorização Ambiental Urbana**, com componentes de análise / decisão e de informação ao público, que integre cenários de longo termo e medidas em tempo real ou quase real de ruído e poluição atmosférica.

Objectivo(s) da intervenção

Como ponto de partida, a Câmara Municipal de Viana do Castelo estabeleceu protocolos de colaboração com o Centro de Investigação em Engenharia Civil da Universidade do Minho.

Procurou-se, sempre que possível e adequado, envolver os diferentes intervenientes nas diversas fases da intervenção, sendo de destacar a colaboração próxima com a entidade gestora da intervenção Polis na cidade, designada VianaPolis.

Estratégia de intervenção

A informação ao público e aos agentes relevantes foi um aspecto sempre acautelado pela Câmara Municipal, nomeadamente através de sessões especialmente organizadas para apresentação dos resultados. Disso são exemplo as sessões realizadas anualmente por ocasião da semana da mobilidade.

É de destacar a criação do Centro de Monitorização e Interpretação Ambiental, uma estrutura permanente de observação, monitorização e informação sediada no Parque da Cidade.

A avaliação do ruído e poluição do ar resultantes do tráfego em Viana do Castelo seguiram o seguinte faseamento:

Em 2008

- campanhas de contagem de veículos motorizados na cidade;
- elaboração da carta de ruído;
- elaboração da carta de criticidade acústica;
- avaliação da população exposta ao ruído;
- elaboração das cartas de concentrações de poluentes atmosféricos;
- cálculo do índice de qualidade do ar (CityAIR);
- elaboração da carta de qualidade do ar;
- determinação da população exposta aos poluentes atmosféricos avaliados e ao CityAIR;
- desenho do sistema de monitorização da qualidade ambiental.

Faseamento

Em 2008 / 2009

- implementação do sistema de monitorização / mitigação.

Intervenientes no processo

- Câmara Municipal de Viana do Castelo (CMVC);
- Gabinete Cidade Saudável da CMVC;
- Instituto Politécnico de Viana do Castelo;
- Universidade do Minho;
- Agência Portuguesa de Ambiente.

Os **recursos materiais** utilizados no Projecto foram:

- sonómetros integradores;
- estação móvel de medição de poluentes atmosféricos e estação meteorológica;
- *software* de previsão de ruído;
- *software* de previsão de dispersão de poluentes;
- Sistema de Informação Geográfica;
- Cartografia digital.

Recursos

Em termos de **recursos humanos**, a Câmara Municipal disponibilizou colaboradores para o acompanhamento do projecto e a Universidade do Minho e Instituto Politécnico de Viana do Castelo disponibilizaram as equipas de técnicos que desenvolveram os estudos.

O **financiamento do projecto** foi assegurado pela Câmara Municipal de Viana do Castelo e Agência Portuguesa do Ambiente.

Os resultados da avaliação do estado acústico e da qualidade do ar foram sendo disponibilizados e apresentados ao público ao longo dos anos de 2007 e 2008.

Ruído ambiental

A situação acústica da cidade de Viana do Castelo para o período composto dia-entardecer-noite foi avaliada para os cenários de Verão e de Inverno, devido às características sazonais da cidade.

O modelo de previsão de ruído permitiu quantificar de forma contínua no espaço os níveis de ruído existentes na cidade, possibilitando também o cálculo da população exposta aos níveis de incomodidade acústica. Os dados de ruído e de população, combinados através do índice de criticidade acústica, permitiram identificar zonas críticas que deverão assumir um estatuto de primeira prioridade num plano de mitigação futuro.

Pode concluir-se com segurança que Viana do Castelo não é uma cidade com elevados níveis de ruído. Na linha da política de qualidade ambiental urbana adoptada, o espaço do novo parque urbano foi integralmente protegido através de uma barreira acústica.

Quadro 5.6.1: População e área urbana exposta ao ruído

Nível de ruído <i>Lden</i> dB(A)	Cenário de Verão				Cenário de Inverno			
	Área		População		Área		População	
	m ²	%	hab	%	m ²	%	hab	%
< =35	899 215	13,0%	967	5,0%	942 180	13,64%	1 115	5,7%
[35 ; 40]	457 472	6,6%	801	4,1%	502 732	7,28%	843	4,3%
[40 ; 45]	698 672	10,1%	2 107	10,8%	798 669	11,56%	2 435	12,5%
[45 ; 50]	939 134	13,6%	2 759	14,2%	973 718	14,09%	3 023	15,6%
[50 ; 55]	1 120 072	16,2%	3 601	18,5%	1 170 737	16,95%	3 746	19,3%
[55 ; 60]	1 060 273	15,4%	3 170	16,3%	1 011 966	14,65%	2 954	15,2%
[60 ; 65]	780 729	11,3%	2 722	14,0%	721 346	10,44%	2 503	12,9%
> 65	953 278	13,8%	3 310	17,0%	787 495	11,40%	2 820	14,5%
Total	6 908 845	100,0%	19 437	100,0%	6 908 843	100,00%	19 439	100,0%

Acompanhamento e principais resultados

Quadro 5.6.2: População e área urbana exposta ao ruído, acima dos limites legais (RGR)

Nível de ruído <i>Lden</i> dB(A)	Cenário de Verão				Cenário de Inverno			
	<i>Lden</i> dB(A)		<i>Lnoite</i> dB(A)		<i>Lden</i> dB(A)		<i>Lnoite</i> dB(A)	
	População	Área	População	Área	População	Área	População	Área
Areosa	12,6%	12,4%	15,6%	14,9%	10,2%	10,2%	9,9%	9,9%
Darque	11,7%	5,8%	13,3%	6,5%	10,4%	4,8%	10,5%	4,8%
Meadela	11,8%	24,7%	9,9%	23,5%	7,1%	16,6%	6,9%	16,0%
Monsserrate	20,1%	19,1%	23,5%	22,2%	18,7%	17,5%	18,5%	17,2%
St^a M.Maior	25,5%	34,1%	29,5%	38,2%	22,6%	31,6%	23,3%	31,6%

Figura 5.6.5: Lden, cenário de Verão

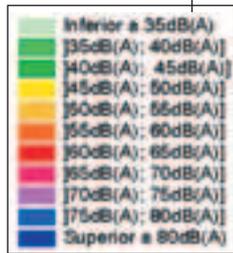
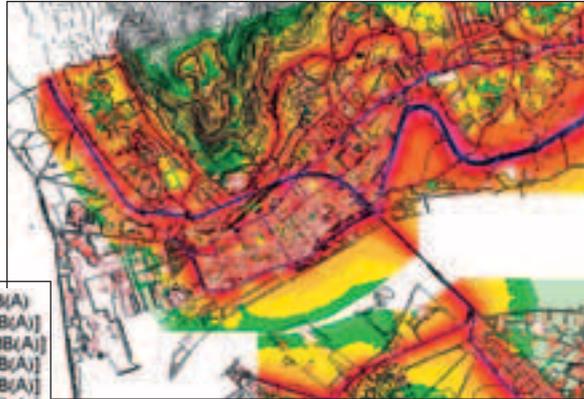


Figura 5.6.6: Lden, cenário de Inverno

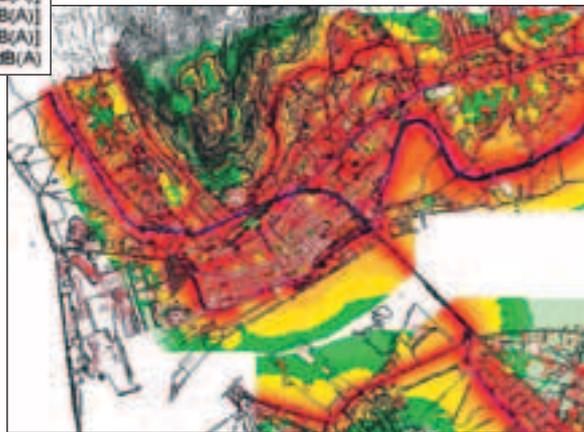
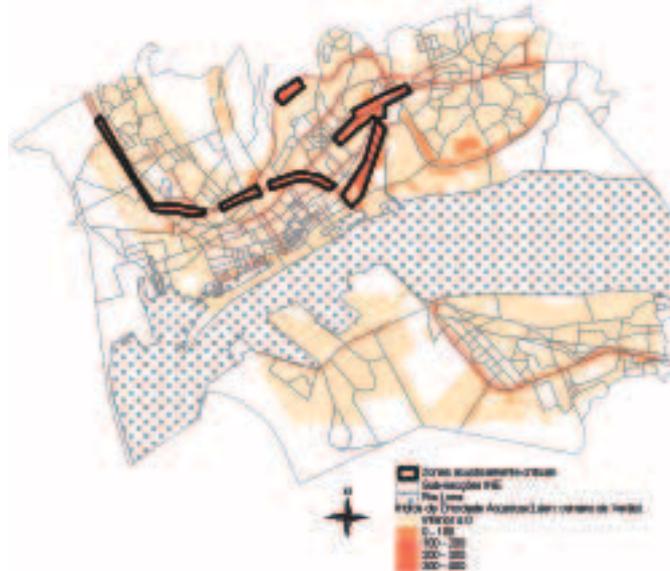


Figura 5.6.7: Carta de criticidade acústica, Verão



Qualidade do ar

A concentração de poluentes atmosféricos foi avaliada para os cenários de Verão e de Inverno, tendo-se modelado mapas de longo termo para os seguintes poluentes: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azoto (NO₂), ozono (O₃), benzeno (C₆H₆) e partículas (PM₁₀).

Dos poluentes estudados, somente o NO₂ apresenta valores ligeiramente acima dos limites legais nos cenários de Inverno e Verão, nalguns pontos muito localizados.

Da observação cuidada dos mapas de poluição atmosférica constata-se que as concentrações de PM₁₀, NO₂, CO, CO₂ e C₆H₆ se encontram mais elevadas nas zonas adjacentes às vias de maior tráfego (via que atravessa a cidade e via marginal). Constitui excepção o ozono, que, por se tratar de um poluente secundário, gera frequentemente concentrações mais elevadas em áreas afastadas das fontes de emissão.

O índice de qualidade desenvolvido, CityAIR, classifica a qualidade do ar da cidade de acordo com as concentrações de longo termo dos 5 poluentes urbanos principais: monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO₂), ozono (O₃), benzeno (C₆H₆) e partículas (PM₁₀).

O cálculo e distribuição do CityAIR evidenciam que, à excepção de uma pequena área muito localizada, a qualidade do ar na cidade de Viana do Castelo é “Boa” ou “Muito Boa”. Esta situação é ainda mais favorável no cenário de Inverno e em termos espaciais merece destaque o claro benefício que a pedonalização do centro histórico representa.

Figura 5.6.8: NO₂, Cenário de Verão

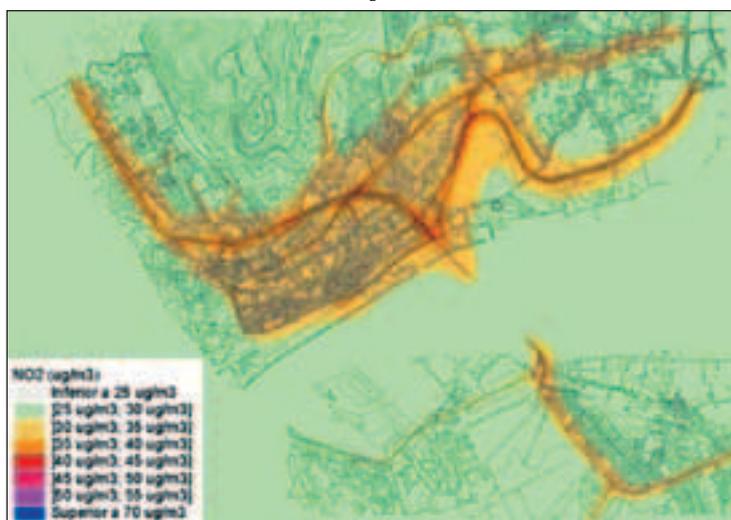
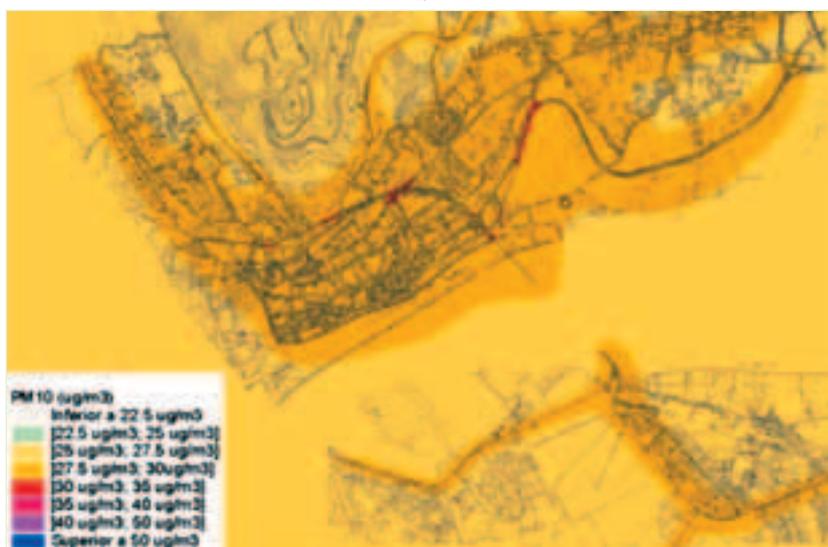


Figura 5.6.9: PM₁₀, Cenário de Verão



Quadro 5.6.3: População e área urbana expostas aos níveis de qualidade do ar

CityAIR	Cenário de Verão				Cenário de Inverno			
	População		Área		População		Área	
	hab	%	m ²	%	hab	%	m ²	%
= 0 Muito Fraca	69	0,2%	26 332	0,2%	1	0,0%	350	0,0%
[0 ; 0,35[Fraca	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
[0,35 ; 0,65[Média	9	0,0%	3 296	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
[0,65; 0.85[Boa	20 477	71,7%	5 152 484	47,3%	2 955	10,3%	846 608	7,8%
[0,85; 1.0] Muito Boa	8 002	28,0%	5 711 768	52,4%	25 601	89,6%	10 046 922	92,2%
Total	28 557	100,0%	10 893 880	100,0%	28 557	100,0%	10 893 880	100,0%

Na sequência da avaliação ambiental efectuada, foi especificado um **sistema de monitorização ambiental da cidade**, cujos **objectivos gerais** se podem sintetizar da seguinte forma:

- Informar a população sobre os aspectos centrais do ambiente urbano: ruído, qualidade do ar e meteorologia; e,
- Criar uma infraestrutura de aquisição, armazenamento, processamento e comunicação de dados de ambiente urbano.

A um nível mais detalhado, os **objectivos específicos** deste Sistema de Monitorização Ambiental Urbana são os seguintes:

- Monitorizar o ruído ambiental urbano na cidade;
- Monitorizar a qualidade do ar na cidade;
- Monitorizar os parâmetros meteorológicos na cidade;
- Manter cartografia digital do ruído urbano;
- Manter cartografia digital de poluentes atmosféricos;
- Gerar cenários de previsão de ruído;
- Gerar cenários de previsão de poluição atmosférica;
- Manter sistema de sinalização e informação ao público sobre ruído;
- Manter sistema de sinalização e informação ao público sobre qualidade do ar.

Figura 5.6.10: Qualidade do ar (CityAIR), cenário de Verão
Sistema de monitorização da qualidade ambiental



O Sistema de Monitorização Ambiental que se propõe para a cidade de Viana do Castelo integra as seguintes componentes:

- Uma plataforma *web* integradora dos serviços de aquisição de dados, análise e informação ao público;
- Uma solução tecnológica de aquisição de dados ambientais fixa ou, como alternativa, uma unidade móvel de recolha de aquisição de dados;
- Um centro de análise para o desenvolvimento e disponibilização de cenários de longo prazo.

A rede de monitorização proposta inclui os seguintes **pontos de monitorização** principais e secundários:

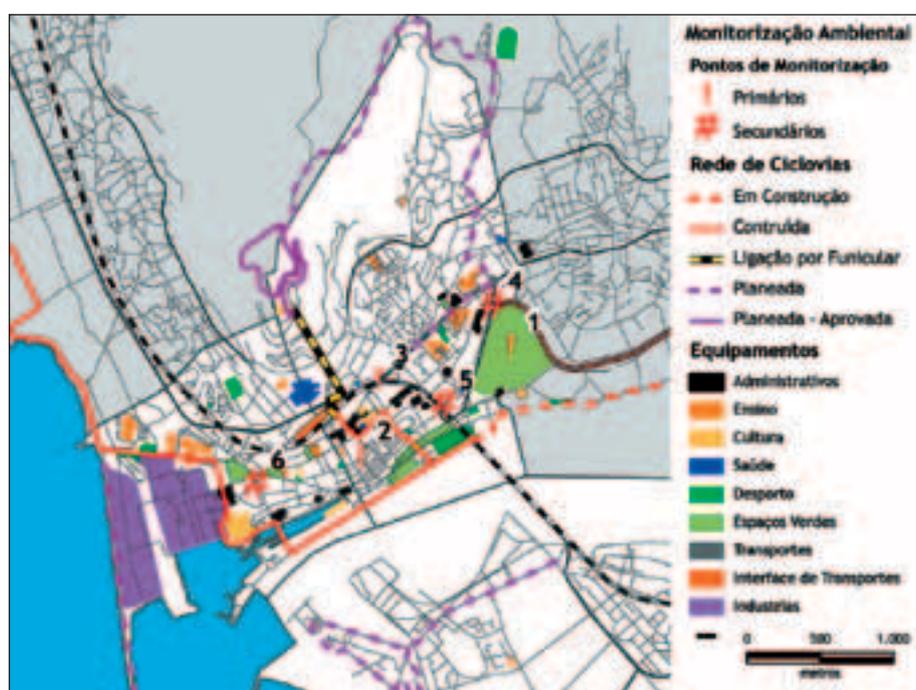
Principais

1. Parque da Cidade;
2. Centro Histórico;
3. Avenida 25 de Abril.

Secundários

4. Saída para o IC1;
5. Acesso à Ponte Eiffel;
6. Campo da Agonia.

Figura 5.6.11: Proposta de localização dos Pontos de Monitorização Ambiental



Referências Bibliográficas

- [1] MENDES, J. F.G., RIBEIRO, P., SILVA, L., FONTES, A. (2008). Relatório de Diagnóstico de Viana do Castelo. Projecto de Mobilidade Sustentável. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <<http://www.mobilidade.weblx.net/>>. Acesso em 7 de Novembro de 2008.
- [2] MENDES, J. F.G., RIBEIRO, P., SILVA, L., FONTES, A. (2008). Relatório de Objectivos e Conceito de Intervenção de Viana do Castelo. Projecto de Mobilidade Sustentável. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <<http://www.mobilidade.weblx.net/>>. Acesso em 7 de Novembro de 2008.
- [3] MENDES, J. F.G., RIBEIRO, P., SILVA, L., FONTES, A. (2008). Relatório de Propostas de Intervenção de Viana do Castelo. Projecto de Mobilidade Sustentável. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <<http://www.mobilidade.weblx.net/>>. Acesso em 7 de Novembro de 2008.
- [4] <http://www.mobilidade.weblx.net/>
<http://www.apambiente.pt/> . Acesso em 16 de Julho de 2008.

Autores

José F. G. Mendes
Lígia Silva
Paulo Ribeiro
Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho

5.7 TECNOLOGIAS INOVADORAS APLICADAS AOS TRANSPORTES

A concentração de grandes populações nas cidades tem sido possível, em grande parte, devido ao desenvolvimento de dois tipos de meios de transporte distintos. O primeiro destes meios de transporte surgiu no século XIX, a partir da abertura ao público da primeira linha ferroviária em 1825, com o desenvolvimento do comboio e do metro. O segundo surgiu com o desenvolvimento do automóvel, tendo-se processado em duas fases distintas. A primeira destas fases teve lugar na primeira metade do século XX, com o surgimento dos autocarros e táxis, os quais ofereceram às populações urbanas uma nova flexibilidade que não poderia ser oferecida pelo comboio ou metro, particularmente para as viagens para locais periféricos das cidades. A segunda fase deste processo ocorreu na segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial, com a democratização da utilização do automóvel privado, permitindo a cada cidadão residir fora da cidade, aumentando assim os subúrbios urbanos.

Todas estas inovações nos transportes tiveram consequências bastante profundas no desenvolvimento urbano das cidades, permitindo aos seus habitantes ter cada vez maior flexibilidade na escolha do local onde residem ou trabalham. Contudo, este modelo de desenvolvimento das cidades originou também um crescimento acentuado do tráfego urbano, como consequência de um incremento significativo da utilização da viatura individual nas deslocações pendulares entre as áreas de residência e as áreas de serviços e trabalho. Mais tráfego significa, na grande maioria dos casos, um agravamento do fenómeno de congestionamento (crónico) das vias urbanas, a degradação da qualidade ambiental e custos acrescidos na produção de bens e serviços.

Tendo em conta este contexto, têm vindo a surgir, a nível mundial, diversos projectos que pretendem criar e desenvolver tecnologias inovadoras aplicadas aos transportes, que vão desde a área das tecnologias da informação até ao desenvolvimento de novos modos de transporte, de forma a aumentar a mobilidade urbana e mitigar os problemas actuais observados nas cidades.

Relativamente à utilização de **tecnologias de informação no sector dos transportes**, destacam-se alguns exemplos das inovações que apresentam maior potencial no aumento da sustentabilidade da mobilidade nas cidades:

- Tendo em vista aumentar o número de passageiros dos autocarros do Estado norte-americano da Florida, foi introduzido o **sistema de trânsito LYNX** em seis autocarros. Este sistema permite aos **passageiros acederem à Internet ao longo do tempo de viagem e assim consultarem na Internet as notícias, fazer compras pelo computador, consultar emails, comunicar por via da Internet com outras pessoas**. Neste mesmo projecto está ainda previsto a incorporação de um **sistema de GPS** nos autocarros, de forma a ser possível aos **passageiros obterem informação relativa à localização de lojas, serviços e restaurantes nas proximidades do local onde o autocarro se encontra a circular**.
- Outro bom exemplo de como as tecnologias de informação poderão dar um grande contributo na melhoria da situação actual de mobilidade nas cidades, são os mais recentes avanços na tecnologia de **cartões inteligentes para passageiros**. Estes novos cartões dão maior **flexibilidade e vantagens** aos utentes de transportes públicos por via de novos sistemas de cobrança de bilhetes, que permitirão aos passageiros atravessar os torniquetes sem ter que esperar em demoradas filas de espera. Os cartões inteligentes para passageiros poderão ainda armazenar informação no seu *chip* e dar **acesso a descontos nos bilhetes dos transportes públicos**. Uma outra vantagem oferecida por este tipo de cartões, será o facto de poder vir a funcionar como um "**cartão único**", podendo assim vir a ser utilizado nos diferentes tipos de transportes públicos de uma determinada região.
- Com o objectivo de dar aos utentes dos transportes públicos maior capacidade de planeamento e controlo sobre as suas viagens, foi desenvolvido um sistema de informação que fornece **informações e alerta aos passageiros, por email ou telemóvel, relativamente aos horários dos autocarros e comboios que estão para dar entrada nas estações, fornecendo ainda actualizações em tempo real da sua localização e quanto tempo os passageiros ainda vão ter de esperar**.
- Em determinadas cidades, uma das questões essenciais para tornar os transportes públicos mais atractivos é a sua segurança. Assim, com o principal objectivo de aumentar a segurança dos transportes públicos, está a ser desenvolvido nos Estados Unidos da América um novo **software de vigilância** por via de um sistema que continuamente detecta actividades suspeitas, como malas ou sacos abandonados, movimentos rápidos de pessoas, mudanças bruscas na luz e som, e diversos tipos de intrusões, sendo esta informação automaticamente retransmitida ao pessoal das operações do centro de controlo, que pode contactar a polícia.

Relativamente ao desenvolvimento de **novos modos de transporte** tendo em vista alcançar uma mobilidade mais sustentável nas cidades, destacam-se alguns dos principais projectos (APTA, 2005) que foram desenvolvidos a nível mundial:

- Nos últimos anos foram desenvolvidos vários projectos tendo em vista criar novos modos de transporte, como por exemplo autocarros orientados para formar redes de alta capacidade, similares a pequenos comboios mas com bastante maior flexibilidade e menor custo, denominados por **Personal Rapid Transit** (PRT). Um dos projectos PRT mais inovador a ser desenvolvido actualmente é o **Phileas**. Este projecto teve origem na Holanda e foi criado pelo **Advanced Public Transport Systems**, e pretende ser um novo sistema de transportes públicos rodoviário que pode ser operado de modo tradicional com um motorista, ou de forma totalmente automática sem a existência de qualquer motorista. Outro projecto PRT que apresenta um enorme potencial é o **ULtra PRT**. Este projecto já se encontra em fase final de construção e teste no Aeroporto de *Heathrow* no Reino Unido, estando previsto a sua entrada em funcionamento no final de 2009. O projecto ULtra PRT pretende funcionar como um sistema de transportes público totalmente automático constituído por veículos eléctricos que circulam com uma velocidade média três vezes superior aos automóveis comuns sem quaisquer emissões de CO₂.

Figura 5.7.1: Projecto Phileas



Fonte: Adaptado de <http://www.apt-phileas.com/>

Figura 5.7.2: Projecto ULtra PRT



Fonte: Adaptado de <http://www.atstltd.co.uk/>

- Outro bom exemplo de tecnologias inovadoras a serem aplicadas no sector dos transportes são os denominados **Cybernetic Transport Systems** (CTS). Este conceito é similar em muitos aspectos ao conceito conhecido como PRT. Contudo os veículos do sistema CTS oferecem a vantagem de serem capazes de circular em infraestruturas rodoviárias "normais". Este facto torna o conceito CTS ainda mais económico que o conceito PRT, oferecendo bastante flexibilidade. Uma frota de veículos deste tipo formaria um sistema de transportes públicos de passageiros ou de mercadorias a funcionar em redes de estradas, com a capacidade de se deslocarem "porta a porta". A capacidade de transporte destes veículos poderá variar de 1-20 passageiros, dependendo da sua aplicação.
- Tendo em consideração que o automóvel privado comum é o principal responsável pela situação actual de insustentabilidade de muitas cidades, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias inovadoras específicas para este modo de transporte. Assim, nos últimos anos, as várias empresas construtoras de automóveis têm apresentado soluções bastante inovadoras tendo em vista o aumento da eficiência dos seus veículos em termos de consumo

de combustível e emissões de gases com efeito de estufa. De entre os mais interessantes projectos desenvolvidos destacam-se os **Sistemas *Intelligent Speed Adaptation, Adaptive Cruise Control, Stop&Go e Lane Keeping***. Para além destes sistemas em desenvolvimento, as empresas construtoras de automóveis apresentam um interesse crescente no desenvolvimento de automóveis híbridos, eléctricos ou a hidrogénio.

Referências Bibliográficas

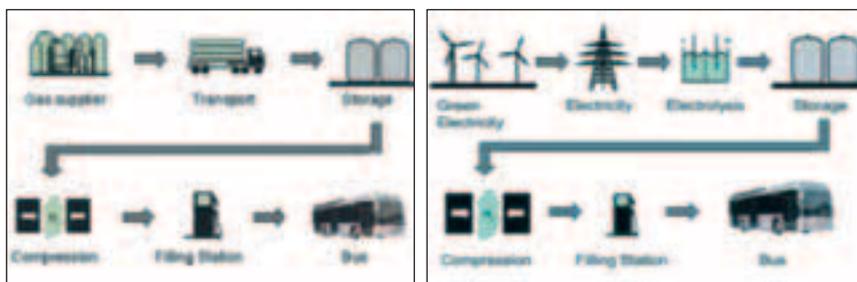
- [1] APTA (2005). *Transit News – Public Transportation Enjoys Proliferation of New Technologies*. APTA, 8 de Setembro de 2008.
- [2] PARENT. M. (2006). *New Technologies for sustainable Urban Transportation in Europe*. INRIA – IMARA, France.

Ficha 5.7.1: Projecto CUTE – Porto

Com o intuito de promover a diversificação energética dos transportes e de introduzir novos combustíveis e sistemas de propulsão inovadores, a Comissão Europeia patrocinou o **Projecto CUTE – Clean Urban Transport for Europe**. Trata-se de um projecto focado na utilização destas tecnologias nos transportes públicos. Embora todos os veículos se movam a hidrogénio, este será manufacturado, transportado e armazenado de diferentes formas entre as cidades.

Figura 5.7.3: Modos de produção de hidrogénio

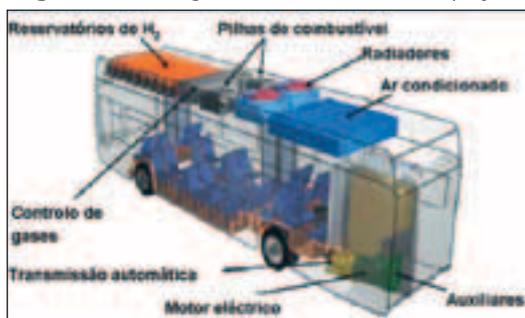
Enquadramento



O projecto CUTE teve como objectivo desenvolver e implementar uma frota de autocarros a hidrogénio e respectiva infraestrutura de suporte em nove cidades europeias – Porto, Madrid, Barcelona, Londres, Amesterdão, Hamburgo, Luxemburgo, Estocolmo e Estugarda.

Figura 5.7.4: Diagrama do veículo usado no projecto

Objectivo(s) da intervenção

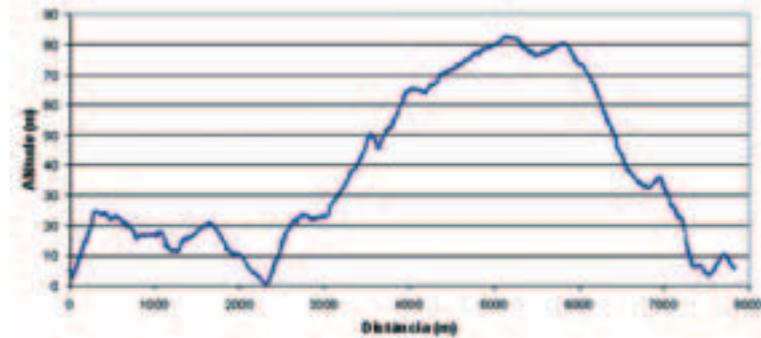


De modo a avaliar o comportamento desta nova tecnologia, consideraram-se diferentes ambientes para cada cidade: condições climáticas, situações de trânsito mais ou menos exigente, topografia mais ou menos acidentada, etc.. No caso da cidade do Porto, pretendeu-se testar a operação dos veículos em situações de trânsito intenso, temperaturas elevadas e topografia acidentada, como se pode ver no circuito apresentado nas Figuras 5.7.5 e 5.7.6.

Figura 5.7.5: Circuito percorrido pelos autocarros no Porto



Figura 5.7.6: Topografia do percurso. Em algumas secções o declive excede 10%

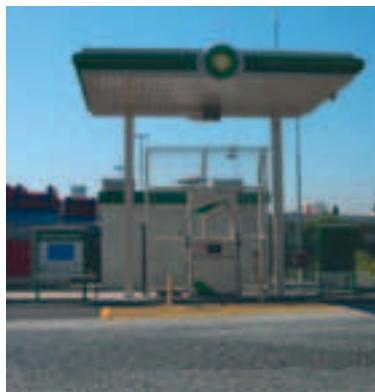


Este conjunto bastante exigente de solicitações levou a que, inevitavelmente, os consumos observados na cidade do Porto fossem dos mais elevados de todo o Projecto.

Figura 5.7.7: Foto do veículo no Porto



Figura 5.7.8: Estação de abastecimento nas instalações da Sociedade dos Transportes Colectivos do Porto (STCP), no Porto



Estratégia de intervenção

O Projecto teve como principais objectivos promover o hidrogénio e a sua viabilidade no sector dos transportes perante a sociedade. Desta forma, em complementaridade com a operação dos autocarros durante os 2 anos nas ruas da cidade do Porto, o projecto teve uma intensa campanha de divulgação e disseminação em escolas, centros de investigação, entidades governamentais e autarquias.

Faseamento

O Projecto decorreu durante quatro anos, divididos em duas fases:

- A primeira fase, com uma duração de aproximadamente 2 anos, consistiu na construção dos autocarros e da infraestrutura de suporte (manutenção e postos de abastecimento);
- A segunda fase consistiu na entrega faseada dos autocarros aos Operadores nas cidades e operação durante um período de 2 anos.

Os intervenientes no processo podem ser divididos em quatro tipos de categorias:

- Fornecedores de tecnologia de veículos e propulsão: Mercedes, Ballard e várias empresas de componentes;
- Fornecedores de combustível e das estações: BP (parceiro do projecto no Porto), Shell, Repsol, Linde;
- Operadores de transporte público: STCP, TMB, EMT, BVG;
- Consultores e entidades de investigação: Instituto Superior Técnico, Universidade de Estocolmo, PE Europe GmbH.

Intervenientes no processo

Figura 5.7.9: Cidades e Operadores participantes

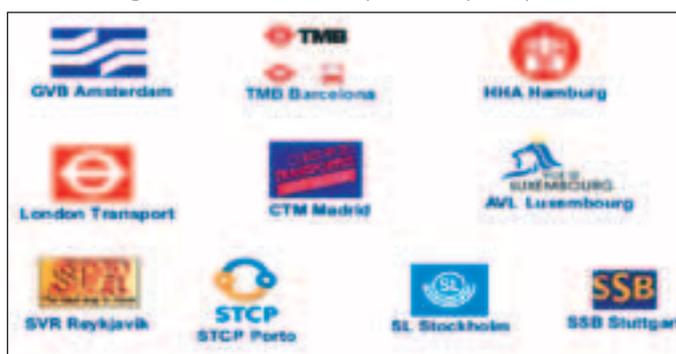


Figura 5.7.10: Cidades e Operadores participantes



Este Projecto teve um orçamento total de 52 milhões de euros, financiado parcialmente pela UE em 18,5 milhões de euros.

Recursos

Devido à natureza de protótipo dos veículos usados e do seu expectável limitado tempo de vida, o Projecto tinha um fim definido. Face ao sucesso da operação dos veículos e à fiabilidade demonstrada muito superior ao esperado, algumas das cidades optaram por usar os veículos por um ano adicional (condicionada a uma revisão profunda dos veículos por parte do fabricante).

Todos os veículos foram entregues e com algumas excepções todas as estações de abastecimento superaram as expectativas de funcionamento. O prazo previsto para o funcionamento dos autocarros era de dois anos, mas em algumas cidades chegaram a funcionar por mais de três.

Ao longo do Projecto foi feito um acompanhamento exaustivo do comportamento dos veículos e da estação de abastecimento a três níveis:

- Prestação energética e ambiental;
- Fiabilidade e manutenção;
- Satisfação dos clientes.

Acompanhamento e principais resultados

No primeiro nível os consumos dos veículos e da estação de abastecimento (tanto de operação como de produção de hidrogénio) foram avaliados ao longo do Projecto para cada cidade. De notar que cada cidade optou por uma combinação diferente de fonte primária de energia e modo de transporte de hidrogénio, de modo a fornecer um conjunto mais alargado de experiências. Em termos de impacte ambiental, o efeito local é praticamente nulo, com evidentes melhorias na qualidade do ar das cidades. Se for considerado o ciclo de vida global da produção de hidrogénio, os resultados variam substancialmente entre si consoante a tecnologia adoptada, sendo que alguns são melhores que as tecnologias actuais e outros são piores. Tal deve ser entendido no contexto global do Projecto de explorar alternativas de diversificação de abastecimento de energias primárias para os transportes (no que foi muito bem sucedido), e não de um ponto de vista estrito de impacte ambiental de cada tecnologia isolada.

No segundo nível foi criado e acumulado um grande conjunto de experiências até agora inexistentes na operação de uma frota de veículos a pilha de combustível e respectiva infraestrutura de suporte. Neste aspecto os resultados superaram as expectativas na generalidade das cidades (o que conduziu à extensão da operação dos autocarros), embora se tenham verificado casos em que, por deficiente planeamento da infraestrutura ou da operação, os resultados não foram os mais satisfatórios. No contexto de diversificação de tecnologias e modos de operação o Projecto pode ser considerado um sucesso.

No terceiro nível é importante realçar a satisfação de dois tipos de clientes. Em primeiro lugar os clientes das empresas de transporte revelaram grande satisfação e adesão a esta nova tecnologia, pois reconhecem nela uma excelente prestação ambiental local e elevados níveis de conforto incluindo muito baixos níveis de ruído interior. Em segundo lugar as empresas de transportes, como clientes de fabricantes de autocarros, identificaram grandes potencialidades nestes veículos ao nível ambiental e até de manutenção, pois o potencial de simplificação de manutenção destes veículos face aos convencionais é muito elevado. Em contrapartida o elevado preço dos veículos e componentes (resultando note-se de uma muito limitada produção de componentes) vem restringir as suas intenções de aquisição a curto-médio prazo.

Devido ao sucesso deste Projecto, foi criado um novo **Projecto – HyFleet: CUTE** – que dá continuidade a este, garantindo um ano de operação para as cidades que desejaram continuar no Projecto, bem como a introdução de mais uma cidade em operação, desta vez a operar ainda veículos a hidrogénio mas de outro fabricante e usando motores de combustão interna ao invés de pilhas de combustível, numa estratégia de simplificação e redução de custos.

Autores

Tiago Farias

Gonçalo Gonçalves

Ana Vasconcelos

DTEA – Transportes, Energia e Ambiente

Instituto de Engenharia Mecânica – Pólo Instituto Superior Técnico

Ficha 5.7.2: Mobilidade para todos em *CyberCars* – Penela

Enquadramento

A vila de Penela é sede de um Município marcadamente rural – o Município de Penela, com 6 594 habitantes distribuídos por uma área total de 135,8 km², situa-se na NUT III do Pinhal Interior Norte e dista cerca de 30 km da cidade de Coimbra.

A ocupação do território concelhio encontra-se “pulverizada” por 105 aglomerados populacionais de pequena a muito pequena dimensão caracterizados por uma população essencialmente envelhecida.

O centro histórico da vila, de orografia marcada pelo relevo e declives acentuados, onde se concentra o comércio (na parte mais baixa do aglomerado) e onde se localizam os principais serviços (nomeadamente nos Paços do Concelho, zona mais elevada da vila onde se situa igualmente o Castelo de Penela), apresenta uma rede viária limitada por uma malha urbana antiga, de traçado estreito e sinuoso, que representa um obstáculo à transposição, quer por modo pedonal quer por circulação automóvel.

A isto acresce a tendência de esvaziamento das bolsas habitacionais centrais, mais antigas, e da localização dos novos residentes nas áreas de expansão mais periféricas da vila, com o conseqüente aumento dos movimentos pendulares de e para o núcleo histórico.

Por outro lado, a vila de Penela, pela sua riqueza histórico-cultural atrai um grande número de turistas em diversas alturas do ano, sendo que também estes aumentam consideravelmente os fluxos de deslocações na vila.

Estes factos conferem à vila de Penela especificidades que requerem soluções inovadoras em termos de mobilidade, baseadas nomeadamente na restrição do tráfego automóvel no centro histórico e na introdução de um serviço de transporte alternativo não poluente.

Objectivo(s) da intervenção

Face aos constrangimentos descritos, os objectivos da intervenção da Câmara Municipal de Penela passam, por um lado por facilitar a circulação no núcleo histórico aos habitantes e à restante população residente no Município que a ele se desloca, e por outro por promover o turismo sustentável na vila, devolvendo a fruição do espaço aos seus utentes sem restrições de mobilidade, e substituindo a circulação automóvel por formas não poluentes de locomoção que se adaptem às características específicas.

Estratégia de intervenção

Em Março de 2007 foi levada a cabo pela Câmara Municipal, em parceria com o Laboratório de Automática e Sistemas do Instituto Pedro Nunes de Coimbra (IPNlas) – instituição promotora da inovação na área científica e tecnológica – a experimentação de um serviço gratuito de *CyberCars* – transporte colectivo urbano movido a energia eléctrica – no Centro Histórico de Penela. Esta experiência veio a ser reforçada pelas iniciativas da “Semana Europeia sem Carros” (em Setembro de 2007), tendo sido restringida a circulação automóvel no centro da vila, sendo que a ligação entre os interfaces modais (estacionamento automóvel e terminais rodoviários) periféricos e a zona central da vila foi efectuada com recurso à implementação de um serviço de transporte colectivo urbano de utilização gratuita.

O conceito *CyberCar* emergiu na Europa nos anos 90, a partir de um consórcio liderado pelo Instituto Francês de Pesquisa em Automação e Robótica (INRIA), do qual já fazem parte 15 centros de investigação. Desde então, o conceito tem sido progressivamente introduzido em diversas cidades europeias, por vezes associado a outros projectos como *CyberMove*, *EDICT*, *Netmobil*, *CyberC3*, *CyberCars-2* e *CityMobil*, consoante cada ambiente e realidade específica.

No nosso País o Projecto integrou o programa *CyberMove* e foi testado em três centros urbanos: Penela, Covilhã e Coimbra.

Figura 5.7.11: Rede do *CyberCar* do Centro Histórico de Penela



O protótipo assenta num sistema de navegação autónoma totalmente controlada por computador e guiada através do campo magnético emitido por um fio eléctrico que é colocado no piso, permitindo a sua navegação com precisão, para além de possuir sensores de deteção de obstáculos e interfaces avançadas com o utilizador.

Foi especialmente desenhado a pensar no transporte personalizado de pessoas, em viagens curtas e de reduzida velocidade, permitindo implementar um sistema de transporte porta a porta, com a saída ou entrada de passageiros em qualquer ponto do trajeto, e responder às horas de maior afluência, de moradores e turistas, através de uma gestão dinâmica da frota, colocando o número de veículos adequado às necessidades de cada momento.

O seu carácter inovador torna-o numa solução adequada ao caso específico do Centro Histórico de Penela.

Figura 5.7.12: *CyberCar* de Penela



Faseamento	<p>1997</p> <p>O sistema baseado neste tipo de veículos foi testado pela primeira vez na Holanda.</p> <p>1997-2007</p> <p>Desde então, várias companhias e centros de investigação têm desenvolvido em parceria modelos de veículos baseados na abordagem <i>CyberMove</i>, os quais já foram implementados em países como a França, Itália, Suíça ou Reino Unido, e têm vindo progressivamente a ser introduzidos em toda a Europa, contando actualmente com 12 cidades europeias.</p> <p>2007</p> <p>Foi efectuada uma demonstração gratuita destes veículos em três centros urbanos Portugueses – Covilhã, Coimbra e Penela.</p> <p>O Projecto encontra-se ainda em fase de experimentação.</p>
Intervenientes no processo	<p>Parceria entre a Câmara Municipal de Penela e o Instituto Pedro Nunes de Coimbra.</p>
Recursos	<p>A implementação do Projecto pressupõe a participação de uma equipa de investigadores especializados do Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores (DEEC) da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e do Instituto de Sistemas e Robótica (ISR), liderada pelo laboratório Francês INRIA, na concepção e desenvolvimento dos veículos e da tecnologia.</p> <p>É um Projecto de inovação e desenvolvimento tecnológico co-financiado pela Comunidade Europeia e requer recursos financeiros municipais e transferência de conhecimento científico e tecnológico aplicado.</p>
Acompanhamento e principais resultados	<p>As demonstrações públicas realizadas serviram para confirmar que este é um sistema perfeitamente adaptado para ser aplicado no transporte de pessoas em zonas históricas dos centros urbanos.</p> <p>A aceitação do produto por parte do público-alvo, permite afirmar que existe mercado, e que a tecnologia se encontra numa fase de maturidade suficiente para passar à fase de implementação.</p> <p>Com este exemplo de boa prática pretende-se mostrar que é possível sensibilizar a população para a utilização de modos de transporte alternativos, verificando-se uma adesão significativa por parte dos cidadãos.</p>
Referências Bibliográficas	<p>[1] Câmara Municipal de Penela (2006) - "Plano Director Municipal", Relatório I - Estudos de caracterização do território municipal, GAT da Lousã, Penela.</p> <p>[2] http://www.inria.fr/</p> <p>[3] http://www.cybercars.org/</p> <p>[4] http://www.cybermove.org/</p> <p>[5] http://www.citymobil-project.eu/</p> <p>[6] http://www.netmobil.org/</p> <p>[7] http://www.uc.pt/</p>
Autores	<p>António Godinho Rodrigues Rita Ferreira Anastácio Vanda Sousa Instituto Politécnico de Tomar</p>

5.8 PROMOÇÃO DA EQUIDADE NO ACESSO A BENS E SERVIÇOS

A problemática da **equidade no acesso da população a bens e serviços**, não sendo recente, tem vindo a assumir contornos mais ou menos diferenciados em função de aspectos como:

- i. a **organização funcional do espaço urbano e as dinâmicas de expansão urbana** (com a crescente terciarização dos centros urbanos, a função residencial tem vindo a ocupar progressivamente áreas periféricas, formando espaços urbanos onde a monofuncionalidade residencial obriga a maiores deslocações para aquisição de bens e serviços e onde a inexistência de redes de serviços de transporte colectivo de qualidade incentivam o uso do automóvel particular);
- ii. a **alteração dos hábitos de consumo e a consolidação de novas formas de organização dos espaços comerciais**, designadamente na fórmula das grandes superfícies comerciais, têm vindo a afectar a vitalidade do pequeno comércio tradicional (i.e. do “comércio de rua”), cujo declínio, concretizado, por exemplo, no encerramento e na desqualificação dos estabelecimentos, tende a afastar os locais de consumo dos locais de origem dos consumidores;
- iii. a **evolução do sistema de povoamento** que, ao ser matizada por um progressivo despovoamento das áreas rurais, repercute-se em dificuldades acrescidas para aceder a bens e serviços essenciais, afectando tanto a população isolada (áreas de povoamento disperso) como a população concentrada em aglomerados de pequena dimensão.

Não descurando a existência de algumas dificuldades de acesso a bens e serviços nas áreas urbanas, induzidas pelos factores acima enunciados, reconhece-se que é no espaço rural que tal problemática adquire maior expressão, porquanto tal privação (ou deficit de acesso) constitui um elemento de agravamento das desigualdades e de fenómenos de exclusão social, os quais assumem necessariamente uma natureza multidimensional (i.e. em que o acesso a bens e serviços não actua como causa única, mas antes no contexto de um teia complexa de causas interligadas, como sejam desemprego, baixos rendimentos ou baixas qualificações). O acesso a serviços de saúde, o acesso da população escolar a estabelecimentos de ensino, o acesso à cultura e à informação, o acesso a serviços administrativos ou o acesso a um conjunto de bens essenciais à vida das famílias (para além do acesso a bens alimentares – que nas áreas rurais é em parte atenuado pela capacidade de produção própria de alguns produtos – salienta-se, como exemplo, o problema do acesso a medicamentos) apresentam-se como necessidades elementares determinantes da qualidade de vida das populações, cuja não satisfação pode contribuir para o agravamento daqueles fenómenos, colocando em causa a equidade e a coesão social e territorial.

O povoamento disperso ou concentrado em aglomerados de pequena dimensão, característico de extensos sectores do “mundo rural” nacional (de acordo com os Censos 2001, 13,5% da população do Continente residia em “áreas predominantemente rurais” e cerca de 42% residia em lugares com menos de 2 000 habitantes), conjugado com o progressivo declínio e envelhecimento da população destas áreas, são factores nucleares na justificação da dificuldade de provisão de bens e serviços em condições de equidade tendencial às populações. Concretizando, estes factores acabam por determinar a ausência de limiares de procura que justifiquem a viabilidade económica, e subsequente existência de actividades de comércio e serviços que respondam às necessidades das populações (note-se que nesta evolução interferem outros factores, como a falta de investimento ou as dificuldades de adaptação aos novos hábitos de consumo), implicando deslocações a aglomerados populacionais de hierarquia superior para aquisição de bens e serviços. Contudo, tais limiares inviabilizam igualmente a existência de redes de serviços de transporte público regulares com níveis de serviço e cobertura territorial adequados, num contexto em que o transporte individual não se apresenta, por várias razões, como uma alternativa para uma parcela significativa da população. Desta forma, a extinção de carreiras de transporte público, ou a redução da sua frequência, e o progressivo encerramento de estabelecimentos comerciais, ambos resultantes do declínio da massa crítica demográfica, acabam por actuar como vectores indutores da privação ou agravamento da dificuldade de acesso a bens e serviços por parte da população residente nestas áreas de baixa densidade.

Face ao exposto, considera-se que a **promoção da equidade no acesso a bens e serviços em espaço rural** poderá alicerçar-se em **três estratégias de intervenção**:

- A **melhoria da oferta de serviços de transporte público** através da implementação de soluções de transporte inovadoras, adaptadas às especificidades do macro-contexto rural.
- Os **serviços de transporte flexíveis** (em que se incluem os serviços de transporte a pedido) ou os **serviços de transporte com percursos regulares mas planeados** para responder a estas necessidades específicas da população como tal assegurando uma ampla cobertura territorial – garantindo o acesso generalizado a um conjunto de pólos atractores previamente identificados, com uma frequência adaptada a este tipo de deslocações (embora variável, a

frequência praticada neste tipo de serviço é normalmente baixa, podendo não ir além de um serviço bimensal ou semanal).

- O **alargamento e diversificação da rede de serviços itinerantes e o comércio ambulante** formalizam outra concepção estratégica para garantir uma maior equidade no acesso a bens e serviços, pressupondo a assunção de um novo paradigma, traduzido na deslocação dos serviços em alternativa à deslocação das populações. Conceptualmente diferenciadas, estas abordagens não pressupõem mútua exclusividade, pelo que, aquando do estudo de soluções que promovam a melhoria do acesso a bens e serviços, estas estratégias devem ser equacionadas numa óptica de complementaridade (a este propósito importa relevar que a melhoria da oferta de serviços de transporte deve responder igualmente a outras motivações de deslocação, que não apenas a aquisição de bens e serviços, aspecto que deve ser considerado aquando do processo de planeamento destas estratégias de intervenção).

Referências Bibliográficas

- [1] ALVES, R. (2006). Mobilidade e Transportes nas Áreas Rurais em Declínio. Actas do XII Congresso da APDR. Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco.
- [2] INE (2002). Censos 2001 – XIV Recenseamento Geral da População / IV Recenseamento Geral da habitação Resultados Definitivos. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- [3] ROSA, M. (2004). *Transporte, Territorio y Medio Ambiente. Tesis Doctoral en Geografía, Universidad de Sevilla.*

Ficha 5.8.1: Transporte colectivo oferecido a portadores do Cartão Raiano +65 – Idanha-a-Nova

Enquadramento

O Município de Idanha-a-Nova apresenta baixa densidade populacional (7,3 habitantes/km² em 2007), uma grande extensão de território (1 413 km²), uma população fortemente envelhecida (41% com 65 ou mais anos em 2007) e com rendimentos relativamente baixos (uma grande percentagem proveniente das pensões de velhice). Hoje em dia a rede de transportes públicos colectivos é ineficaz e não proporciona qualidade de serviço de transporte adequado às necessidades das populações. Face a este problema a autarquia entendeu por bem proporcionar alternativas de transporte mais adequadas às necessidades de mobilidade da população mais envelhecida ou com deficiência igual ou superior a 60%.

Objectivo(s) da intervenção

Com vista ao combate ao isolamento, a facultar um melhor acesso a bens e serviços e à promoção de uma melhor qualidade de vida das populações mais idosas e carenciadas, a Câmara Municipal de Idanha-a-Nova (em Dezembro de 2002) entendeu criar um conjunto de serviços de apoio a essa população no quadro do Cartão Raiano +65, onde se inclui um serviço de transporte público gratuito aos utentes portadores desse cartão.

Estratégia de intervenção

A Câmara Municipal começou por efectuar o levantamento das necessidades de transporte no Município com vista ao estabelecimento dos itinerários e dos horários do serviço, que uma vez estabelecidos foram amplamente divulgados nas 17 freguesias para recolha de eventuais sugestões por parte dos potenciais utilizadores. Após o estabelecimento dos itinerários e dos horários, foi efectuado um concurso público com vista ao estabelecimento da concessão do serviço.

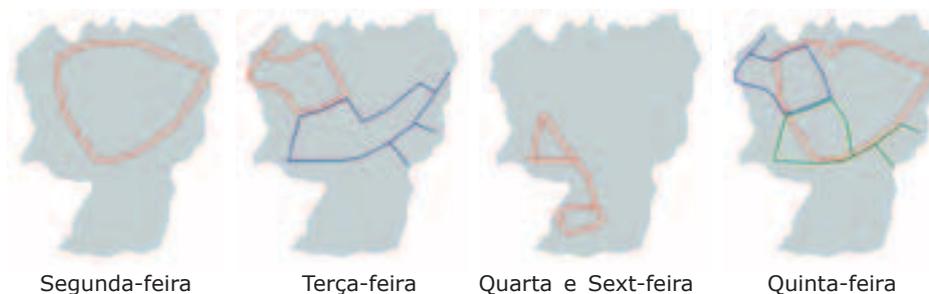
Para além do serviço no Município foi incluído ainda no concurso um pacote de quilómetros de viagem sem itinerário fixo para que pudesse ser utilizado pelos utentes do Cartão Raiano +65 em viagens de carácter lúdico, recreativo ou turístico.

O serviço de transporte no âmbito do Cartão Raiano +65 teve início em Dezembro de 2002. Mantém-se em funcionamento e têm sido introduzidos alguns ajustamentos ao longo do tempo.

As carreiras de transporte no âmbito do Cartão Raiano +65 iniciam o seu serviço pelas 8h30 nos locais de origem e têm chegada prevista a Idanha-a-Nova entre as 10h30 e as 11h00. O regresso à origem inicia-se pelas 13h30, com a chegada à freguesia mais distante prevista para as 15h30.

Faseamento

Figura 5.8.1: Cobertura territorial do transporte inter-freguesias, ao longo da semana



O serviço funciona com 8 percursos durante os dias úteis da semana. Nas Terças-feiras circulam 2 autocarros com percursos distintos, um para a zona Norte e outro para a zona Sul; nas Quintas-feiras, dia de mercado, existem três percursos que cobrem praticamente todo o Município; às Segundas, Quartas e Sextas-feiras funciona apenas um autocarro por dia.

**Intervenientes
no processo**

- Câmara Municipal de Idanha-a-Nova;
- Rodoviária da Beira Interior (com contrato anual para prestação deste serviço).

Recursos

Os custos financeiros do serviço de transporte são inteiramente suportados pela Câmara Municipal de Idanha-a-Nova, que contratualizou com a Rodoviária da Beira Interior uma prestação anual de serviços, no valor de 50.000 euros, sujeito a actualizações anuais.

Os meios humanos ao dispor deste serviço consistem num funcionário da autarquia afecto em regime permanente, que por um lado efectua o controlo da utilização do serviço e por outro auxilia os indivíduos mais necessitados a subir / descer do veículo. Procedimentos formais são assegurados pelos funcionários da autarquia (requerimentos, emissão do cartão, actualização, acompanhamento).

Estão afectos a este serviço 3 autocarros e respectivos motoristas da Operadora contratada.

A Câmara Municipal de Idanha-a-Nova através do Gabinete de Acção Social e Saúde (GASS-CMIN) elabora e publicita o Relatório Anual do Cartão Raiano +65, onde se inclui a componente da utilização do serviço de transporte.

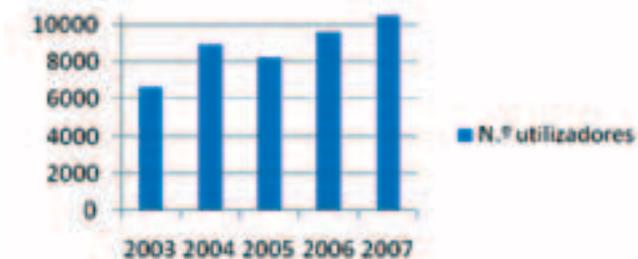
Com base nos relatórios anuais de acompanhamento dos últimos 6 anos, verifica-se que o número de aderentes ao cartão se situa em média nos 3 765 habitantes.

Quadro 5.8.1: Evolução anual do número de portadores de Cartão Raiano +65

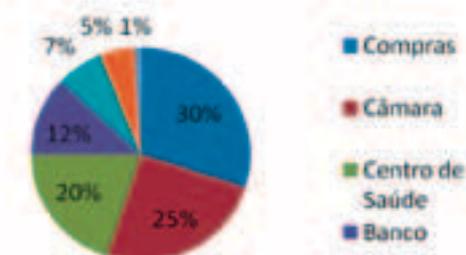
Ano	População residente	Pop. residente com 65 ou mais anos	Portadores de Cartão Raiano +65	Portadores / Pop. residente
2003	11 085	4 638	3 419	31%
2004	10 929	4 608	3 677	34%
2005	10 720	4 505	3 808	36%
2006	10 561	4 406	3 977	38%
2007	10 352	4 297	3 970	38%
2008	-	-	3 733	-

Acompanhamento e principais resultados

A procura do serviço de transporte do Cartão Raiano registou uma tendência de crescimento desde a sua criação, com uma procura média de cerca de 35 utilizadores diários. Desde a sua entrada ao serviço já foram efectuadas 48 624 viagens pelos utentes.

Figura 5.8.2: Evolução do número de utilizadores do transporte inter-freguesias

Anualmente são também realizados inquéritos aos utentes com vista à avaliação da qualidade do serviço prestado e à apresentação de sugestões para a melhoria do serviço. Com base nos resultados dos inquéritos verifica-se que esse serviço é utilizado fundamentalmente para acesso ao comércio, aos serviços da Câmara Municipal e ao Centro de Saúde, e, numa proporção inferior, ao acesso a instituições bancárias, farmácias, visitas a familiares e por motivos de lazer. A grande maioria destes equipamentos e serviços encontra-se espacialmente concentrada na sede de Município.

Figura 5.8.3: Principais motivos de utilização do transporte

Nos inquéritos realizados, os utentes têm referido que o serviço tem como principais pontos fracos a ausência de percursos alternativos, designadamente para a sede de distrito, a cidade de Castelo Branco, e para outros Municípios limítrofes.

Tendo por base as lacunas apresentadas pelos utentes do serviço, foi proposto à Câmara Municipal (no âmbito do Plano de Mobilidade Sustentável) a criação de um cheque-viagem no quadro do Cartão Raiano de forma a flexibilizar os destinos, os horários e os locais de tomada e largada de passageiros. Este cheque-viagem poderá ser utilizado pelos utentes em diferentes Operadores (transporte colectivo, táxis, etc.), com os quais a Câmara Municipal deverá estabelecer as necessárias parcerias.

De referir que este serviço de transporte veio colmatar algumas das deficiências do funcionamento dos transportes colectivos nas áreas rurais, no caso concreto do Município de Idanha-a-Nova, proporcionando às populações mais idosas e com menos recursos um maior leque de oportunidades no acesso a bens e serviços para a satisfação das suas necessidades.

Por outro lado, veio permitir que alguns utentes que praticamente não tinham viajado para além da deslocação às cidades mais próximas (Castelo Branco, Fundão, Covilhã) pudessem conhecer outros locais do País, como Fátima, Nazaré, Lisboa, o mar, etc..

Figura 5.8.4: Transporte inter-freguesias



**Referências
Bibliografias**

- [1] GASS-CMIN (2006). Relatório Cartão Raiano.
[2] GASS-CMIN (2007). Relatório do inquérito por questionários aos beneficiários do Cartão Raiano +65.

Autores

Rui Manuel Amaro Alves
Sérgio Alexandre Duarte Bispo
Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Ficha 5.8.2: Corredor pedonal acessível para todos em Faro

Enquadramento O conceito de “mobilidade sustentável” está associado ao desenvolvimento sustentável aplicado à actividade de transporte. Tal implica que deverá contribuir para o desenvolvimento económico, a equidade social e a coesão territorial e não pôr em causa a integridade dos ecossistemas naturais.

Em consequência, do ponto de vista social, é necessário assegurar o acesso (aos bens e serviços) a todas as pessoas que vivem nas cidades, nos lugares urbanos periféricos e nas zonas rurais, donde se destacam as pessoas com deficiência, os idosos ou as pessoas sem automóvel (Rosa, 2004).

As funções sociais de uma cidade somente se cumprem plenamente se os serviços e equipamentos sociais, o comércio e as empresas forem acessíveis para o maior número de pessoas. À escala local devem assegurar-se bons níveis de acessibilidade (no seu sentido topológico de proximidade) considerando no topo da hierarquia os grupos de pessoas que se deslocam a pé (incluindo as pessoas com deficiência), em transporte público e em bicicleta. A rua deixa de ser dimensionada como uma artéria em movimento motorizado e passa a ser projectada como espaço público utilizado para actividades múltiplas, incentivadoras da interacção e da sociabilidade.

Esta abordagem remete para a importância dos transportes colectivos, das redes pedonal e ciclável e de um urbanismo de proximidade, concebidos de acordo com os princípios do *Design* Universal.

No entanto, observando o ambiente urbano e edificado e os meios de transporte, constata-se que subsistem barreiras urbanísticas, arquitectónicas e de transporte nos nossos espaços de vivência, o que acentua a exclusão social das pessoas com restrição na participação.

As barreiras urbanísticas correspondem aos obstáculos físicos que as vias públicas apresentam à mobilidade das pessoas, as barreiras arquitectónicas são os obstáculos que se encontram nos edifícios e as barreiras de transporte são as que existem nos meios de transporte e nas instalações associadas, tais como, terminais e estações.

Nas últimas décadas, tem-se defendido um novo paradigma de participação da pessoa com deficiência na sociedade, que promove a inclusão social. Neste novo modelo social dá-se ênfase aos direitos humanos e à igualdade de oportunidades de todos os cidadãos e, para efeitos da sua concretização, focaliza-se nas acções e não nas deficiências, ou seja, nas barreiras do meio ambiente que dificultam ou incapacitam a inclusão de todos os cidadãos na sociedade.

Esta perspectiva da equidade social conduziu a uma nova abordagem do conceito de “acessibilidade” que reflecte, em termos gerais, a capacidade de todas as pessoas chegarem aos serviços de que necessitam. Entende-se por “acessibilidade para todos” o projectar e o garantir autonomia, segurança e conforto na arquitectura, urbanismo, transporte e comunicação para o maior número possível de pessoas, de acordo com a diversidade de conhecimentos antropométricos existentes (Jalf Acess, 2001).

Foi neste contexto que se promoveu no Plano de Mobilidade Sustentável de Faro a necessidade de se criarem redes funcionais e atractivas para o modo pedonal, que atendam aos princípios do *Design* Universal.

No âmbito da elaboração deste Plano foi desencadeado um processo de participação pública que envolveu a Delegação do Algarve da Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (ACAPO), entre outras instituições.

De acordo com os Censos 2001, no Município de Faro existiam 3 566 pessoas com alguma deficiência, o que corresponde a cerca de 6% da população. Têm incapacidade visual 889 pessoas e incapacidade motora 878.

Enquadramento

Objectivo(s) da intervenção

Decorrente da parceria pública, a ACAPO manifestou interesse em tornar acessível um corredor pedonal entre a sua sede (Rua António Bernardo da Cruz) e a Estação de Comboios de Faro, passando pelo Mercado Municipal, o Teatro *Lethes* e o Terminal Rodoviário, numa extensão de cerca de 2 km. Para tal foi necessário fazer o diagnóstico das barreiras urbanísticas actualmente existentes no corredor pedonal proposto e projectar estes espaços urbanos de acordo com os princípios do *Design* Universal, de forma a garantir, a todos os cidadãos, o direito ao acesso físico à cidade e aos serviços associados.

Estratégia de intervenção

O **diagnóstico das barreiras urbanísticas** que existem no corredor pedonal proposto remeteu para as seguintes considerações:

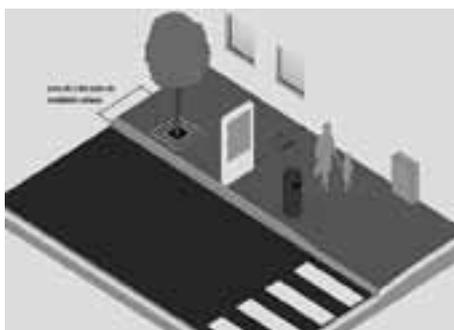
- Existem troços em que os passeios são demasiado estreitos, não existe uma largura livre de obstáculos de 1,20 m; o mobiliário urbano (ex. semáforos, postes de sinalização, cabines telefónicas, papeleiras, MUPIs) não se encontra organizado; os pilaretes para impedir o estacionamento abusivo têm características inadequadas;
- Os pavimentos de alguns passeios não se encontram em boas condições de manutenção; não existe pavimento táctil;
- Inexistência de passadeiras nalguns atravessamentos de faixas de rodagem;
- Na sua maioria, os lancis dos passeios limítrofes às passadeiras não se encontram rebaixados; os que estão rebaixados têm inclinações que não servem as necessidades das pessoas em cadeiras de rodas;
- A sinalização apenas visual das passadeiras não permite a sua localização por parte das pessoas com deficiência visual;
- Os semáforos não têm dispositivos acústicos;
- A maioria das paragens de autocarros não têm abrigo e não são perceptíveis às pessoas com deficiência visual;
- Regista-se a utilização dos passeios por parte de alguns serviços (ex. comércio, restauração) com elementos publicitários, decorativos e esplanadas, o que afecta a largura livre do passeio;
- Alguns toldos e ramos de árvores não deixam uma altura livre adequada para o peão;
- O *design* de algum mobiliário urbano (como MUPIs e papeleiras) não permite a acessibilidade, bem como a maioria das caixas multibanco;
- A entrada e saída de garagens não está adequadamente assinalada, principalmente para o peão com deficiência visual que não tem percepção;
- Existem elementos arquitectónicos de edifícios que sobressaem sobre o passeio e não são perceptíveis ao peão, sobretudo às pessoas com deficiência visual;
- Existem troços em que os automóveis e motas estão indevidamente estacionados em cima do passeio; os automóveis estacionados perpendicularmente ao passeio tendem a ocupá-lo com a sua frente, reduzindo a passagem dos peões;
- Os peões vêem-se sistematicamente obrigados a circular pela faixa de rodagem.

A **estratégia de intervenção** contempla as seguintes **medidas técnicas**:

- O corredor pedonal tem de garantir uma adequada fluidez aos peões, pelo que, no dimensionamento dos passeios e na localização do mobiliário urbano e da sinalização rodoviária, tem de se garantir uma largura mínima livre de qualquer obstáculo de 1,20 m (ver Figura 5.8.5) e uma largura mínima de passeio de 1,50 m, de acordo com o Decreto-Lei nº 163/2006, de 8 de Agosto;
- Utilização de pavimentos adequados ao *Design* Universal, eventualmente conjugados com calçada, devendo ser bem conservados e limpos;

- Colocação de pilaretes somente se for imprescindível, é preferível a marcação de uma linha amarela limítrofe ao lancil para proibir o estacionamento; os pilaretes têm de possuir uma altura mínima de 0,90 m, não terem elementos projectados nem arestas vivas, terem cor contrastante com o pavimento e não estarem ligados por correntes;

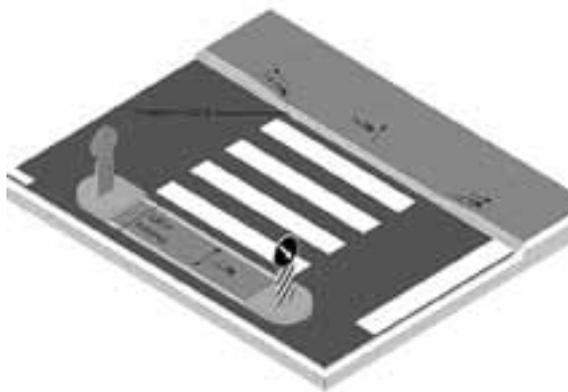
Figura 5.8.5: Canal de circulação contínuo



Fonte: Teles *et al.* (2007)

- Redimensionamento das passagens de peões de acordo com as normas (ver Figura 5.8.6);
- Os lancils de passeios limítrofes às passadeiras terão que ser convenientemente rebaixados, com rampeamento de passeio na ordem dos 8% e ter, preferencialmente, pavimento táctil de alerta;

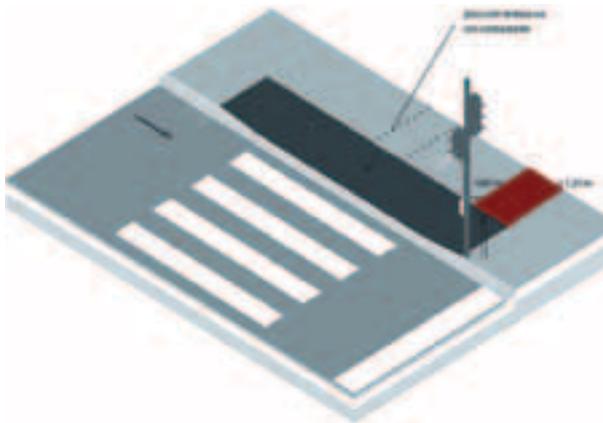
Figura 5.8.6: Rampeamento de passeio (8%)



Fonte: Teles *et al.* (2007)

- Nas passadeiras situadas na rede viária principal, é conveniente que sejam colocados semáforos com aviso sonoro, localizados sempre no lado esquerdo da passagem de peões; o pavimento táctil indicará a localização do semáforo (ver Figura 5.8.7);

Figura 5.8.7: Localização de semáforos e de pavimento táctil em passagens de peões



Fonte: Adaptado de Teles *et al.* (2007) de acordo com recomendações da ACAPO (redesenhado por Diana Saraiva)

- Organização do estacionamento mediante marcação horizontal dos lugares; no caso de estacionamentos perpendiculares ao passeio, colocação de dispositivos mecânicos para o automóvel não avançar sobre o passeio;
- As paragens dos autocarros terão de ser acessíveis e ter uma zona de pavimento táctil (de alerta) coincidente com a porta de entrada do autocarro;
- Na entrada / saída do terminal rodoviário da transportadora EVA e no Hotel Faro implantar passadeira com piso táctil e dispositivos sonoros e visuais;
- As caldeiras das árvores têm de ser revestidas por grelhas de protecção, niveladas, devendo possuir um desenho com abertura máxima de 0,02 m de largura;
- Os restaurantes deverão deixar um espaço canal pedonal de 1,20 m, livres de obstáculos, perceptível com um pavimento com textura e cor diferenciada (ver Figura 5.8.8);

Figura 5.8.8: Organização de esplanadas



Fonte: Guerreiro *et al.* (2008)

- Os terminais rodoviário e ferroviário deverão ser acessíveis; Nos estaleiros de obras que ocupam os passeios, é importante que seja construída uma passagem pedonal acessível;
- Localização de mapas tácteis da cidade de Faro, em plano horizontal, à saída da Estação de Caminho de Ferro de Faro e no Terminal Rodoviário, para identificação dos principais serviços e equipamentos, por parte dos viajantes e turistas.

A **estratégia de intervenção** contempla ainda as seguintes **medidas gerais**:

- Policiamento activo para uma adequada fiscalização das normas de segurança viária;
- Sensibilização do cidadão para o cumprimento das normas de segurança viária;
- Para o utente dos Transportes Colectivos será importante alterar as normas de procedimento existentes no sentido de passar a dispensar-se o pedido de paragem (levantar o braço), que pressupõe a necessidade de visão; organizar sessões de sensibilização aos motoristas;
- Sensibilização dos comerciantes e outros para organizar adequadamente os elementos a colocar na via pública.

Faseamento

A 29 de Junho de 2007 decorreu o 1º Fórum de Participação Pública do Plano de Mobilidade Sustentável de Faro que envolveu a Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (ACAPO), ente outras instituições. Esta entidade manifestou o interesse em tornar acessível um corredor pedonal entre a sua sede e a Estação de Comboios de Faro.

O Diagnóstico e Estudo-Prévio do corredor pedonal proposto foram desenvolvidos pelos alunos da disciplina de Estradas e Arruamentos do Curso de Licenciatura em Engenharia Civil (Diurno) da Escola Superior de Tecnologia – Universidade do Algarve, no 2º semestre do lectivo 2007 / 2008, sob a coordenação da responsável pela disciplina Prof. Manuela Rosa e da Dr.ª Joana Afonso da ACAPO.

Uma síntese destes trabalhos foi incluída no Plano de Mobilidade Sustentável de Faro resultando numa proposta de acção, cujo grau de prioridade é elevado devendo concretizar-se a médio prazo.

Intervenientes no processo

- Delegação do Algarve da Associação dos Cegos e Amblíopes de Portugal (ACAPO);
- Escola Superior de Tecnologia - Universidade do Algarve;
- Câmara Municipal de Faro.

Recursos

O projecto e execução do corredor pedonal acessível estão a cargo da Câmara Municipal de Faro que poderá recorrer a fontes comunitárias de financiamento.

Acompanhamento e principais resultados

As medidas propostas deverão constituir orientações para o projecto do corredor pedonal, bem como para outras intervenções na via pública que visem uma mobilidade sustentável.

A sua execução e acompanhamento caberão à Câmara Municipal de Faro.

No âmbito do Plano de Mobilidade Sustentável foi proposto como indicador de monitorização a avaliação do número de utilizadores com mobilidade reduzida. Pretende-se um maior usufruto do espaço urbano pelo cidadão com necessidades especiais, e por todos em geral.