Instituto da Mobilidade
e dos Transportes Terrestres, I.P.

Pacote da Mobilidade
Território, Acessibilidade
e Gestão de Mobilidade

COLECÇÃO DE BROCHURAS TÉCNICAS / TEMÁTICAS

Rede Ciclável - Princípios de Planeamento e Desenho

Março de 2011

Ficha Técnica

Direcção e Coordenação:
Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres, I.P. (IMTT)
Gabinete de Planeamento, Inovação e Avaliação (GPIA)

Maria Isabel Carvalho Seabra
António Sérgio Manso Pinheiro
Catarina Tavares Marcelino
Dulce Andrade Santos
José Manuel Leitão
Sofia Pires Bento
Colaboração: Ana Rita Rodrigues

Equipa Técnica de consultores (Transitec):
Margarida Neta
Jorge Vargas
Christian Camandona
Aline Renard
Eduardo Camacho-Hübner
Fabien Garcia
Patrick Boillat
Vanda Calado Lopes

Apresentação

PA COTE DA MOBILIDADE

▪ O conceito de mobilidade sustentável, cada vez mais presente nas políticas e estratégias territoriais da União Europeia, pressupõe que os cidadãos, vivendo em cidades, vilas ou aldeias, disponham de condições e escolhas de acessibilidade e mobilidade que lhes proporcionem deslocações seguras, confortáveis, com tempos aceitáveis e custos acessíveis. Implica, ainda, que a sua mobilidade se exerça com eficiência energética e reduzidos impactos ambientais.

A implementação de políticas que visem estes objectivos pressupõe a aplicação quer de novos e harmonizados conceitos, instrumentos e técnicas, quer também, a passagem do discurso à acção no terreno.

Mas acima de tudo o que é imperativo é conquistar a sociedade civil para **uma nova cultura de mobilidade**. Este desafio pressupõe uma profunda alteração comportamental a nível do cidadão individual, de grupos de cidadãos, de empresas, instituições e a adesão colectiva a propostas e políticas em favor de uma mobilidade sustentável.

▪ Nos últimos anos, Portugal aprovou Planos, Estratégias e Directrizes Nacionais, nos sectores do ordenamento do território, ambiente, energia, transportes, segurança rodoviária, elaborou Planos Regionais de Ordenamento do Território, para todas as regiões do país e iniciou um processo alargado de revisão de Planos Directores Municipais em muitos territórios concelhios.

Muitos desses instrumentos contêm orientações relevantes para o planeamento e operação dos transportes ao nível local e regional, tanto para municípios, como para operadores de transportes e outras entidades.

Num período mais recente, foram ainda aprovadas as Autoridades de Transportes de Lisboa e do Porto, e entraram em vigor as novas directrizes para a contratação pública dos serviços de transportes.

O Governo, através das Secretarias de Estado dos Transportes e do Ambiente, apoiou a elaboração de numerosos "Estudos de Mobilidade e Transportes" e "Estudos de Reestruturação de Redes e Serviços de transportes públicos" e um Programa em quarenta municípios designado "Projectos de Mobilidade Sustentável".

Entretanto, o Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN), 2007-2013 tem vindo a co-financiar acções nestas áreas, tais como "Planos de Mobilidade Urbana Sustentável de âmbito supramunicipal" e "Planos Intermunicipais de Mobilidade".

Reconhecendo-se que nem sempre este conjunto de iniciativas teve o adequado enquadramento conceptual e metodológico e se inseriu numa lógica de operacionalidade susceptível de produzir os resultados esperados - no que se refere à eficiência, equidade e sustentabilidade do sistema de acessibilidades, mobilidade e transportes - o IMTT entendeu que era altura de contribuir com objectividade, para a clarificação necessária nos planos técnico/científico e institucional.

Assim, definiu uma estratégia para a mobilidade sustentável através de um quadro de referência para a abordagem das questões relacionadas com o território, acessibilidades, os transportes e a mobilidade, consubstanciado na produção de vários documentos enquadradores, cujo conjunto designou de "**Pacote da Mobilidade**".

Visando garantir coerência entre as diversas peças a produzir, e um mais amplo consenso na comunidade técnico-científica, acerca dos objectivos e conteúdos dos documentos, o IMTT, associou às conceituadas equipas de consultores, um grupo de peritos convidados, de reconhecido prestígio e mérito que prestou a sua contribuição, em sessões de trabalho e através de comentários e pareceres à realização dos principais estudos incluídos no Pacote da Mobilidade. Também foram associados a estas sessões de trabalho vários *stakeholders*, em função das matérias específicas - DGOTDU, Empresas e Pólos que têm em execução projectos de Gestão da Mobilidade.

▪ Sob o lema "TERRITÓRIO, ACESSIBILIDADE e GESTÃO DE MOBILIDADE", foi organizada uma Conferência de três dias, em Abril de 2010, na qual o IMTT assumiu o compromisso com os cerca de 600 participantes, de devolver a todos os resultados dos trabalhos do Pacote da Mobilidade, através de um *site* específico, por forma a acolher, antes da versão final dos documentos, as opiniões e os contributos e sugestões de um amplo e variado leque de entidades - cidades, municípios, operadores de transportes, agências, associações, ONG, entidades públicas, empresas, universidades e centros de investigação, profissionais.

Assim, apresenta-se a presente componente do **Pacote da Mobilidade** que assinalamos em destaque**,** convidando à participação e interacção, através do *site* indicado.

- DIRECTRIZES NACIONAIS PARA A MOBILIDADE
- GUIÃO ORIENTADOR - ACESSIBILIDADES, MOBILIDADE E TRANSPORTES NOS PLANOS MUNICIPAIS DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (PDM, PU E PP)
- GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MOBILIDADE E TRANSPORTES
- **COLECÇÃO DE BROCHURAS TÉCNICAS / TEMÁTICAS de apoio à elaboração de PLANOS DE MOBILIDADE E TRANSPORTES**
- GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MOBILIDADE DE EMPRESAS E PÓLOS (Geradores e Atractores de deslocações)
- APOIO TÉCNICO e FINANCEIRO DO ESTADO

A "**Colecção de Brochuras Técnicas e Temáticas**", apresenta um conjunto de conceitos e instrumentos **sobre Transportes e Mobilidade,** de apoio à elaboração de Estudos, Planos e Projectos nestas áreas.

Este lançamento, no âmbito da apresentação do Pacote da Mobilidade, corresponde à 1ª fase de uma colecção que se pretende vir a ser continuada com novas brochuras ou reedições (online). Estes documentos têm como objectivos, divulgar soluções de transportes, transmitir princípios de planeamento e desenho de redes de suporte à mobilidade em diversos modos de transporte, dar a

conhecer boas práticas nacionais e internacionais, conduzir o leitor para a bibliografia de referência e informação disponível e acessível na *internet* e finalmente transmitir conhecimento sobre o que de inovador está a ser feito.

Para o IMTT, a produção deste instrumento, inscreve-se na perspectiva do contributo da administração central para a divulgação de metodologias e boas práticas nacionais e internacionais junto das autarquias, empresas e pólos de actividade, operadores de transportes, gestores de infra-estruturas, comunidades locais, estudantes e profissionais do sector que terão directa ou indirectamente a responsabilidade de execução ou acompanhamento de Estudos e Planos na área da mobilidade e transportes, numa óptica de integração de todos os modos de transporte e de sustentabilidade.

IMTT, Março de 2011

Aceda ao *site* do IMTT: www.imtt.pt e ao *site* http://www.conferenciamobilidade.imtt.pt/ do Pacote da Mobilidade.

Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas

Matriz Identificativa

7	c_1		

	BROCHURAS	FASE
1	**MEIOS E MODOS DE TRANSPORTE**	
	a_1 - **TIPOLOGIAS DE MEIOS E MODOS DE TRANSPORTE** -Tipologias em função das características e fonte de energia (consumos e Impactos)	1ª FASE
2	**REDES E SERVIÇOS DE TRANSPORTES PÚBLICOS**	
	a_1 - TIPOLOGIAS DE REDES E SERVIÇOS - Urbano; Local (concelhio/intermunicipal); em zonas /períodos de baixa procura ou procura dispersa; transporte escolar; transportes de apoio ao lazer e sazonais; gestão da interacção das redes de transportes	2ª FASE
	INSTRUMENTOS OPERACIONAIS b_1 - Medidas favoráveis à circulação dos Transportes Públicos b_2 - Inquéritos e contagens de Transportes Públicos b_3 - Redes e serviços - parâmetros de avaliação/performance	2ª FASE
	c_1 - SOLUÇÕES DE TRANSPORTES FLEXÍVEIS	1ª FASE
3	**INTERFACES DE TRANSPORTES DE PASSAGEIROS**	
	a_1 - INTERFACES DE TRANSPORTES - Tipologias; papel na intermodalidade; integração física, horária, tarifária, informativa	1ª FASE
	a_2 - INTERFACES DE TRANSPORTES - Localização; ordenamento; parâmetros de dimensionamento	2ª FASE
4	**PLANEAMENTO E GESTÃO DA REDE VIÁRIA**	
	a_1 - REDE VIÁRIA - Princípios de Planeamento e Desenho	1ª FASE
	b_1 - CONTAGENS E INQUÉRITOS DE TRÁFEGO	1ª FASE
5	**ESTACIONAMENTO**	
	a_1 - POLÍTICAS DE ESTACIONAMENTO - Estratégias; conceitos; parâmetros	1ª FASE
	b_1 - LEVANTAMENTO DO ESTACIONAMENTO	2ª FASE
6	**TRANSPORTES PARTILHADOS**	
	a_1 - T RANSPORTES PARTILHADOS - *Carpooling*, *Carsharing*, *Bike-sharing*, outros	1ª FASE
7	**TRANSPORTES SUAVES E MODERAÇÃO DE TRÁFEGO**	
	a_1 - ACALMIA DE TRÁFEGO - Zonas 30; Zonas residenciais ou de coexistência ("Zonas de encontro")	1ª FASE
	b_1 - REDE PEDONAL - Princípios de planeamento e desenho	1ª FASE
	c_1 - REDE CICLÁVEL - Princípios de planeamento e desenho	1ª FASE
8	**INFORMAÇÃO AO PÚBLICO**	
	a_1 - SISTEMAS DE INFORMAÇÃO AO PÚBLICO	1ª FASE
9	**SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA**	
	a_1 - SOLUÇÕES DE LOGÍSTICA URBANA - Conceito; Soluções; Actores, Exemplos	2ª FASE

ÍNDICE

REDE CICLÁVEL – PRINCÍPIOS DE PLANEAMENTO E DESENHO

1. DESAFIOS DA DESLOCAÇÃO CICLÁVEL 1

2. BREVE ENQUADRAMENTO 4

3. CARACTERÍSTICAS DOS CICLISTAS 7

4. PRINCÍPIOS DE PLANEAMENTO 10

5. PRINCÍPIOS DE DESENHO 16

5.1 TIPOLOGIAS DE PERCURSOS CICLÁVEIS 16

5.2 CRITÉRIOS DE IMPLEMENTAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE PERCURSOS CICLÁVEIS 17

5.3 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS: PRINCÍPIOS GERAIS 19

5.4 ESTACIONAMENTO 27

6. PARA MAIS INFORMAÇÕES... 29

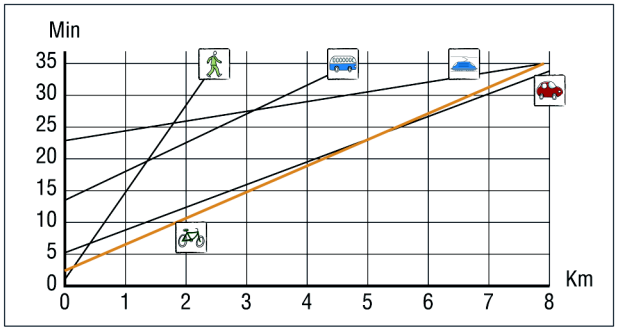
Rede Ciclável – Princípios de planeamento e desenho

1. Desafios da deslocação ciclável[1]

A União Europeia tem vindo nos últimos anos a empenhar-se crescentemente na promoção dos modos suaves de deslocação[2] nas viagens de curta e média distância e com as respectivas condições de conforto e segurança.

A bicicleta, meio de transporte não poluente, silencioso, económico e mais acessível a todos, tem tido uma evolução tecnológica que a torna cada vez mais eficiente e cómoda. Nos trajectos urbanos de curta distância (até 5km) é mais rápida do que o automóvel, sobretudo em situações de congestionamento. Com efeito, o potencial da bicicleta, enquanto meio de transporte para as deslocações quotidianas para o local de trabalho ou escola, ou relacionado com outros motivos de deslocação como é o caso das actividades de lazer, não deve ser negligenciado.

Figura 1 – Comparação dos tempos de deslocação em distâncias até 8 km em meio urbano



Fonte: *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro, Comissão Europeia*, 2000

A bicicleta eléctrica veio introduzir alterações à perspectiva de utilização, enquanto meio de transporte, da bicicleta sem motor, uma vez que o apoio que este oferece, torna mais acessível o uso do ponto de vista das eventuais restrições em termos de condição física do condutor, permite relativizar os problemas associados aos desníveis e às cargas a transportar e, aumentar a área de influência das deslocações quotidianas para cerca de 15 km.

O uso da bicicleta enquanto meio de transporte quotidiano nas viagens de curta distância, ou superiores, isoladamente ou combinado com outros modos de transporte (intermodalidade), contribui para a promoção da saúde pública e para a melhoria do ambiente urbano. Por isso, o seu desenvolvimento tem vindo a ser largamente impulsionado em muitas cidades europeias. Esta promoção tem sido associada a uma redução da mobilidade em transporte individual nos centros urbanos, o que não corresponde necessariamente à interdição do uso automóvel, mas à redução da sua presença em determinadas áreas onde se justifica reequilibrar a afectação do espaço público aos diferentes modos de deslocação. As experiências europeias

[1] Sobre o tema desta Brochura consultar também o "Pacote da Mobilidade" – "Guia para a Elaboração de Planos de Mobilidade e Transportes", IMTT/TIS, 2011, e o "Guião Orientador – Acessibilidades, Mobilidade e Transportes nos Planos Municipais de Ordenamento do Território (PDM, PU e PP)", IMTT/Bruno Soares Arquitectos, 2011.
[2] Modos suaves ou "modos activos" – denominação recente dos modos suaves de deslocação utilizada em França.

demonstram que a promoção da bicicleta terá mais sucesso se for enquadrada em políticas integradas de mobilidade sustentável que envolvam todos os modos de transporte.

Bike-sharing[3]

Recentemente têm estado a ser implementados em várias cidades europeias sistemas públicos de disponibilização de bicicletas – *bike-sharing* – para uso gratuito ou pago pelos cidadãos. O *bike-sharing* corresponde a um serviço que pressupõe a partilha de uma frota de bicicletas através de sistema de aluguer ou empréstimo por um determinado período, de forma a aumentar a rotatividade da utilização. As bicicletas estão disponíveis em vários pontos da cidade, podendo ser alugadas no momento, sem marcação prévia.

De salientar a aplicação de várias medidas de *bike-sharing* em algumas cidades da Europa, como, Lyon ou Paris e em Portugal, em Aveiro, Leiria ou Caldas da Rainha.

Estes sistemas visam contribuir para a promoção da utilização mais alargada da bicicleta, contudo a sua introdução deve estar associada às acções de planeamento de uma rede ciclável que cubra pelo menos as principais linhas de desejo das deslocações urbanas de curta distância.

A promoção da bicicleta como meio de transporte quotidiano passa necessariamente pelo reforço da segurança rodoviária. A Comunicação da Comissão Europeia relativa ao Programa de Acção Europeu para a Segurança Rodoviária (2003-2010), "Reduzir para metade o número de vítimas na estrada na União Europeia até 2010: uma responsabilidade de todos", identifica a necessidade de "*incentivar os utilizadores [condutores] para um melhor comportamento*" através de campanhas de educação e sensibilização no domínio da segurança que visem, entre outros aspectos, limitar o excesso de velocidade. Reconhece ainda, que, uma vez que os acidentes que envolvem peões e ciclistas são consequência de conflitos com veículos motorizados, é imperativo o estabelecimento de regras para reduzir os elevados riscos de ferimentos a que estão expostos os utilizadores mais vulneráveis.

A necessidade de reduzir a velocidade, nomeadamente em meio urbano e em particular nas vias de hierarquia inferior, vai ao encontro de uma noção fundamental: as ruas são espaços multifuncionais que devem ser partilhados equitativamente entre todos os utilizadores, por essa razão, a circulação automóvel deve adaptar-se aos outros utilizadores do espaço. A relação directa entre a acalmia de tráfego[4] e o desenho urbano é decisiva para alcançar o equilíbrio de afectação do espaço aos diferentes modos de deslocação, permitindo a coexistência e a promoção das condições de segurança fundamentais, também para a deslocação ciclável.

As acções de educação, formação e sensibilização no sentido de desenvolver uma verdadeira cultura de segurança rodoviária, dirigidas aos ciclistas e aos condutores dos veículos motorizados, desempenham um papel fundamental. A segurança dos ciclistas depende não apenas, das características físicas do trajecto, das suas capacidades e experiência, mas também, do comportamento dos automobilistas, por isso, é importante que a formação dos condutores dos veículos motorizados inclua uma componente relativa à segurança rodoviária e ao respeito pelos restantes utilizadores do espaço público.

http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf

De acordo com o documento produzido em 2000 pela Comissão Europeia "Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro", a escolha da bicicleta como meio de transporte depende de factores subjectivos e objectivos. Os factores subjectivos prendem-se com aspectos como a "imagem de marca, a aceitação social, o sentimento de insegurança, o reconhecimento da bicicleta como meio de transporte de adultos". Os factores objectivos estão relacionados, sobretudo, com a "rapidez, a topografia, o clima e a segurança". De entre estes últimos, os factores que são efectivamente dissuasores da utilização da bicicleta são os declives acentuados (superiores a 6% ao longo de várias dezenas de metros) e as condições climáticas, como o vento forte, a chuva e o calor intenso.

[3] Consultar Brochura "Transportes Partilhados" da Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas do Pacote da Mobilidade, IMTT/Transitec 2011

[4] Consultar Brochura "Acalmia de Tráfego" da Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas do Pacote da Mobilidade, IMTT/Transitec 2011.

Andar de bicicleta apresenta inúmeros benefícios para a saúde, ambientais, económicos e sociais, directos, do ponto de vista individual, e indirectos, do ponto de vista da comunidade.

"Qualquer deslocação feita em bicicleta, em vez de automóvel, gera economias e benefícios consideráveis, tanto para o indivíduo como para comunidade:

- *benefícios para a saúde pública;*
- *ausência total de impactes sobre a qualidade de vida na cidade (nem ruído, nem poluição);*
- *menor utilização de espaço, tanto para a deslocação, como para o estacionamento e, por conseguinte, melhor rentabilização do espaço;*
- *menor degradação da rede rodoviária;*
- *reforço da atractividade do centro da cidade (revalorização da fruição social do espaço público);*
- *diminuição dos congestionamentos e das perdas económicas que lhes estão associadas;*
- *maior fluidez da circulação automóvel;*
- *contribuição para a atractividade e potencialidade do transporte público;*
- *melhoria das condições de acessibilidade;*
- *ganho de tempo para os ciclistas nas viagens de curta e média distância;*
- *contribuição para o eventual desaparecimento do segundo carro por agregado familiar com a consequente diminuição do orçamento familiar destinado aos transportes*".

Fonte: Adaptado de "Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro", Comissão Europeia, 2000

Figura 2 – Comparação dos diversos meios de transporte do ponto de vista ecológico em relação ao automóvel particular para uma deslocação equivalente pessoas/km

Consumo de espaço	**100**	100	10	**8**	1	6
Consumo de energia primária	**100**	100	30	**0**	405	34
CO_2	**100**	100	29	**0**	420	30
Óxidos de azoto	**100**	15	9	**0**	290	4
Hidrocarbonetos	**100**	15	8	**0**	140	2
CO	**100**	15	2	**0**	93	1
Poluição atmos-férica total	**100**	15	9	**0**	250	3
Risco de acidente induizo	**100**	100	9	**2**	12	3

Base = 100 (automóvel particular sem catalisador)

= Automóvel com catalisador. E necessário recordar que o catalisador apenas é eficaz quando o motor está quente. Nas curtas distâncias percorridas em cicade, não se pode contar com o real benefício antipoluição.

Fonte: Relatório UPI, Heidelberg, 1989, cidato pelo Ministério alemão dos transportes.

Fonte: *Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro, Comissão Europeia*, 2000

Para mais informações:

- Relatório "Valuing the benefits of cycling – A report to Cycling England", *Department for Transport* (DfT), 2007: http://www.dft.gov.uk/cyclingengland/site/wp-content/uploads/2008/08/valuing-the-benefits-of-cycling-full.pdf
- http://www.cyclingresourcecentre.org.au/80/Economic_Benefits_of_Cycling

2. Breve enquadramento

http://www.unece.org/trans/conventn/crt1968e.pdf

A Convenção de Viena sobre tráfego rodoviário (1968) teve particular incidência nas questões relacionadas com a segurança e definiu o seguinte princípio de prudência: "*os condutores (dos veículos automóveis) devem evidenciar uma prudência acrescida na presença de categorias de utilizadores mais vulneráveis, como peões e ciclistas, em particular, crianças, idosos e pessoas com mobilidade condicionada*" considerando, desta forma, a relação entre a perigosidade de um veículo e o seu peso.

http://www.hcch.net/index_fr.php?act=conventions.text&cid=81

Em 1971, a Convenção de Haia sobre a legislação aplicável em situação de acidente rodoviário faz pela primeira vez referência ao princípio de responsabilidade civil[5] dos condutores dos veículos motorizados perante utilizadores mais vulneráveis, princípio esse que foi formalizado em França pela *Loi Badinter* em 1985.

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008PC0098:PT:NOT

Sobre os modos de deslocação mais vulneráveis, a Directiva do Parlamento Europeu relativa ao seguro da responsabilidade civil que resulta da circulação de veículos automóveis e à fiscalização do cumprimento da obrigação de segurar esta responsabilidade (2008), refere no ponto 22 que "*os danos pessoais e materiais sofridos por peões, ciclistas e outros utilizadores não motorizados das estradas, que constituem habitualmente a parte mais vulnerável num acidente, deverão ser cobertos pelo seguro obrigatório do veículo envolvido no acidente caso tenham direito a indemnização de acordo com o direito civil nacional. Esta disposição não condiciona a responsabilidade civil nem o nível da indemnização por um acidente específico, ao abrigo da legislação nacional*."

O princípio de prudência foi posteriormente introduzido nos códigos da estrada de alguns países europeus, nomeadamente, no Código da Estrada Belga, em 2004, tendo criado um conjunto de regras formalizadas no "Código da Rua", também aprovado em França em 2008, que define os principais aspectos das "regras de utilização da via pública":

Regras de utilização da via pública

- "o condutor de um veículo automóvel não pode pôr em perigo os utentes mais vulneráveis";
- "os condutores devem ajustar a sua velocidade à presença de outros utilizadores, em particular os mais vulneráveis";
- "os condutores devem redobrar a prudência em presença de crianças, pessoas idosas ou pessoas com mobilidade condicionada";
- "o condutor de um veículo automóvel ou de um motociclo não pode pôr em perigo um ciclista".

Fonte: *"Código da Rua" Belga (2004)*

[5] Com variantes, corresponde ao que habitualmente se denomina como "*strict liability*": considera uma pessoa legalmente responsável pelos danos causados pelos seus actos, independentemente da sua culpa.

O "Código da Rua" tem em consideração o princípio da prudência e para tal define algumas medidas que o permitem pôr em prática, nomeadamente, as relacionadas com o conceito de acalmia de tráfego, como as zonas 30 e as zonas de coexistência, entre outras[6].

O Código da Estrada português refere que a bicicleta é um veículo, e por isso não pode circular nos passeios, nas pistas destinadas a peões, nem nas bermas da estrada. Da mesma forma, a utilização dos corredores BUS é igualmente proibida. De acordo com o código sempre que existirem "*pistas especiais para bicicletas*" é obrigatória a sua utilização.

A importância da promoção das deslocações cicláveis tem sido enfatizada pela Comissão Europeia, através de vários documentos:

COM(2001) 370 final. A política europeia de transportes no horizonte 2010: a hora das opções

Revisto em 2006 – COM(2006) 314 final. Manter a Europa em movimento – Mobilidade sustentável para o nosso continente.

- O **Livro Branco** (2001 e 2006), documento que definiu a política de transportes da União Europeia até 2010 e que elegeu como prioridade o reequilíbrio entre os modos de transporte, centrou-se, nomeadamente na promoção da mobilidade sustentável e atribuiu importância à bicicleta como meio de transporte em trajectos de curta distância e em articulação com os transportes públicos. Considerando a segurança rodoviária como uma condição prévia ao desenvolvimento da bicicleta como meio de transporte, reforça a importância dada à protecção dos peões e dos ciclistas e apela à fixação de normas de segurança.

COM(2009) 551 final. Por uma nova cultura da Mobilidade Urbana

- O **Livro Verde** (2007), centrando-se no tema da mobilidade urbana, apresenta como vectores principais a "co-modalidade" entre o transporte público e o particular (entre eles, a bicicleta e a deslocação a pé), bem como a qualidade de vida e a defesa do ambiente. Sugere a adopção de soluções alternativas mais atraentes e seguras à utilização de transporte particular como, por exemplo, a deslocação a pé e de bicicleta e a optimização destas deslocações através de ligações eficazes entre os diferentes meios de transporte, como forma de redução do congestionamento. Para promover a atractividade e segurança das deslocações a pé e de bicicleta, propõe o desenvolvimento de infra-estruturas adequadas e seguras, o envolvimento de diversos agentes (autoridades locais e regionais, famílias, crianças, jovens, etc.) no desenvolvimento de políticas de mobilidade urbana e ainda a realização de iniciativas nas cidades, empresas e escolas para incentivar a utilização dos modos suaves.

COM(2009) 490 final. Plano de Acção para a Mobilidade urbana

- O **Plano de Acção para a Mobilidade Urbana** (2009) vem reforçar as políticas europeias no âmbito da mobilidade urbana sustentável, propor medidas a lançar progressivamente entre 2009 e 2012, e a promoção de políticas integradas de transportes. Aponta, designadamente, o transporte urbano sustentável como tendo um importante papel na criação de ambientes saudáveis. Refere ainda a adopção de soluções de transporte público económicas e atraentes, dando como exemplo a partilha de bicicletas, e salientando o papel que as entidades patronais podem ter em termos de incentivo e influência na escolha de opções de transporte mais sustentáveis para a deslocação dos seus colaboradores.

COM(2009) 279 final. Um futuro sustentável para os transportes: rumo a um sistema integrado, baseado na tecnologia e de fácil utilização

- O documento **Um futuro Sustentável para os transportes** (2009) que identifica as tendências e os desafios com os quais o sector se depara, nos objectivos relacionados com a qualidade e segurança que os transportes devem apresentar, descreve que um ambiente urbano mais seguro pode ocasionar um maior recurso, entre outros, à bicicleta e à marcha, que não só atenuariam o congestionamento e as emissões de poluentes como também promoveriam efeitos positivos na saúde e no bem-estar dos cidadãos.

Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ENSR) 2008-2015, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º54/2009, de 26 de Junho.

Portugal adoptou em 2009, a **Estratégia Nacional de Segurança Rodo**viária (ENSR) 2008-2015 que tem como objectivo reduzir a sinistralidade. De entre as acções chave previstas destacam-se as acções de formação e sensibilização junto das camadas mais jovens da população e algumas das acções relativas ao objectivo operacional "Melhoria do ambiente rodoviário em meio urbano", cujo propósito é "promover a requalificação dos espaços públicos urbanos, visando assegurar condições de segurança para a circulação de peões e ciclistas através, designadamente, da redução da velocidade de circulação em zonas críticas". De salientar as acções chave como a definição do regime de circulação e dos critérios técnicos, reguladores das "*zonas 30" e "zonas residenciais / mistas / de coexistência*" a concepção e elaboração de um "*Manual técnico e de boas práticas para a melhoria do ambiente rodoviário em meio urbano*" e as recomendações a introduzir no Código da Estrada para peões e ciclistas.

[6] Consultar Brochura "Acalmia de Tráfego" da Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas do Pacote da Mobilidade, IMTT/Transitec 2011

Resoluções da Assembleia da República n.º3/2009 e 4/2009 aprovadas em 23 de Janeiro e Despacho nº 11125/2010 publicado a 7 de Julho, da Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento, das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, do Ambiente e do Ordenamento do Território e da Educação.

Em 2009 – 2010, na sequência de uma recomendação da Assembleia da República, o Governo determina a elaboração de um “Plano nacional de promoção da bicicleta e outros modos de transporte suaves” e estabelece que o referido plano deverá apresentar estratégias inovadoras, propostas e recomendações, tendo como objectivo fundamental a promoção dos modos de mobilidade suave. O texto define os modos de mobilidade suave como os "meios de deslocação e transporte de velocidade reduzida, ocupando pouco espaço e com pouco impacte na via pública e sem emissões de gases para a atmosfera como a simples pedonalidade ou a deslocação com recurso a bicicletas, patins, skates, trotinetas ou quaisquer outros similares, encarados como uma mais-valia económica, social e ambiental, e alternativa real ao automóvel".

Este conjunto de medidas legislativas revelam um compromisso do Estado com a promoção das bicicletas e outros modos suaves, em todo o território nacional e procuram articular essa acção no quadro da realização de Planos de Mobilidade e Transportes.

3. Características dos ciclistas

É possível identificar diferentes categorias de ciclistas, em função dos níveis de experiência, das diferentes percepções de risco e perigo e dos comportamentos quando inseridos na circulação motorizada.

Ciclista frequente	• Experiente e geralmente consciente dos seus direitos e obrigações e apresenta, habitualmente, boa condição física; • Utiliza a bicicleta nas suas deslocações quotidianas; • Sente-se confortável na presença de tráfego motorizado, aceitando as tipologias de percursos cicláveis banalizados ou com separação visual (faixa ciclável) • Habitualmente, considera, que os percursos segregados penalizam a sua deslocação e criam situações adicionais de conflito, em particular com peões, e insegurança;
Ciclista ocasional	• Com conhecimento prático, no entanto, a possível falta de experiência e/ou agilidade não lhe permite sentir-se confortável em todas as situações, em particular na presença de tráfego motorizado intenso que pratica velocidades elevadas; • Nesta categoria podem incluir-se adultos menos experientes ou mais idosos e ainda adultos que transportam crianças; • Sente-se mais confortável e mais seguro em vias com volumes de tráfego muito reduzidos ou utilizando pistas cicláveis (segregadas);
Ciclista pouco experiente	• Apesar de apto fisicamente, apresenta conhecimento prático reduzido, é pouco experiente e muitas vezes revela inconsciência face aos potenciais perigos; • Nesta categoria podem incluir-se os "ciclistas de domingo", as crianças e os jovens mais inexperientes, que desconhecem os direitos e obrigações de um ciclista; são impulsivos e facilmente distraídos;

Adaptado das Fontes: *Cycle Infrastructure Design*, Department for Transport, 2008 e *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009.

A deslocação ciclável pode realizar-se por motivos distintos:

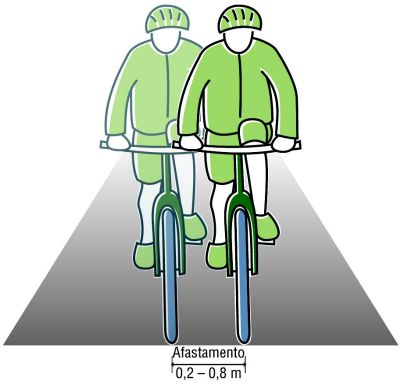
Quotidiano	• Viagens casa-trabalho, casa-escola e viagens relacionadas com compras e lazer; • Podem ser combinadas ou não com o transporte público e correspondem essencialmente a viagens urbanas ou periurbanas, regulares, frequentes, periódicas;
Desporto	• Correspondem sobretudo a deslocações em estrada (estradas nacionais, municipais) onde a velocidade pode ser mantida; • No caso de praticantes do BTT (Bicicleta Todo o Terreno) podem ser utilizadas estradas de terra, trilhos de terra ou trilhos em montanha;
Recreio e Lazer	• Corresponde a viagem de proximidade (saída em grupo), itinerário ou percurso turístico; • Utiliza principalmente os caminhos em «sítio próprio», como ciclovias, ecopistas, ou percursos com baixo nível de tráfego.

Adaptado da Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009.

As necessidades de espaço que permitem a um ciclista sentir-se seguro e confortável dependem, principalmente, dos seguintes aspectos:

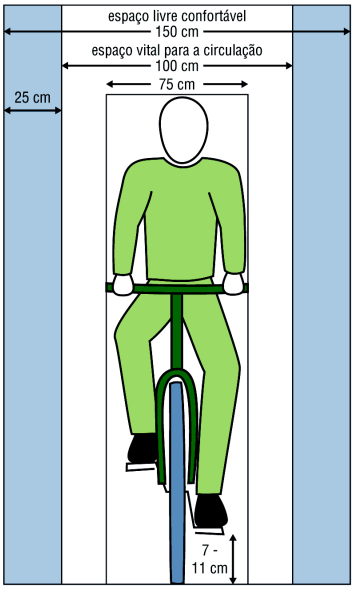
- Espaço necessário para o movimento ("envelope dinâmico"), variável em função da velocidade de circulação e do declive. A velocidades reduzidas o ciclista tem tendência para oscilar e desviar-se da linha recta. Regra geral, uma velocidade de cerca de 10 km/h, ou superior, é suficiente para circular confortavelmente sem esforço consciente para manter equilíbrio. A uma velocidade de 10 km/h, o desvio da progressão rectilínea, isto é, a distância adicional quando em movimento é de 0,2 metros e abaixo desta velocidade o desvio aumenta, por exemplo, a cerca de 6 km/h o desvio é de 0,8 metros (figura 3). Uma velocidade elevada, em descida, obriga, igualmente, a uma largura adicional.
- Distância a objectos fixos quando circula. Para além do "envelope dinâmico" deverá ser assegurada uma distância de conforto a objectos fixos, por exemplo, ao lancil esta deverá ser de 25 a 50 cm (dependendo da altura do mesmo) e a postes, sinalização vertical ou outros objectos do género deverá reservar-se uma distância de 75 cm. No caso de objectos fixos contínuos, como fachadas, paredes ou muros é aconselhável reservar uma distância de 1 metro.
- Distância a outros veículos e velocidade dos mesmos. No que se prende com os veículos estacionados deverá salvaguardar-se a abertura das portas deixando uma distância de segurança de 80 cm. Relativamente à ultrapassagem dos ciclistas por veículos motorizados deverá considerar-se uma distância média de 1,5 metros.

Figura 3 – Procedimento de classificação tecnológica



Fonte: *Cycle Infrastructure Design*, *Department for Transport*, 2008

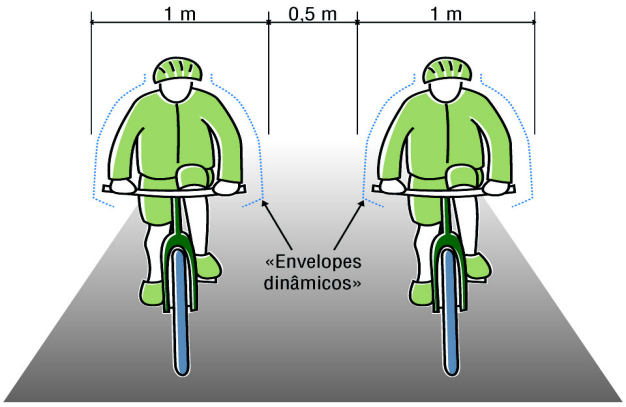
Figura 4: Espaços mínimos de manobra dos ciclistas



Fontes: *Recommandations pour les itinéraires cyclabes*, CERTU, 2005 e *Cycle Infrastructure Design*, *Department for Transport*, 2008

Quando dois ciclistas se cruzam as boas práticas recomendam considerar uma distância entre condutores de 0,5 metros.

Figura 5 – Distância entre dois ciclistas



Fonte: *Cycle Infrastructure Design*, *Department for Transport*, 2008)

4. Princípios de planeamento

O planeamento de uma rede ciclável, ou de qualquer rede de transportes, requer uma visão de conjunto, global e integrada do sistema de transportes e das suas relações com o ordenamento do território e o ambiente, tendo como princípios fundamentais: a sustentabilidade, a integração, e a concertação com todos os actores interessados[7].

Sustentabilidade	• promoção de um desenvolvimento sustentável do ponto de vista do bem-estar económico, social e ambiental das gerações futuras.
Integração	• das relações de complementaridade entre os diferentes modos de deslocação; • das relações entre o planeamento de transportes, o ordenamento do território, o desenvolvimento económico, a saúde e a educação (integração horizontal); • da articulação entre os diferentes níveis de planeamento (integração vertical); • tendo em consideração os efeitos do "todo" e não das partes.
Concertação	• percepção directa dos problemas, necessidades, expectativas e oportunidades; • articulação e negociação de soluções entre os diferentes agentes envolvidos, entre o sector privado, o sector público e a sociedade civil; • garantia de decisões mais informadas e conscientes.

http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0551:FIN:PT:PDF

O planeamento de uma rede ciclável, deve fazer-se à escala macro, e à escala micro. Deverá fazer parte integrante das políticas de mobilidade urbana como é referido em documentos chave, o Livro Verde "Por uma nova cultura de mobilidade urbana" (2007) e reforçado no "Plano de Acção para a Mobilidade Urbana" (2009), da Comissão Europeia. Para tal, é fundamental definir a política ciclável que deverá identificar os princípios subjacentes ao planeamento e concepção de uma rede ciclável, definir as responsabilidades de cada entidade envolvida ou a envolver (administração central, administração local, outras), identificar o financiamento possível e definir os aspectos relacionais como acções de informação, sensibilização e comunicação.

O planeamento de uma rede ciclável deve fazer-se integrado nos Planos de Mobilidade e Transportes (PMT) aos quais cabe, entre outros aspectos, abordar as deslocações em modos suaves e definir uma rede de percursos hierarquizada, segura, coerente, directa, atractiva e confortável. Na ausência de um PMT pode fazer-se, através de um estudo específico.

O planeamento e o desenho das redes de modos suaves partilham os princípios basilares de continuidade e coerência, da necessidade de assegurar percursos directos e da minimização dos desvios (ainda que na bicicleta sejam admitidos percursos maiores para evitar declives acentuados), bem como, da garantia da segurança nas deslocações.

[7] Consultar Brochura "Rede Pedonal – Princípios de Planeamento e Desenho" da Colecção de Brochuras Técnicas/Temáticas do Pacote da Mobilidade, IMTT/Transitec 2011

Importa salvaguardar que percurso ciclável não é sinónimo de pista ciclável. Um percurso ciclável é um trajecto passível de utilização por ciclistas, independentemente da tipologia do mesmo (Capítulo 5 "Princípios de Desenho") e do consequente nível de segregação do tráfego motorizado.

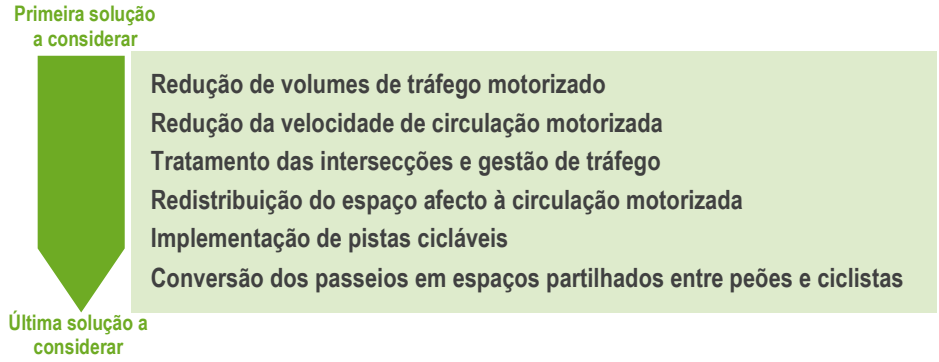
http://www.bikexprt.com/streetsmarts/usa/index.htm

Um aspecto fundamental para o exercício de planeamento de uma rede ciclável, aceite por inúmeros especialistas em segurança rodoviária, é considerar a bicicleta um veículo e o ciclista um condutor[8]. Como tal, a rede rodoviária é a infra-estrutura ciclável de base e a melhor forma de promover a bicicleta passa por criar as condições necessárias para a sua utilização por parte dos ciclistas (adultos) em particular nas áreas urbanas.

As boas práticas reconhecem que, em meio urbano, devem-se privilegiar soluções de partilha do espaço rodoviário entre os veículos motorizados e as bicicletas, em detrimento de soluções segregadas, como as pistas cicláveis. Desta forma, é fundamental criar condições de circulação que protejam os ciclistas.

Este facto está patente na abordagem que tem vindo a generalizar-se na Europa e que tem em consideração uma **hierarquia de tomada de decisão** aquando da implementação de percursos cicláveis em meio urbano:

Figura 6 – Hierarquia de tomada de decisão



Fonte: *Cycle Infrastructure Design*, *Department for Transport*, 2008

Relativamente à última solução preconizada, importa salientar que a sua aplicação só deve fazer-se em situações limite, onde as soluções anteriores não foram possíveis porque a partilha do mesmo espaço entre peões e ciclistas não é recomendável uma vez que, embora sejam os dois considerados modos suaves, a velocidade de circulação é consideravelmente diferente o que potencia conflitos com consequências negativas para o mais vulnerável, o peão.

Esta hierarquia vai ao encontro do princípio de prudência, referido anteriormente, que foi integrado no "Código da Rua" belga e que pressupõe a protecção dos utentes mais vulneráveis face aos mais velozes e pesados, mediante a implementação de medidas de acalmia de tráfego que promovam a redução dos volumes de tráfego, das velocidades de circulação e a partilha mais equilibrada do espaço público.

A prática internacional tem vindo a reconhecer que o aumento da segurança de circulação dos ciclistas não pressupõe necessariamente uma rede de infra-estruturas totalmente segregadas. Uma rede ciclável pode ser conseguida através da combinação de soluções de partilha do espaço viário com faixa ciclável ou em espaço banalizado (percursos cicláveis não segregados) até às infra-estruturas cicláveis segregadas, as pistas cicláveis.

http://www.bicyclinginfo.org/pdf/bikeability_checklist.pdf

O planeamento da rede ciclável deve ter em consideração o conceito de *bikeability* que corresponde "*à aptidão dos percursos ou áreas para a deslocação ciclável*", e os critérios que dele decorrem para, assim, serem garantidas as necessárias condições de circulação dos ciclistas. Em meio urbano, a rede viária deve ser tendencialmente preparada para o uso generalizado da bicicleta.

[8] Jonh S. Allen, *Bicycling Streets Smarts,* 2001

Conectividade e adequabilidade	• A rede ciclável deve oferecer ligações directas e contínuas entre os principais pólos geradores/atractores de deslocações, como: equipamentos colectivos; interfaces de transportes; áreas habitacionais; áreas comerciais e de serviços e locais de lazer, entre outros; • A rede deverá ser desenhada em função da orografia, da malha e das vivências urbanas e, ainda, das necessidades dos ciclistas, tendo em consideração os fluxos existentes e potenciais; • Os percursos cicláveis devem estar desimpedidos de mobiliário urbano e outros obstáculos que podem, igualmente, constituir elementos perigosos para pessoas com mobilidade condicionada; • A rede ciclável deverá articular-se com as restantes redes de transportes, promovendo a intermodalidade, sendo para tal necessário analisar a possibilidade de transporte da bicicleta no transporte colectivo; • Nas intersecções com sinalização luminosa deve ser minimizado, sempre que possível, o tempo de espera para peões, ciclistas e transportes públicos; • Deve ser dada particular atenção às infra-estruturas de estacionamento e de apoio que devem ser adequadas, seguras e estar convenientemente localizadas, próximo dos principais locais de destino, como interfaces de transporte, equipamentos escolares e desportivos e pólos de actividades;
Acessibilidade	• A rede ciclável deve assegurar acessos aos locais estruturantes, em particular, às interfaces de transporte público, onde deve ser dada particular atenção à organização física dos espaços para assim, promover a intermodalidade, assegurando igualmente a existência de infra-estruturas de estacionamento para as bicicletas; • De acordo com o princípio da prudência, devem ser asseguradas as necessárias condições de circulação aos ciclistas, considerando opções de gestão de tráfego motorizado e de desenho viário que garantam a sua segurança e privilegiem os utilizadores mais vulneráveis; • Devem ser promovidos itinerários cicláveis em zonas onde existem restrições de acesso a veículos motorizados, como parques urbanos ou zonas alvo de medidas de acalmia de tráfego (zonas 30, zonas de coexistência, entre outras); • A rede ciclável deverá estar correctamente integrada com a rede pedonal, não devendo o seu desenho introduzir potenciais situações de conflito ou pôr em causa a segurança dos peões;
Segurança rodoviária	• As condições de segurança e circulação dos ciclistas estão particularmente relacionadas com o tráfego motorizado; • De acordo com a hierarquia de tomada de decisão é fundamental, sempre que possível, promover num primeiro momento a redução dos volumes de tráfego e das respectivas velocidades para criar condições mais seguras para ciclistas e peões; • Devem ser minimizados os conflitos potenciais entre peões e ciclistas.

Segurança pessoal	• A concepção dos espaços cicláveis, e do espaço público em geral, deve ter em atenção a necessidade de não potenciar situações de insegurança, e de desencorajar comportamentos anti-sociais, criando espaços que permitam o contacto visual entre todos os utentes e que sejam bem iluminados; • As infra-estruturas de estacionamento devem ser instaladas em locais bem visíveis e devidamente iluminados, onde exista uma presença permanente de pessoas.
Legibilidade	• A rede ciclável deve estar devidamente assinalada para garantir a sua fácil leitura e compreensão, recorrendo a sinalização específica e clara; • É fundamental promover a divulgação da rede.
Conforto	• A sensação de conforto passa, também, pela percepção da segurança de circulação (segurança rodoviária); • Os materiais utilizados na concepção dos percursos cicláveis deverão ser detentores das características necessárias para proporcionar as condições adequadas para que a deslocação ciclável se efectue de forma confortável e segura, devendo, igualmente, ser ajustados ao uso, ao desgaste e às condições climatéricas; • A rede deve prever equipamentos e infra-estruturas de apoio, como pontos de água potável.
Atractividade e convivialidade	• É importante assegurar o aspecto estético, a redução de ruído e a integração com a zona envolvente; • Os espaços públicos devem ser desenhados convenientemente e deve ser dada particular atenção aos materiais, preferencialmente atractivos e aos elementos que promovam a estadia, a fruição dos espaços e a interacção social; • Deve ser dada particular atenção à correcta iluminação dos espaços.

Os declives podem, igualmente, contribuir para a aptidão de um percurso para deslocação ciclável.

0 a 3%	terreno considerado plano; com aptidão total para a circulação em bicicleta.
3 a 5%	terreno pouco declivoso; considerado satisfatório para circular de bicicleta até médias distâncias.

Fonte: *CEAP – Centro de Estudos de Arquitectura Paisagista*.
Critérios de aptidão ciclável adoptados no Plano Almada Ciclável

Terrenos com declives superiores a 5% são considerados impróprios para circulação de bicicletas, podendo funcionar como espaços cicláveis de ligação para distâncias limitadas:

5 – 6 %	aceitáveis percursos até 240 m
7%	aceitáveis percursos até 120 m
8%	aceitáveis percursos até 90 m
9%	aceitáveis percursos até 60 m
10%	aceitáveis percursos até 30 m
> 11%	aceitáveis percursos até 15 m

Fonte: *Guide for development of bicycle facilities, AASHTO, Estados Unidos, 1999*.

A percepção do problema dos declives varia em função da cultura e da condição física dos ciclistas. Importa referir que muitos dos problemas relacionados com a inaptidão dos declives acentuados para a deslocação ciclável têm vindo a ser ultrapassados através do progresso tecnológico das bicicletas (leveza dos materiais, mudanças, motores eléctricos de apoio, entre outros).

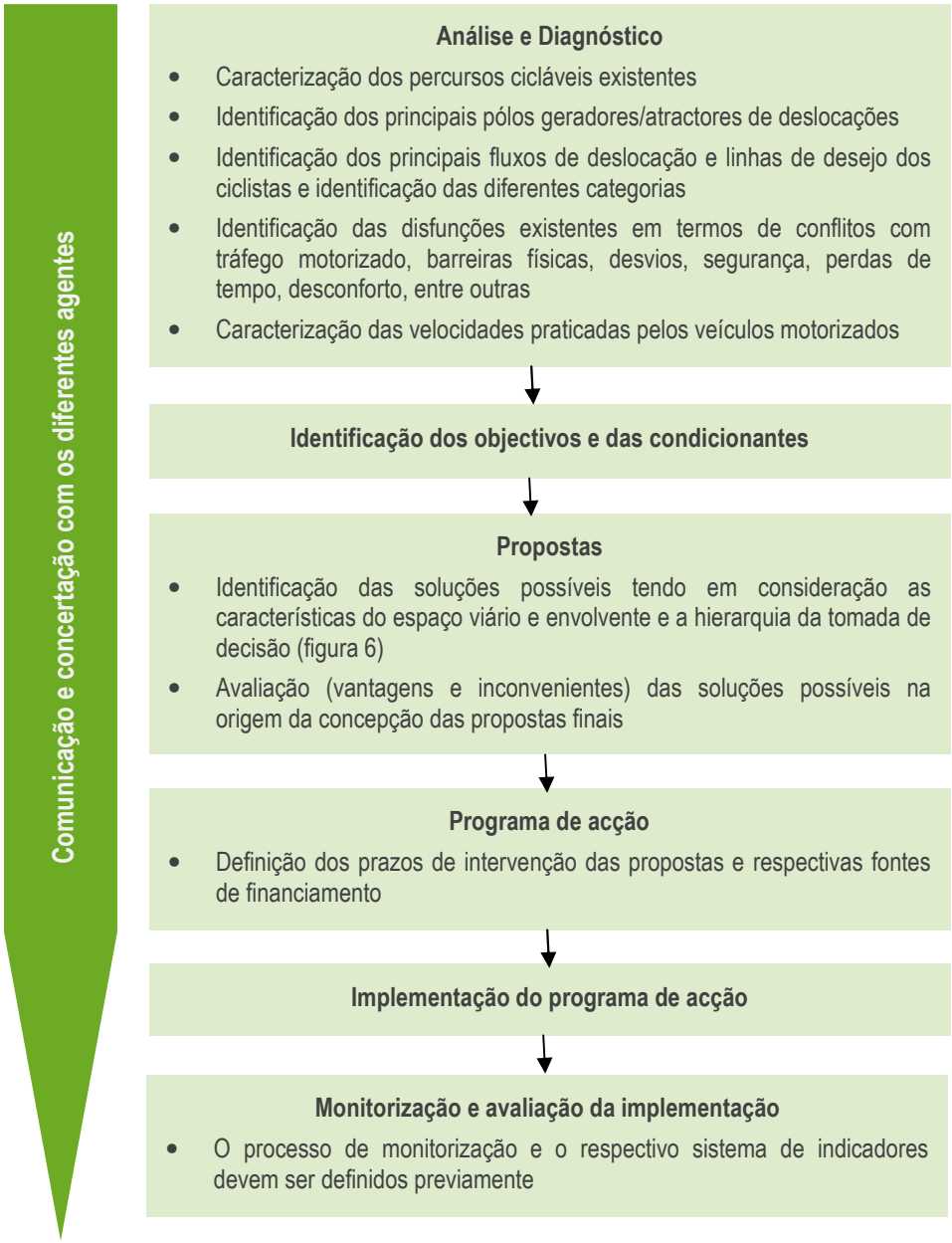
Em sistemas que visam a intermodalidade e a multimodalidade convém referir que um declive acentuado apenas apresenta dificuldades no sentido ascendente, podendo ser criadas condições que permitam ao ciclista recorrer à utilização do transporte público ou mesmo de meios mecânicos, como ascensores, que são igualmente úteis para os peões.

De salientar que os declives acentuados são viáveis se forem curtos e, sobretudo, se forem seguidos de troços planos onde seja possível "recuperar o fôlego", ou se for possível realizá-los de uma só vez sem paragem, uma vez que uma paragem seguida de arranque é particularmente difícil para os ciclistas numa subida.

Finalmente, é importante assegurar itinerários cicláveis alternativos aos percursos com declives acentuados.

O processo de planeamento de uma rede ciclável poderá seguir o exemplo proposto, na Figura 7.

Figura 7 – Processo de planeamento de uma rede ciclável



5. Princípios de desenho

5.1 Tipologias de percursos cicláveis

As principais tipologias de percursos cicláveis variam em função do nível de segregação do tráfego rodoviário. Por um lado, quando integradas na rede viária, podem ocorrer duas situações: ou existe uma partilha total do espaço rodoviário da bicicleta com o tráfego motorizado - via banalizada (coexistência), ou, apesar de haver partilha do espaço rodoviário, existe uma separação visual própria, com a simples indicação no pavimento de um espaço próprio destinado à circulação de bicicletas – faixa ciclável. Por outro lado, quando existe uma separação física do espaço rodoviário e há, um canal de circulação próprio, destinado à circulação de bicicletas, com total segregação do tráfego rodoviário de outros modos estamos em presença de uma pista ciclável.

Importa salientar que é fundamental assegurar a coerência da rede, devendo evitar-se a alternância de tipologias de percurso em curtas distâncias, que podem contribuir para conflitos adicionais.

A tabela seguinte detalha as características de cada uma das tipologias referidas:

Via banalizada (coexistência)	As bicicletas partilham o espaço com os veículos motorizados (espaço rodoviário) Regra geral é unidireccional, mas podem eventualmente existir situações, em vias de sentido único, em que a bicicleta pode circular em sentido contrário (como por exemplo, zonas 30).	**Maior integração** ↕ **Maior segregação**
Faixa ciclável (separação visual)	Espaço destinado a bicicletas, fazendo parte integrante da faixa de rodagem, unidireccional, geralmente no sentido da corrente de tráfego; Apenas com separação visual: diferenciação do espaço através de sinalização horizontal (linha) ou coloração diferenciada do pavimento.	
Pista ciclável (separação física)	Canal segregado do tráfego motorizado (separação física do espaço rodoviário); Lateral à rodovia ou com percurso próprio; Uni ou bidireccional; Possibilidade de partilha com modos não motorizados de cariz turístico (ex.: ecopistas: http://www.voiesvertes.com/, greenways).	

É possível caracterizar, para cada uma das tipologias referidas, o princípio, a organização da circulação, a aplicabilidade e as vantagens e inconvenientes, tal como indicado na tabela:

Princípio	**Coexistência** O ciclista partilha o espaço com o tráfego motorizado	**Separação visual** O ciclista dispõe do seu espaço de circulação contíguo à faixa de circulação	**Separação física** O ciclista é afastado da circulação motorizada, mediante uma infra-estrutura ciclável dedicada e fisicamente segregada	
Tipologia de percurso/ organização da circulação	Via banalizada; Medidas de acalmia de tráfego; Eventual sinalização horizontal indicativa da presença de ciclistas.	Faixa ciclável.	Pista ciclável exclusiva; Pista ciclável partilhada com os peões (separada ou partilhada).	Pista ciclável de cariz mais turístico; e rural – ecopista.
Aplicabilidade	Sobretudo no interior da malha urbana, nos bairros e áreas centrais.	Especialmente nas ligações entre bairros e em meio urbano.	Especialmente em zonas periurbanas ou entre aglomerados urbanos; Junto a vias estruturantes (a partir de 70 km/h); Número reduzido de intersecções Eixos com larguras que permitam a ultrapassagem.	Essencialmente para percursos de recreio e lazer; Ao longo de vias de comunicação, utilizando, por exemplo, vias-férreas desactivadas; Entre aglomerados urbanos.
Vantagens	• Coexistência entre modos que circulam a baixa velocidade. • Aproveitamento de infra-estrutura já existente, sem reserva de espaço próprio; • Possibilidade de implementação temporária e custos de execução reduzidos.	• Boa integração nas intersecções (ciclista visível); • Efeito da redução de velocidade do tráfego motorizado; • Custos de implementação reduzidos; • Consumo de espaço reduzido; • Facilidade de manutenção.	• Impressão geral de segurança subjectiva; • Facilitador de novos utilizadores da bicicleta	• Agradável; • Papel turístico; • Segurança; • Conforto;
Inconvenientes	• A segurança exige o estrito cumprimento de regras de trânsito e acalmia de tráfego; • Envolve uma mudança gradual de mentalidade; • Exige campanhas de informação e sensibilização para modificar comportamentos e melhorar a aceitação pelos condutores dos veículos motorizados.	• Possibilidade de invasão do espaço (ex.: estacionamento); • Proximidade com o tráfego motorizado sem restrições significativas de velocidade.	• Custos de Implementação e manutenção; • Dificuldade em encontrar espaço físico disponível em meio urbano consolidado; • Potenciais conflitos com os peões.	• Dificuldades de iluminação e pontos de água; • Custos de Implementação e manutenção • Potenciais conflitos com os peões.

Adaptação própria com base no *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009.*

5.2 Critérios de implementação das tipologias de percursos cicláveis

As boas práticas são claras num aspecto: não existe uma regra absoluta para a aplicação das diferentes soluções de percursos cicláveis, é necessário analisar muito bem cada situação em particular. Por esta razão, os aspectos fundamentais a ter em consideração na escolha da tipologia de percurso ciclável a

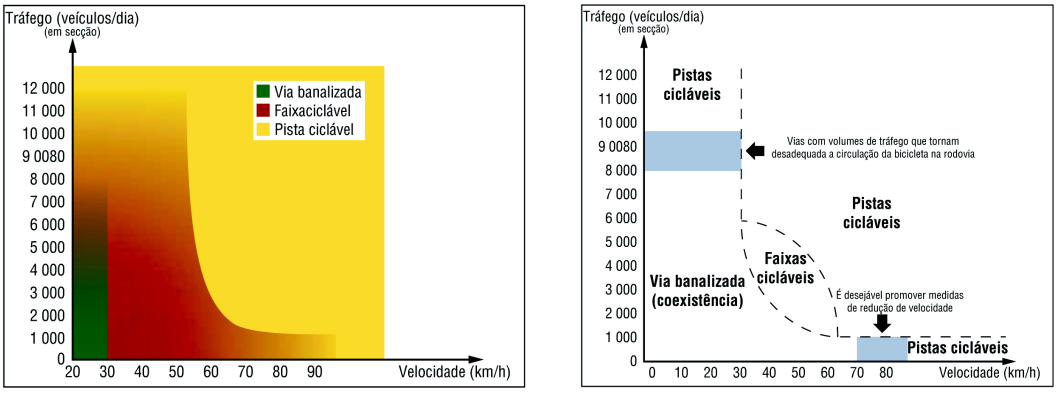
implementar, não devem ser encarados como regra universal existindo, contudo, unanimidade relativamente a que:

- é incorrecto pensar que soluções mais integradoras, que apostam na coexistência, são menos seguras do que soluções que apostam na segregação;
- na grande maioria das situações é possível, e deve mesmo optar-se, por soluções de acalmia de tráfego, que promovam a redução dos volumes de tráfego e das velocidades de circulação;
- é desejável a implementação de percursos em via banalizada (coexistência) em situações em que o parâmetro V_{85}[9] é inferior a 30km/h (actual ou pretendido).

No essencial o que há que garantir é a aplicação do conceito de "Acalmia de tráfego" ou seja a partilha equilibrada e integrada do espaço público por todos os utentes, a promoção da redução dos volumes de tráfego motorizado, a melhoria das condições de segurança, a redução do consumo energético e a consequente melhoria da qualidade do ambiente urbano. Este conceito constitui, assim, o princípio basilar que deve suportar o desenho do espaço urbano e das redes de modos suaves de deslocação.

Os principais critérios que influenciam a escolha da tipologia de percurso ciclável correspondem à velocidade de circulação dos veículos motorizados e ao volume de tráfego (densidade) existente na via em análise que, embora possam variar pontualmente, tendem para os valores apresentados nos seguintes gráficos:

Figura 8 – Critérios para a implementação das diferentes tipologias de percursos cicláveis



Fonte: *Recommandations pour les itinéraires cyclables,* CERTU, 2005

Existem ainda critérios adicionais que podem influenciar a escolha da tipologia de percurso ciclável, nomeadamente[10]:

- **características do tráfego:** na presença de autocarros ou veículos pesados, a necessidade de introduzir uma separação (visual ou física) aumenta;
- **orografia/ relevo:** para desníveis de 3% a 4%, é necessário prever uma separação na subida, uma vez que a velocidade do ciclista diminui e o risco de oscilação é maior;
- **estacionamento:** na envolvente de estacionamento automóvel surgem vários problemas, nomeadamente, manobras frequentes dos veículos, possibilidade de estacionamento em segunda fila, abertura das portas, entre outros, podendo ser necessário implementar uma pista ciclável ou segregada para que o ciclista esteja mais protegido;

[9] Percentil 85 das velocidades praticadas – corresponde à velocidade (medida no local) que não é ultrapassada por 85% dos veículos.
[10] *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

- **dimensão do arruamento:** se o espaço rodoviário é reduzido, não permite criar uma separação visual ou física, sendo necessário encontrar uma solução conjunta com todos os actores envolvidos;
- **frequência de intersecções:** o aumento teórico de segurança com a implementação de uma pista ciclável pode ser posto em causa pelo perigo causado pelo excesso de intersecções, ou entradas e saídas de parques de estacionamento ou garagens.

Do ponto de vista do ciclista, cada tipologia de percurso ciclável tem impactos negativos ou positivos na percepção da sua segurança ou no seu comportamento. Esses impactos dependem dos percursos já existentes, das características do ciclista e da densidade dos utilizadores.

Importa chamar a atenção para o caso particular da implementação de soluções segregadas em meio urbano, em especial de pistas cicláveis bidireccionais, tendo em conta as preocupações com as intersecções (Capítulo 5.3, ponto relativo às intersecções).

De salientar, igualmente, que a solução de implementação de uma pista ciclável à cota do passeio e, muitas vezes, ocupando grande parte do espaço disponível e recorrentemente na sua zona central, é fortemente desaconselhada. Isto porque, não só cria situações de conflito entre peões e ciclistas, como retira espaço disponível para os peões, já de si muitas vezes reduzido. De ressalvar que a largura mínima aceitável para uma pista ciclável bidireccional é de 2,20 metros, espaço considerável, sobretudo quando este é retirado ao passeio.

5.3 Características geométricas: princípios gerais

São vários os documentos internacionais sobre esta matéria, tendo-se optado por apresentar como parâmetros de referência para as diferentes tipologias de percursos cicláveis em secção corrente e nas intersecções, as normas belgas.

Em secção corrente

Via banalizada **(coexistência)**	O desenho das vias banalizadas, que pressupõe a partilha do espaço rodoviário com o tráfego motorizado, deve ter em consideração os diferentes princípios associados ao conceito de acalmia de tráfego e o seu alcance através do desenho urbano. Caso exista indicação adicional no pavimento, tipo faixa ciclável indicativa (lateral ou não): • largura: 0,90 m (mínimo 0,70 m); • zona de segurança adicional, se necessário ex: estacionamento: 0,80 m.	 Exemplo de indicação adicional no pavimento
Faixa ciclável **(separação visual)**	Largura: 1,50 m (incluindo sinalização horizontal); Zona de segurança adicional, se necessário ex.: estacionamento: 0,80 m.	

Pista ciclável (separação física)	Pista ciclável destinada exclusivamente a ciclistas: • unidireccional: mínimo 1,30 m; • bidireccional: 2,60 m (mínimo: 2,20 m); • zona de segurança adicional, se necessário ex.: estacionamento: 0,80 m.	 Exemplo de sinalização
	Pista ciclável partilhada com peões, separada: • unidireccional 1,30 m + 1,50 m de passeio = 2,80 m; • bidireccional: 2,20 m de pista ciclável + 1,50 m de passeio = mínimo 3,70 m; • zona de segurança adicional, se necessário ex.: estacionamento: 0,80 m.	 Exemplo de sinalização
	Pista ciclável partilhada com peões, mista: • unidireccional : 2 m; • bidireccional: 3 m (mínimo: 2,50 m); • zona de segurança adicional, se necessário ex.: estacionamento: 0,80 m.	 Exemplo de sinalização
	Pistas cicláveis de cariz turístico – ecopistas • Largura mínima: 2,50 a 3 m.	 Fonte: http://www.voiesvertes.com

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009.

Além das tipologias que têm vindo a ser apresentadas existe ainda a possibilidade de **utilização partilhada do corredor de circulação reservado a autocarros (corredor Bus)** pela bicicleta, situação em que é, necessário assegurar as máximas condições de segurança dos ciclistas. Esta opção, que não é permitida em Portugal, é defendida pelos utilizadores de bicicletas e contestada por operadores de transportes. A sua possível aplicação exige, por isso, uma concertação prévia entre os actores envolvidos.

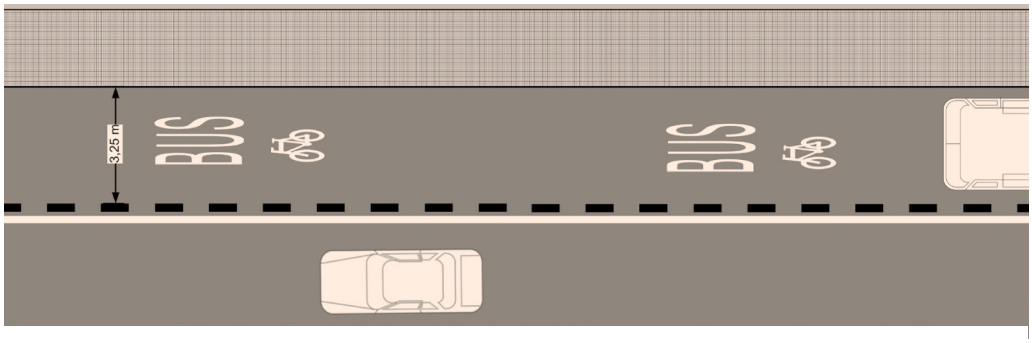
Para esta tipologia há determinados parâmetros de referência a considerar na partilha de espaços, assim como outros aspectos relevantes, nomeadamente:

Corredor segregado	Largura óptima: 3,25 m (excluindo a marcação horizontal); O autocarro não pode ultrapassar a bicicleta; Recomendado apenas para troços relativamente curtos; Marcação do corredor com linha branca contínua; A separação física deve ser implementada respeitando a segurança de todos os utilizadores; Colocação do pictograma da bicicleta após as intersecções e, eventualmente, em intervalos regulares.
Corredor não segregado	Largura óptima: 3,25 m (excluindo a marcação horizontal); O autocarro pode ultrapassar a bicicleta, saindo parcialmente do corredor Marcação do corredor com linha branca descontínua.

Corredor não segregado alargado	Largura óptima: 4,50 m (Mínimo: 4,30 m); O autocarro pode ultrapassar o ciclista, permanecendo dentro do corredor; Pode ser identificada no pavimento uma faixa ciclável indicativa, interrompida na zona da paragem; Colocação do pictograma da bicicleta após as intersecções e, eventualmente, em intervalos regulares.

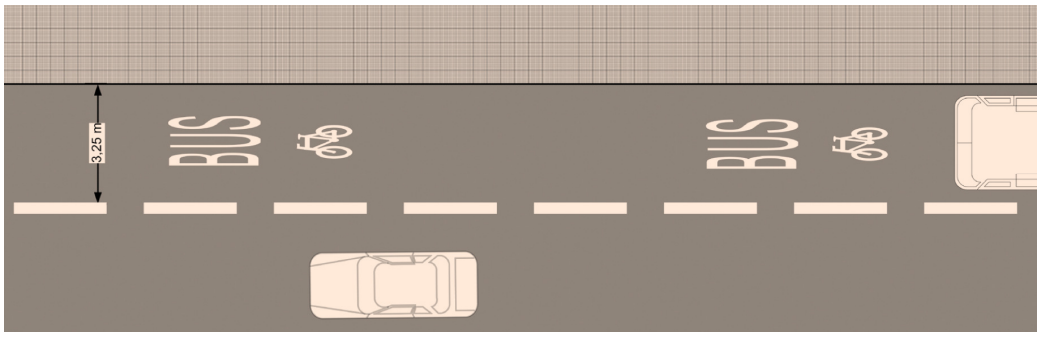
Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 9: Corredor segregado partilhado Bus e bicicleta



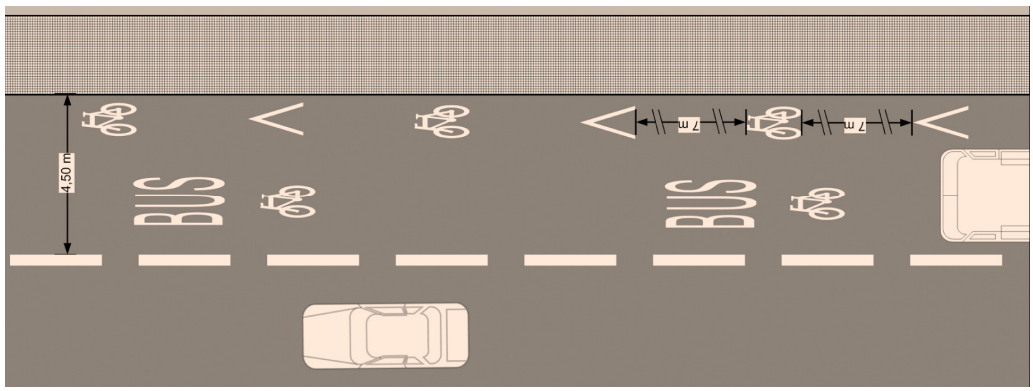
Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 10: Corredor não segregado partilhado Bus e bicicleta



Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 11: Corredor não segregado alargado partilhado Bus e bicicleta



Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Nas intersecções

De uma maneira geral, em matéria de concepção e desenho de intersecções existem princípios fundamentais a ter em consideração, nomeadamente, assegurar a boa visibilidade da intersecção; reduzir o número de pontos de conflito potenciais; evitar o sobredimensionamento, desenhando intersecções compactas que promovam velocidades moderadas e assegurar uma boa visibilidade recíproca entre todos os diferentes utilizadores, incluindo peões e ciclistas.

No que se prende com os ciclistas importa dar particular atenção aos seguintes aspectos[11]:

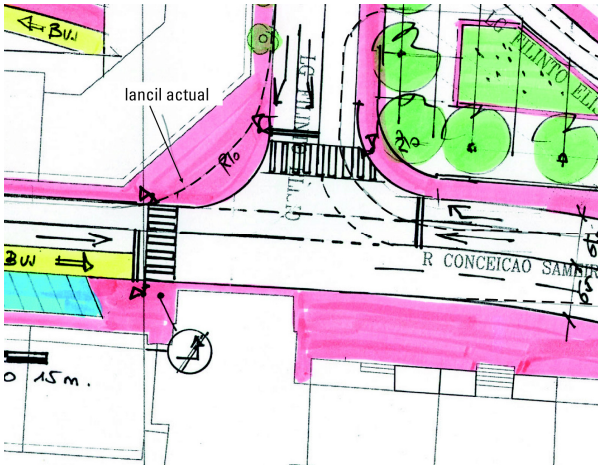
- o percurso ciclável deve ser claramente visível para todos os utilizadores;
- o condutor do veículo motorizado e o ciclista devem ser capazes de estabelecer contacto visual antes da intersecção. Este aspecto é particularmente importante no caso das pistas cicláveis que não acompanham os eixos rodoviários e pistas bidireccionais. O ciclista deve ser claramente visível para os automobilistas. No caso de uma pista ciclável que não acompanha o eixo viário, a pista deverá ser contígua a este, muito antes da intersecção (20 a 30 m);
- o desenho da intersecção deverá ter em consideração a necessidade de evitar desvios e a perda desnecessária de prioridade e conforto para os ciclistas;
- a distância de atravessamento das intersecções e os tempos de espera para os ciclistas devem ser minimizados;
- a configuração da intersecção (e a sinalização vertical e horizontal) e a tipologia de percurso ciclável devem mostrar de forma inequívoca o regime de prioridade implementado;
- deve ser dada especial atenção ao movimento de viragem à esquerda dos ciclistas devido à sua vulnerabilidade uma vez que estes são obrigados a atravessar uma ou mais pistas de circulação e aguardar no meio da intersecção;
- a diferença de velocidade entre o tráfego motorizado e o tráfego de bicicletas deve ser reduzida, o que pressupõe, na maioria das situações, a redução da velocidade de circulação dos veículos motorizados;
- são necessários cuidados suplementares em relação à implementação de pistas cicláveis bidireccionais. Esta tipologia de percurso ciclável origina conflitos adicionais nas intersecções, que residem no facto dos automobilistas não esperarem o aparecimento de um ciclista em sentido contrário.

Referem-se em seguida os aspectos fundamentais a ter em consideração na concepção das intersecções quando se está na presença de **vias banalizadas, faixas cicláveis, pistas cicláveis e rotundas.**

- Nas **vias banalizadas**, o tratamento das intersecções deve ser alvo do mesmo cuidado que em secção, com a necessidade de reduzir volumes de tráfego e velocidades de circulação, optando por um desenho urbano cuidado que induza comportamentos que têm em consideração a presença de diferentes utilizadores e o cuidado com os mais vulneráveis. Conforme referido anteriormente as intersecções devem ser compactas e os raios de viragem reduzidos.

[11] *Aménagements cyclables en giratoires*, Institut Belge pour la Sécurité Routière, Bélgica, 2009

Figura 12: Exemplo de desenho de uma intersecção mais compacta com redução de raios de curvatura



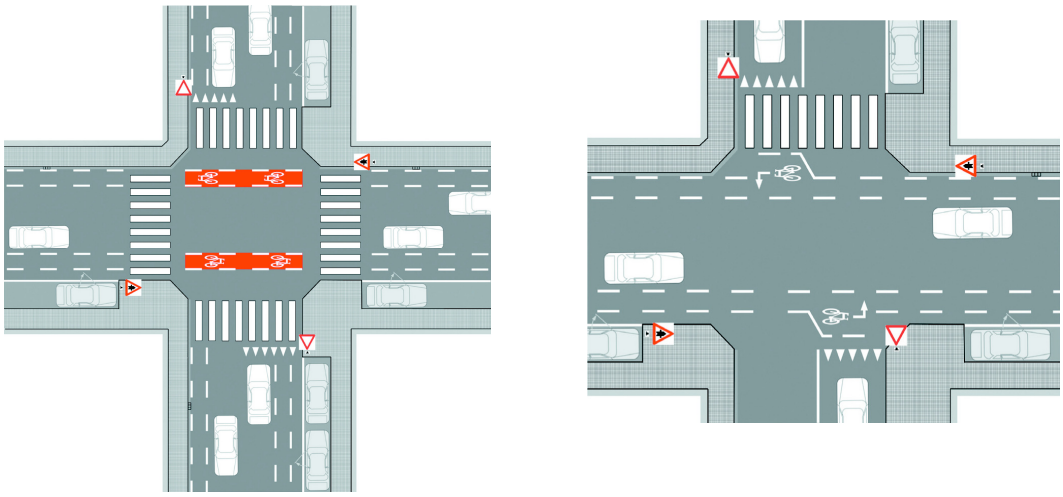
Fonte: Plano de Mobilidade de Almada, Transitec, 2001)

- Nas **faixas cicláveis**, o tratamento das intersecções deverá ter em consideração os seguintes aspectos:

Intersecção com prioridade à direita	As boas práticas recomendam a interrupção da marcação horizontal da faixa ciclável antes da intersecção (antes do atravessamento pedonal, se este existir) e retomar depois da intersecção. Pode ser colocada no pavimento, na intersecção, a marcação do pictograma da bicicleta. Colocar sinalização adequada.
Intersecção com cedência de prioridade	**Faixa ciclável na via com prioridade:** • prolongar a marcação no pavimento da faixa ciclável ao longo da intersecção, opcionalmente com coloração diferente, quando o ciclista circula na via com prioridade; • marcação no pavimento do pictograma da bicicleta; • colocar sinalização adequada. Outros requisitos eventuais: - implementação de uma zona de espera para a viragem à esquerda de modo que o ciclista possa parar e realizar a viragem em dois momentos; - implementação de uma zona de refúgio (construído ou através de marcação no pavimento). A largura recomendada deste refúgio é de 2 m (no mínimo 1,50 m).
	Faixa ciclável na via sem prioridade: • interrupção da marcação no pavimento da faixa ciclável antes da intersecção (antes do atravessamento pedonal, se este existir), e retomar após a intersecção; • marcação no pavimento do pictograma da bicicleta; • colocar sinalização adequada. Outros requisitos eventuais: - implementação de uma zona de refúgio (construído ou através de marcação no pavimento). A largura recomendada destes refúgios é de 2 m (no mínimo 1,50 m).

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 13: Exemplo exploração/desenho das intersecções na presença de faixa ciclável na via com prioridade

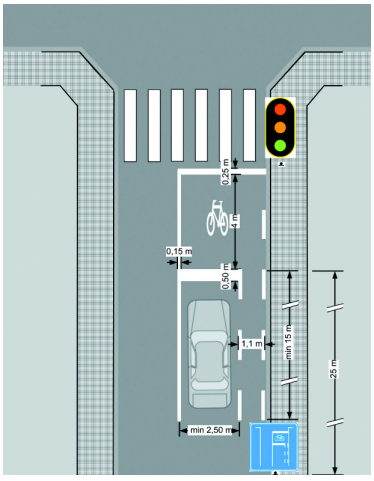


Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Intersecção com sinalização luminosa	• Implementar uma barra de paragem avançada para ciclistas (relativamente à barra de paragem dos veículos motorizados), que cria uma zona de paragem destinada às bicicletas (“caixa para ciclistas”), cujo comprimento pode variar entre 3 a 5 m, que facilita a viragem à esquerda, melhora a visibilidade entre o ciclista e o automobilista e evita que o ciclista inale gases dos veículos motorizados; • Implementar uma faixa de referência com, pelo menos, uma largura mínima de 1,10 m e um comprimento mínimo de 15 m, salvo se a via de circulação motorizada tiver uma largura inferior a 2,50 m; • O funcionamento da sinalização luminosa deverá ser calculado tendo por base a velocidade de circulação de um ciclista entre 10 a 12 km/h.

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figuras 14 e 15: Exemplos de exploração/desenho das intersecções na presença de faixa ciclável



Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 200)

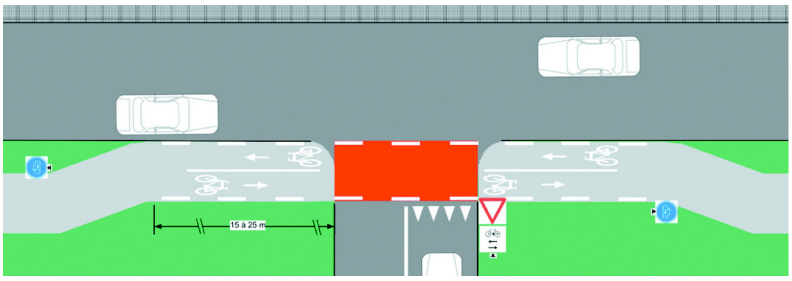
- Nas **pistas cicláveis**, o tratamento das intersecções é precisamente um dos aspectos que exige maior atenção Alguns dos principais problemas que são atribuídos às pistas cicláveis bidireccionais resultam por um lado da falta de visibilidade entre automobilista e ciclista, uma vez que este pode aparecer em sentido contrário, e por outro pela sensação de prioridade por parte do ciclista, criando um falso sentimento de segurança.

Para reduzir o risco na aproximação e afastamento da pista ciclável à intersecção apresentam-se duas soluções possíveis, que não invalidam o que foi referido anteriormente e a necessidade de uma análise específica de cada situação.

Aproximação da pista ciclável à rodovia	Para promover um melhor contacto visual entre ciclista e automobilista, a pista ciclável deve ser aproximada da rodovia, na zona da intersecção: • iniciar a aproximação 15 a 25 m a montante do atravessamento da rodovia e afastar após 15 a 25 m da intersecção/atravessamento da rodovia; • a travessia é assinalada através da marcação no pavimento de pista ciclável (eventualmente de cor diferenciada) e atravessamento pedonal, se for o caso; • colocar o pictograma da bicicleta para assinalar a direcção a seguir, após a intersecção; • rebaixar a pista ciclável ao nível da rodovia, no máximo com uma diferença de nível de 2 cm; • colocar sinalização adequada.

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 16: Exemplo de exploração/desenho das intersecções na presença de pista ciclável – Solução de aproximação

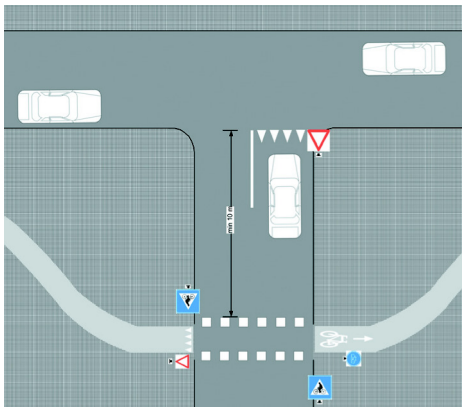


Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Afastamento da pista ciclável da intersecção	Em oposição à opção de aproximar da intersecção, se existirem problemas de visibilidade, deverá afastar-se a pista ciclável da intersecção e efectuar o atravessamento na via lateral, a montante: • afastar o atravessamento da pista ciclável da intersecção, numa distância mínima de 10 m; • materializar o atravessamento ciclável através de duas linhas brancas descontínuas, ao qual pode estar associado um atravessamento pedonal, se necessário; • colocar sinalização de cedência de passagem para a pista ciclável; • colocar o pictograma da bicicleta antes e após o atravessamento; • rebaixar a pista ciclável ao nível da rodovia, no máximo com uma diferença de nível de 2 cm; • colocar sinalização adequada.

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figura 17: Exemplo de exploração/desenho das intersecções na presença de pista ciclável – Solução de afastamento



Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

- Nas **rotundas**, principais tipos de conflitos que podem ocorrer nas entradas, saídas e mudanças de anel (faixa) de circulação.

Identificam-se em seguida algumas das situações a evitar na concepção/desenho das rotundas:

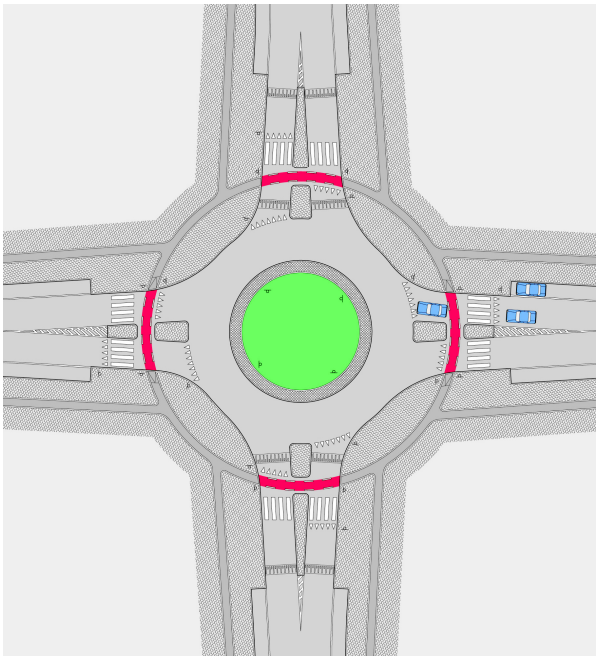
Desenho que permite velocidades elevadas	• De uma maneira geral os acidentes acontecem devido à velocidade de circulação elevada dos veículos motorizados potenciada pela dimensão e número de pistas no anel de circulação das rotundas que aumenta o risco do ciclista não ser visto e a probabilidade de um acidente. • As boas práticas internacionais referem que, em meio urbano, as rotundas devem ser compactas e a sua concepção deve induzir velocidades de circulação mais moderadas, até 35 km/h. • O número de pontos conflitos aumenta em função do número de pistas no anel de circulação. • A velocidade de circulação é superior numa situação de mais do que uma pista no anel circulação.
Ângulo de entrada com deflexão pouco acentuada	• Um ângulo de entrada pouco acentuado não promove uma boa leitura do anel de circulação da rotunda por parte dos condutores que entram, potenciando velocidades elevadas. É fundamental que a sua concepção acautele a necessidade de redução da velocidade na entrada da rotunda para que o condutor melhor percepcione os restantes utilizadores do espaço.
Anel de circulação demasiado largo	• Um anel de circulação demasiado largo permite a ultrapassagem do ciclista podendo originar acidentes.

Fonte: *Aménagements cyclables en giratoires*, Institut Belge pour la Sécurité Routière, Bélgica, 2009

Os princípios de concepção de rotundas têm evoluído nos últimos anos, no sentido de que estas devem ser compactas e induzir velocidades mais moderadas.

No caso das rotundas que se encontram ao longo dos percursos cicláveis e que apresentam uma dimensão que não permite aos ciclistas a sua utilização em segurança é imprescindível retirar a circulação das bicicletas do anel da rotunda (Figura 18) ou mesmo encontrar percursos alternativos que evitem a rotunda.

Figura 18: Exemplo de exploração/desenho de uma rotunda com pista ciclável e com prioridade aos ciclistas



Fonte: *Aménagements cyclables en giratoires*, Institut Belge pour la Sécurité Routière, Bélgica, 2009

5.4 Estacionamento

A localização das infra-estruturas de estacionamento de bicicletas deverá ter em consideração os seguintes critérios:

- situar-se na envolvente da entrada principal do local a servir;
- em local visível;
- em local bem iluminado durante a noite;
- acessível a partir da rede viária;
- sem interferir com os fluxos pedonais.

Relativamente à definição das necessidades em termos de lugares de estacionamento, alguns países europeus definiram já o número de lugares de estacionamento de bicicletas em função do uso do solo. Apresentam-se em seguida, a título de exemplo, alguns valores de referência aplicados na Suíça.

Habitação	1 lugar/ T0 ou T1; 4 lugares/T4, etc.
Serviços	Colaboradores: 2 lugares/ 10 postos de trabalho Visitantes: entre 0,5 a 2 lugares/ 10 postos de trabalho (variável em função do fluxo de visitantes)
Comércio	Colaboradores: 2 lugares/ 10 postos de trabalho Clientes: entre 0,5 a 3 lugares/ área bruta de construção de comércio
Indústria	Colaboradores: 2 lugares/ 10 postos de trabalho

	Visitantes: entre 0,5/10 postos de trabalho
Restauração e Hotelaria	Colaboradores: 2 lugares/ 10 postos de trabalho Clientes: ente 1 a 2/10 postos de trabalho
Equipamentos escolares	Alunos (variável em função do grau de ensino): 1 a 7 lugares /10 alunos Professores: 2 lugares/10 professores
Equipamentos desportivos/ culturais/ de lazer	Centro desportivo: 4 lugares/10 lugares no balneário Teatro: 1 lugar/10 lugares sentados Cinema: 4 lugares/10 lugares sentados
Paragens/Estações de Transporte Colectivo	1 a 4 lugares/ 10 passageiros (partida de uma paragem/estação)
Parque de estacionamento dissuasor	5 lugares/100 lugares destinados a automóveis

Fonte: *Stationnement des vélos*, Office fédéral des routes, OFROU, Suíça, 2008

Existem vários suportes possíveis para o estacionamento que variam em termos do espaço ocupado, desde soluções colocadas na via pública, sem cobertura, até soluções tipo "cacifo" de bicicletas, mais onerosas. Poderão igualmente ser acauteladas infra-estruturas destinadas a guardar equipamentos acessórios (capacete, mochila, entre outros) associadas ao estacionamento.

Figuras 19 e 20: Exemplos de estruturas de estacionamento destinadas a bicicletas

Fonte: *Guide de bonnes pratiques pour les aménagements cyclables*, Centre de Recherches Routières, Bélgica, 2009

Figuras 21 e 22: Exemplos de estruturas de estacionamento destinadas a bicicletas

Fonte: *Stationnement des vélos*, Office fédéral des routes, OFROU, Suíça, 2008

6. Para mais informações…

AASHTO, (1999). *Guide for the Development of Bicycle Facilities*

Alves, M. (2005), Encorajar o uso da bicicleta: que opções?. http://sites.google.com/site/mariojalves/

CERTU, (2008), *Recommandations pour les aménagements cyclables*

Comissão Das Comunidades Europeias, 2008. Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao seguro de responsabilidade civil que resulta da circulação de veículos automóveis e à fiscalização do cumprimento da obrigação de segurar esta responsabilidade

Comissão Europeia, (2000). Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro

Convenção de Viena, (1968)

Convenção da Haia, (1971)

Department for Transport, (2007), *Valuing the benefits of cycling – A report to Cycling England*, http://www.dft.gov.uk/cyclingengland/site/wp-content/uploads/2008/08/valuing-the-benefits-of-cycling-full.pdf

EPFL, (2005). *Cahier TEA n.º 8 – Les Voiries Urbaines*

http://www.bicyclinginfo.org/

http://www.cnt.fr

http://crr.be

http://www.dft.gov.uk/cyclingengland/

http://www.unece.org/trans/conventn/crt1968e.pdf - Convenção de Viena sobre tráfego rodoviário

http://www.voiesvertes.com

http://www.velokonferenz.ch

http://velobuc.free.fr/

Insitut Belge pour la Sécurité Routière

John S. Allen, (2001). Bicycling Street Smarts

Litman, T. (2006). *Pedestrian and Bycicle PLanning – A Guide to Best Practices*. http://www.mrsc.org/ArtDocMisc/PedBikPlanGuide.pdf

Normas VSS (2009) – *Union des Profissionels Suisses de la Route*.

OFROU, (2008). *Guide de recommandations mobilité douce n.5*

Programa de Acção Europeu para a Segurança Rodoviária (2003-2010)

Road Directorate, (2000). *Collection of Cycle Concepts*

Transport for London, (2008). Cycle Infraestructure Design

Transport for London, (2008). *Cycling in London*

Transport for London, (2004). *London Cycling Standards*