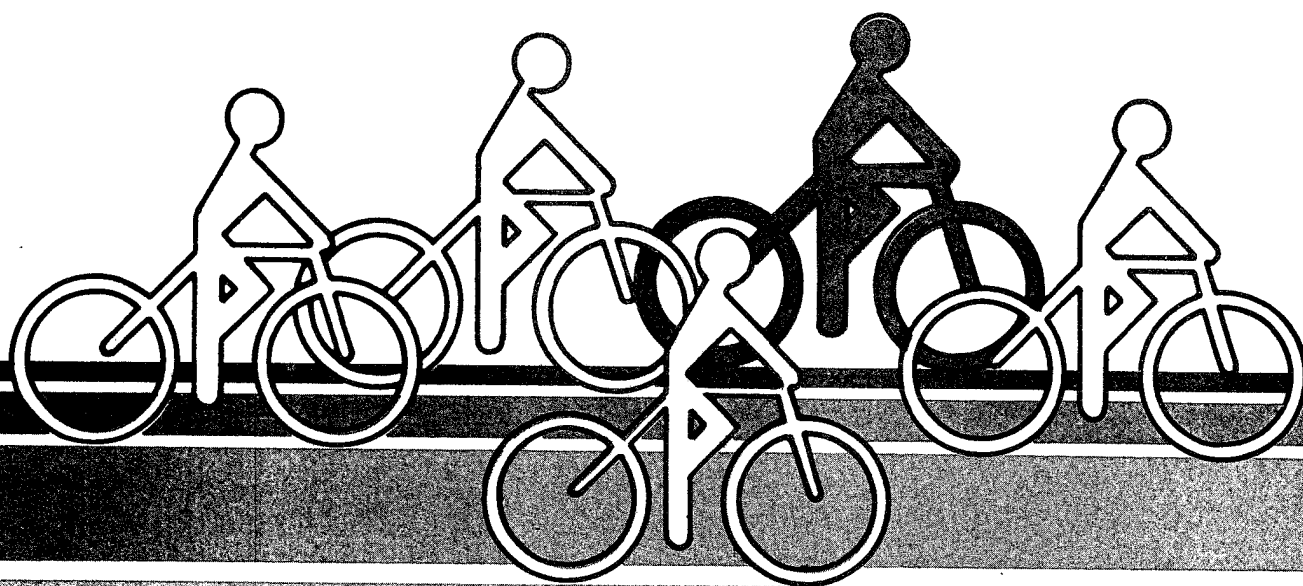


Estudos de Transporte Ciclovitário

1 Tratamento de Interseções

Outubro/83



1 Tratamento de Interseções

Outubro/83

Arq. Maria Luiza de Lavenère Bastos
Técnica em Planejamento de Transportes

Os conceitos emitidos neste
trabalho não refletem, necessariamente,
o pensamento da Empresa.

BASTOS, Maria Luiza de Lavenère
Estudos de transporte cicloviário;
tratamento de interseções. Brasília,
GEIPOT, 1983. 34 p. il.

388.3472 G312 e

1 - Planejamento Cicloviário. I. GEIPOT.
II. Título III. Título, Tratamento de
interseções.

APRESENTAÇÃO

A primeira tentativa brasileira de sistematização de métodos e técnicas para a solução dos problemas de tráfego de bicicletas em áreas urbanas foi a elaboração, pelo GEIPOT, do Relatório *Planejamento Cicloviário - Uma Política Para as Bicicletas*, em 1976.

Esse documento teve ampla repercussão e resultou em algumas aplicações práticas, que, como nos demais setores de transporte, foram caracterizadas pela excessiva ênfase na infra-estrutura.

A experiência demonstrou a necessidade de um entendimento mais amplo do fenômeno do uso da bicicleta como meio de transporte, motivando, assim, o desenvolvimento de monografias sobre o tema, o que possibilitou uma colaboração com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e outras entidades interessadas no assunto.

Pretende-se que esta publicação seja a primeira de uma série, cuja característica principal é a simplicidade de apresentação, como sugerem os tempos atuais e o objeto básico do trabalho - a própria bicicleta.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	4
CAPÍTULO 2 - CONHECIMENTO DAS INTERSEÇÕES	6
CAPÍTULO 3 - PRINCIPAIS CONFLITOS	8
CAPÍTULO 4 - RECOMENDAÇÕES GERAIS	12
CAPÍTULO 5 - MEDIDAS BÁSICAS	16
CAPÍTULO 6 - TRATAMENTO DA TRAVESSIA DIRETA	20
CAPÍTULO 7 - TRATAMENTO DAS CONVERSÕES À ESQUERDA	24
CAPÍTULO 8 - TÉCNICAS DE SINALIZAÇÃO	30
CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO	32
BIBLIOGRAFIA	34

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Dentre os vários elementos que constituem um sistema cicloviário, as interseções podem ser consideradas como o ponto crítico principal. É aí que ocorre a maior parte dos acidentes com bicicletas leves, geralmente envolvendo veículos motorizados. A diferença existente entre os níveis de segurança conseguidos nos trechos lineares do sistema e nas interseções constitui um fator de risco para o ciclista, porquanto o grau de atenção e de habilidade dele exigido varia muito ao longo do percurso. Esta mudança, quando muito frequente, é motivo de desgastes físico e psicológico, transformando as viagens por bicicletas leves em viagens penosas e pouco confortáveis para os ciclistas.

A homogeneidade do nível de segurança dos sistemas cicloviários, portanto, é fundamental para que a atitude do ciclista seja também constante e a sua confiança no sistema se mantenha. O ciclista reage melhor quando o nível de segurança é homogêneo, ainda que não seja muito elevado.

Dentro deste quadro, as interseções constituem um fator a ser considerado com especial cuidado. Muito raramente se consegue realizar a segregação total entre o tráfego motorizado e o tráfego cicloviário, nas interseções. O tratamento destas, para que haja uma boa definição dos fluxos e dos domínios de cada tipo de veículo, é fundamental para a segurança de todos os usuários. A finalidade deste trabalho é apresentar os principais problemas existentes para os ciclistas nas interseções e também algumas medidas eficazes para solucioná-los.

CAPÍTULO 2 - CONHECIMENTO DAS INTERSEÇÕES

O planejamento de um sistema cicloviário inclui o estudo de todas as interseções nele envolvidas, não podendo limitar-se àquelas que apresentem maior carregamento ou problemas especiais de circulação. O cadastramento das interseções abrange o levantamento de suas características físicas (geométricas) e dos fluxos que a utilizam.

As características físicas podem ser obtidas com medições *in loco* ou através de projetos geométricos existentes. As características de circulação, entretanto, exigem o conhecimento de elementos como:

- pólos geradores de viagens por bicicletas leves próximos à interseção, como escolas, fábricas, terminais de passageiros, comércio, centros esportivos, praças, parques etc;
- fluxos de bicicletas leves que utilizam a interseção e sua distribuição temporal;
- facilidades para bicicletas leves existentes nas proximidades da interseção, como ciclovias, ciclofaixas, áreas de estacionamento etc;
- fluxos específicos dos outros usuários da interseção (veículos motorizados e pedestres) e sua distribuição temporal.

De posse dessas informações, tornam-se possíveis o estudo específico de cada interseção, a identificação dos problemas existentes e a escolha de medidas adequadas para resolvê-los.

CAPÍTULO 3 - PRINCIPAIS CONFLITOS

Em princípio, todos os movimentos realizados pelos ciclistas nas interseções podem ser potencialmente perigosos. Em confronto com os outros veículos, entretanto, dois movimentos se destacam como especialmente perigosos: a travessia direta e a conversão à esquerda. Convém lembrar, porém, que, de acordo com as características físicas e de circulação da interseção, outros movimentos podem denotar o mesmo perigo. O estudo dos prováveis pontos de conflito é essencial para identificar estes movimentos e promover a separação dos fluxos no tempo ou no espaço.

3.1 TRAVESSIA DIRETA

Para o ciclista que atravessa a interseção sem fazer uma conversão, apresentam-se duas situações problemáticas. A primeira, no caso de *vias cicláveis*¹ unidirecionais ou de tráfego partilhado, ocorre pelo confronto entre o ciclista em travessia direta e automóveis em conversão à direita. O ciclista não pode ver o automóvel, porque este se aproxima por trás (Figura 1).

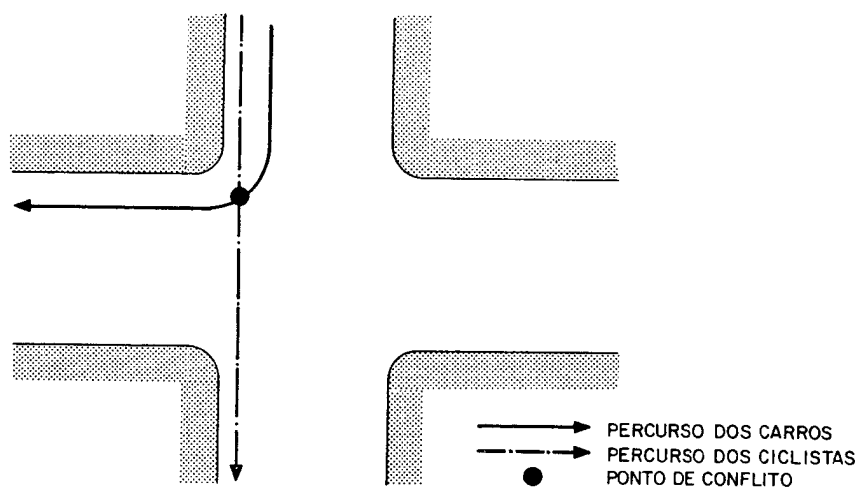


Figura 1 — Conflito entre ciclistas em travessia direta e veículos motorizados em conversão à direita.

¹ Entende-se por *via ciclável* qualquer via, exclusiva para bicicletas leves ou não, onde os ciclistas podem circular em condições de segurança.

A segunda acontece no caso de vias cicláveis bidirecionais, quando, além do conflito descrito anteriormente, se acrescenta mais um entre o ciclista e veículos em conversão à esquerda, vindo por trás dele (Figura 2).

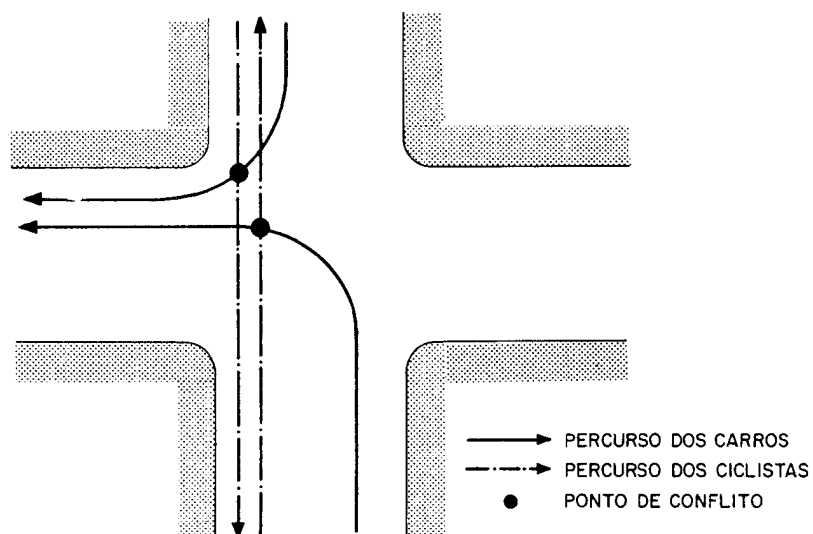


Figura 2 – Conflito entre ciclistas em travessia direta e veículos motorizados em conversão à esquerda, em vias bidirecionais.

3.2 CONVERSÃO À ESQUERDA

Ao fazer uma conversão à esquerda, o ciclista confronta-se com veículos motorizados que atravessam direto a interseção e com aqueles que convertem à direita (Figura 3).

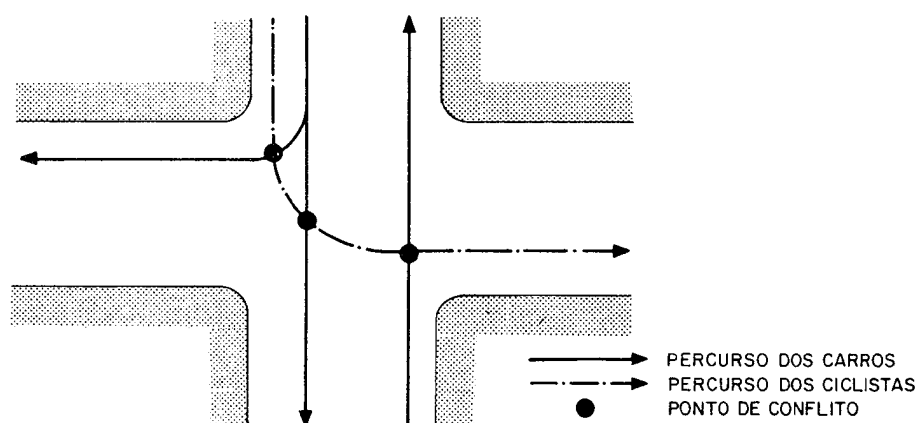


Figura 3 – Conflito entre ciclistas em conversão à esquerda e outros veículos.

Além dos conflitos já descritos, outros podem ser identi
ficados em situações especiais. Este trabalho limita-se a apresentar
medidas que podem solucionar os problemas usualmente encontrados nas
interseções, mas cada uma dessas medidas pode ser estudada para a so
lução de problemas particulares não apresentados aqui.

CAPÍTULO 4 - RECOMENDAÇÕES GERAIS

Qualquer interseção utilizada por ciclistas, problemática ou não, deve obedecer a alguns princípios básicos que dizem respeito à segurança destes usuários e ao seu comportamento no tráfego. Tais princípios são os seguintes:

- Não Alongar o Trajeto dos Ciclistas

Os ciclistas tendem sempre a encurtar o seu trajeto e a poupar o seu esforço físico. Assim, não devem ser desfavorecidos em termos de tempos de espera ou desvios muito longos, com relação aos outros veículos, sob pena de não utilizarem a *facilidade* que lhes é destinada.

- Assegurar o Conforto dos Ciclistas

A sensibilidade dos ciclistas às irregularidades de pavimento e a obstáculos no seu trajeto é muito grande. Assim, convém evitar o seu tráfego em pavimentos danificados ou muito irregulares, sobre grelhas de *bocas-de-lobo* ou outros obstáculos na pista. Convém, ainda, utilizarem-se produtos antiderrapantes para a pintura no solo e ter-se especial cuidado com os rebaixamentos de meio-fio nas áreas de transição, para que a concordância com ruas e calçadas seja suave e sem falhas.

- Legibilidade¹

Ao se aproximarem de uma interseção, tanto ciclistas quanto motoristas precisam de ter uma noção geral dos seus movimentos, para que não haja enganos nem indecisões. Se a interseção não for suficientemente *legível*, pode provocar retardamentos e até conflitos mais graves. O projeto geométrico deve ser simples e facilmente compreensível, para que cada um saiba o trajeto a cumprir dentro da interseção. A sinalização é fundamental neste caso.

Antes da interseção, deve haver sinalização horizontal e vertical (para ciclistas e outros veículos) e, eventualmente, semafó

¹ O termo legibilidade é utilizado, aqui, com sentido semelhante ao francês "lisibilité", que se refere à facilidade de entendimento de qualquer mensagem por qualquer meio.

rica. Dentro da interseção, a canalização dos usuários deve ser feita por pintura de faixas no solo ou por diferença na pavimentação (cor e/ou material) de forma que cada usuário siga o seu trajeto com um mínimo de conflito.

- Alertar o Ciclista na Aproximação de Zonas Perigosas

Enquanto pedalam ao longo de um itinerário com tratamento específico para bicícl^os leves, os ciclistas tendem a relaxar nos trechos contínuos. Ao se aproximarem de uma interseção, do final da ciclovia ou ciclofaixa ou de qualquer outro elemento que quebre a continuidade, os ciclistas devem ser alertados com antecedência para poderem transpor o obstáculo com atenção e cuidado. No caso da existência de ciclovias ou ciclofaixas, algumas medidas podem ser adotadas, tais como:

- sinalização vertical e, principalmente, horizontal;
- mudança na pavimentação da pista, que tanto pode ser na textura da superfície (maior granulometria) ou na cor do pavimento;
- elementos tais como curvas de pequeno raio de giro, balizas, arbustos baixos e barreiras que canalizem o tráfego de bicícl^os leves para o local adequado de travessia;
- visibilidade recíproca entre ciclistas e motoristas.

No caso do tráfego partilhado, o nível de atenção dos ciclistas mantém-se mais constante e a sinalização vertical especificamente dirigida para eles pode ser um meio eficaz de alertá-los para as zonas mais perigosas.

- Visibilidade

É necessário assegurar a profundidade do campo visual e uma duração de visibilidade entre os usuários da interseção, de forma que possam decidir em tempo o comportamento a ser adotado. Para isto, devem-se eliminar obstáculos visuais como postes, mobiliário urbano, arbustos, imóveis, veículos estacionados etc, nas proximidades da interseção.

- Prioridades

A definição de prioridades deve ser clara e indicada por meio de sinalização horizontal e sinalização vertical. Quando houver, ao longo de uma ciclovia ou ciclofaixa, grande frequência de entradas de garagens, a preferência deve ser sempre dos ciclistas.

- Controle da interseção

No caso de não haver semáforos, a interseção deve ser controlada pela redução da velocidade dos veículos que nela trafegam. No caso específico dos bicíclulos leves, alguns dispositivos podem ser utilizados, tais como:

- advertência visual, por modificação na pavimentação;
- sinuosidade da *vía ciclável*;
- estreitamento da largura da via ciclável, sendo que, no caso de *vias cicláveis* bidirecionais, é necessário um separador físico dos dois sentidos do tráfego;
- sinalização vertical.

A finalidade maior de um estudo para remanejamento de interseções, obviamente, é proporcionar melhores condições de segurança e de fluidez a todos os fluxos de tráfego que as utilizam. Quando houver restrições de qualquer ordem - geométricas, financeiras, políticas - que impeçam a aplicação das recomendações acima, a implantação de *vias cicláveis* passando por esses locais de restrição pode gerar um efeito negativo, tanto na segurança dos ciclistas, quanto no impacto psicológico sobre os mesmos. Além disso, se, para beneficiar o ciclista, for necessária uma penalização grande para o restante do tráfego, a aceitação geral da *facilidade* implantada pode ser comprometida. Quando existirem restrições sérias, portanto, convém examinar a possibilidade de itinerários alternativos que atendam melhor às recomendações.

CAPÍTULO 5 - MEDIDAS BÁSICAS

Algumas medidas simples, que independem do espaço disponível, podem ser muito benéficas para aumentar o nível de segurança das interseções. Entre elas, podem ser citadas:

- redução da superfície das interseções;
- redução dos raios de giro dos veículos motorizados;
- incidência dos fluxos de tráfego em ângulos de 90° ou próximos de 90° .

5.1 REDUÇÃO DA SUPERFÍCIE DA INTERSEÇÃO

Uma interseção complexa pode ser estudada de forma a racionalizar o seu uso, tanto pelos veículos automotores quanto pelos biciclos leves. A racionalização leva à utilização dos espaços necessários, eliminando áreas ociosas, provocando a redução da superfície da interseção. Essa medida beneficia a organização do tráfego na interseção e reduz o tempo de travessia, ou seja, o tempo em que os ciclistas ficam mais vulneráveis a choques e outros conflitos com veículos motorizados.

Além disso, a travessia de ciclistas e veículos motorizados não estará muito defasada em termos de tempo. Quando não for possível reduzir a superfície de rolamento de uma interseção complexa, é sempre conveniente estudar a possibilidade do seu desmembramento em interseções elementares, com isso beneficiando todos os seus usuários.

5.2 REDUÇÃO DOS RAIOS DE GIRO DOS VEÍCULOS MOTORIZADOS

A geometria viária nas cidades brasileiras beneficia sempre o veículo motorizado. Grandes raios de giro também os favorecem, mas constituem um perigo adicional para os usuários dos biciclos leves, por contribuírem para o aumento do tempo de travessia e por não permitirem uma boa visualização dos pontos de conflito. Como pode ser visto na Figura 4, um raio de giro muito grande reduz o ângulo de incidência entre veículos motorizados em conversão à direita e ciclistas em travessia direta, numa zona de pouca visibilidade, onde a velocidade dos automóveis é favorecida.

Em geral, o raio de giro em interseções com linhas regulares de transportes coletivos ou tráfego pesado normal fica entre 10 m e 15 m. Esse raio é necessário para a conversão confortável desses veículos. Onde se desejar favorecer os bicicletas leves, entretanto, e desde que não haja prejuízo para o tráfego dos coletivos, os raios de giro devem ser reduzidos a 5 m ou menos, de acordo com as características da interseção. Esta medida diminui a superfície e o tempo de travessia, aumenta o ângulo de incidência, melhorando a visibilidade, e reduz a velocidade dos veículos automotores na interseção.

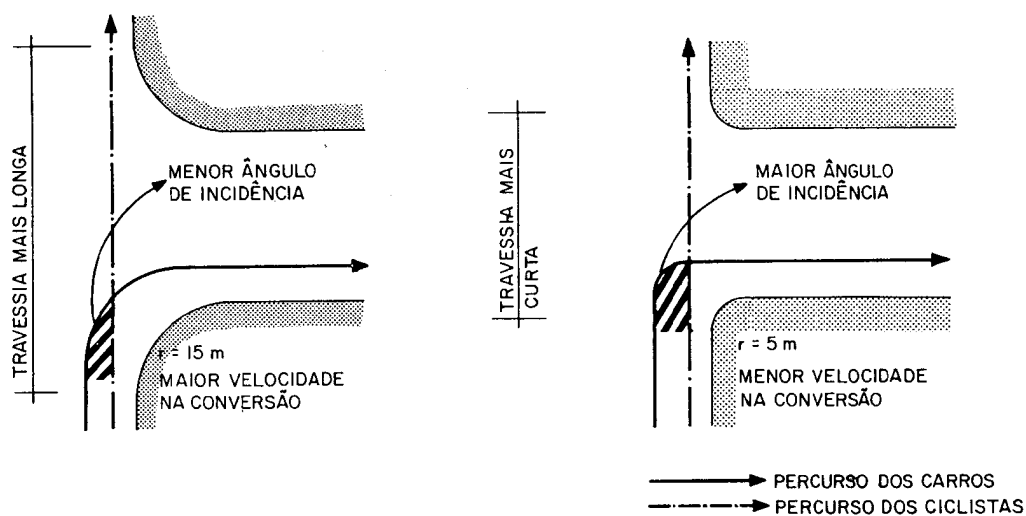


Figura 4 – Comparação entre duas interseções com raios de giro de 15 m e de 5 m.

5.3 INCIDÊNCIA DOS FLUXOS DE TRÁFEGO EM ÂNGULOS DE 90° OU PRÓXIMOS DE 90°

Esta medida pode melhorar em muito a visibilidade recíproca entre os usuários da interseção, pois é sob um ângulo de 90° que se pode avaliar com maior precisão a velocidade de aproximação dos veículos na outra via.

Por outro lado, há uma redução da travessia das vias, pois, como se pode verificar na Figura 5, para transpor uma via de 7 m, num ângulo de 90°, a travessia é de 7 m, num ângulo de 60°, de 8 m, de 30°, 14 m, sem levar em conta os espaços suplementares requeridos pelos raios de giro geralmente muito abertos.

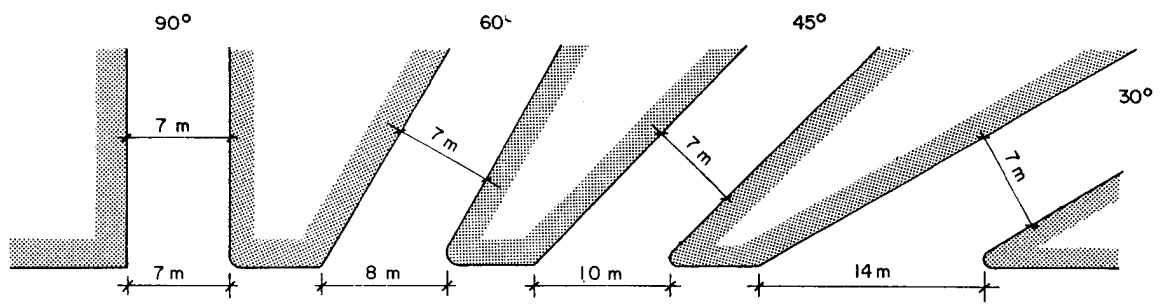


Figura 5 – Comprimento das travessias de acordo com o ângulo de incidência das vias.

CAPÍTULO 6 - TRATAMENTO DA TRAVESSIA
DIRETA

6.1 TRAVESSIA RECUADA

No caso da existência de ciclovia antes e depois da interseção e desde que haja disponibilidade de espaço e um grande volume de outros veículos em conversão à direita, recomenda-se o uso de travessia recuada, conforme pode ser visto na Figura 6. Se houver semáforo na interseção, convém dissociar a fase verde de travessia direta da fase verde de conversão à direita, para os veículos motorizados.

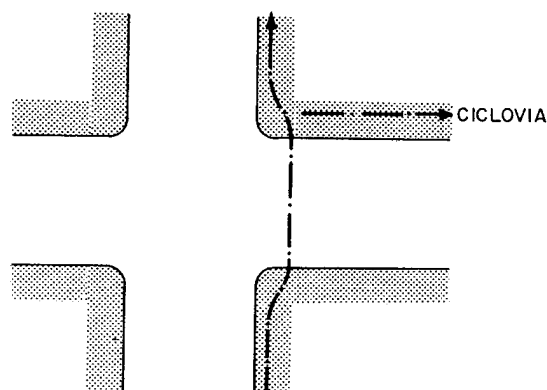


Figura 6 – Travessia recuada.

6.2 TRAVESSIA SEM RECUO

Quando não houver disponibilidade de espaço, a travessia sem recuo (ver Figura 7) pode ser utilizada, existindo *vias cicláveis* ou não. Esse tipo de travessia exige boa sinalização antes e dentro da interseção.

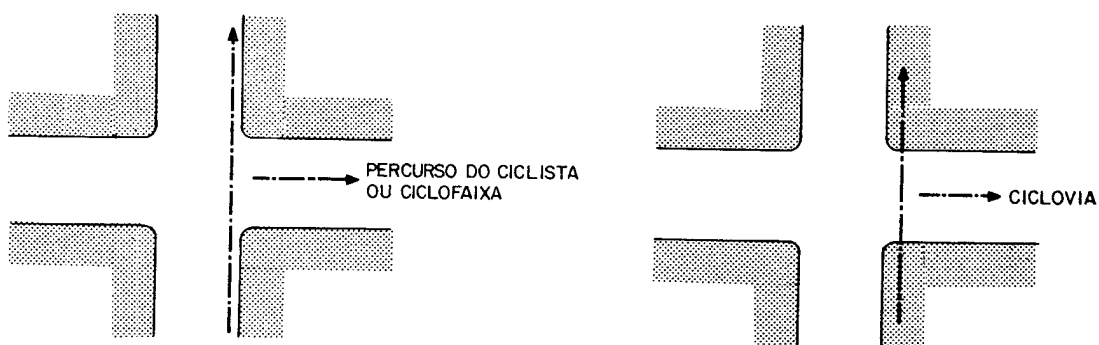


Figura 7 – Travessia sem recuo.

6.3 SEMÁFOROS AVANÇADOS

Uma boa forma de organizar os movimentos na interseção é a utilização de semáforos avançados, com ou sem canalização (Figuras 8 e 9). Basicamente, este tratamento sem canalização funciona da seguinte forma: enquanto o tráfego escoá pela via transversal, os veículos motorizados param cerca de 10 m da interseção (semáforo 3), mas os ciclistas continuam, parando no semáforo especial (semáforo 1), podendo, assim, esperar à frente dos veículos motorizados. O semáforo 1 passa para o verde antes do semáforo 3 e os ciclistas podem transpor a interseção ainda livre do tráfego motorizado.

A utilização do semáforo avançado, quando existe canalização (ciclovia ou ciclofaixa), exige a presença de um outro semáforo, de número 2, que permanece no verde, quando o semáforo 3 passa ao vermelho.

Para a implantação desse sistema, é necessário que haja um bom entendimento do mesmo, tanto por parte dos ciclistas quanto dos motoristas. Para isso, é conveniente divulgá-lo e explicá-lo pelos meios usuais e, principalmente, através de placas na rua que explicitem o sistema para todos os usuários.

Para complementar o sistema de semáforos avançados, seria aconselhável um tratamento diferenciado da pavimentação na área de acumulação dos bicíclis leves, deixando bem clara e definida a sua destinação.

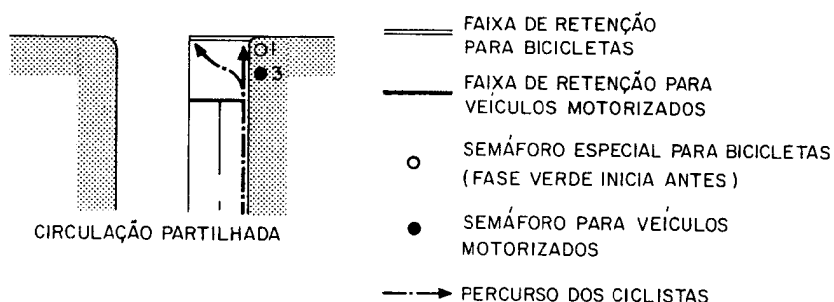
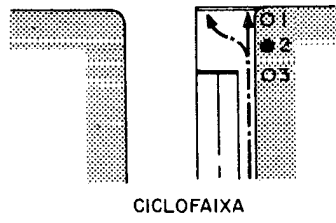
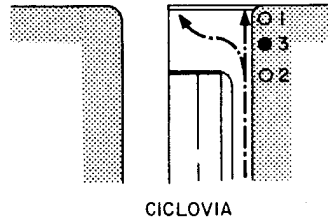


Figura 8 — Tratamento com semáforos avançados — sem canalização.



CICLOFAIXA



CICLOVIA

- ==== FAIXA DE RETENÇÃO PARA BICICLETAS
- FAIXA DE RETENÇÃO PARA VEÍCULOS MOTORIZADOS
- SEMÁFORO ESPECIAL PARA BICICLETAS (FASE VERDE INICIA ANTES)
- SEMÁFORO PARA VEÍCULOS MOTORIZADOS
- > PERCURSO DOS CICLISTAS

Figura 9 – Tratamento com semáforos avançados – com canalização.

CAPÍTULO 7 - TRATAMENTO DAS CONVERSÕES
À ESQUERDA

Há alguns métodos de resolver as conversões à esquerda, sem a necessidade de implantação de equipamentos especiais.

7.1 COMO OS VEÍCULOS MOTORIZADOS

A conversão à esquerda, tal como feita por veículos motorizados, não é recomendada para ciclistas em vias com volume de tráfego muito alto e exige sinalização adequada, tanto vertical como horizontal.

No caso do tráfego partilhado, os bicicletas leves *negociam* o seu posicionamento na via até atingir a faixa mais à esquerda, fazendo a conversão junto com os veículos motorizados. Quando existir ciclovia ou ciclofaixa, os bicicletas leves são reinseridos no tráfego partilhado a uma distância que permita sua acomodação para a conversão à esquerda, geralmente entre 60 m e 80 m (Figura 10).

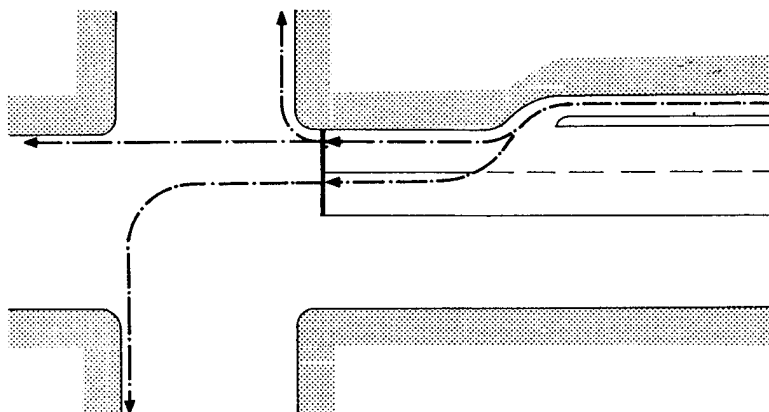


Figura 10 – Conversão como veículo motorizado – reinserção no tráfego motorizado.

7.2 EM DUAS FASES

A conversão em duas fases na via é um método que oferece bastante segurança para os ciclistas, não sendo, porém, muito bem aceito – especialmente por ciclistas experientes – por representar um retar

damento com relação aos outros veículos. No caso de não existir semáforo, os ciclistas enfrentam apenas um fluxo de tráfego de cada vez. Com a existência de semáforo, eles terão de esperar por duas das fases do mesmo. O grande inconveniente desse método é a falta de local seguro para esperar com o bicicleta leve, durante as duas fases do semáforo (Figura 11).

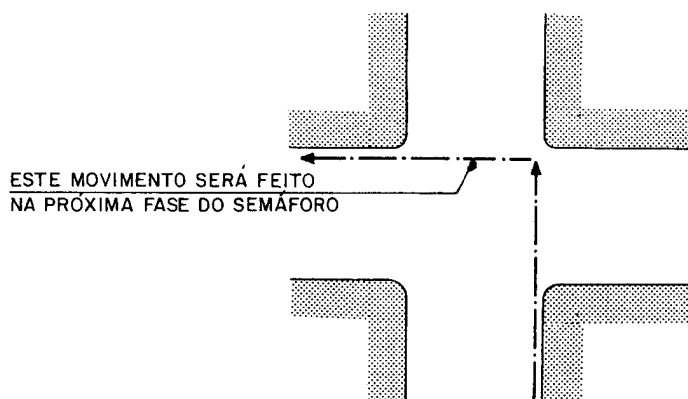


Figura 11 – Conversão em duas fases, na via.

A conversão em duas fases, como fazem os pedestres, é segura e facilita o tratamento da interseção, porque os bicicletas leves são retirados das vias nestes trechos, atravessando sobre a faixa de pedestres. Para isto, faz-se necessário o rebaixamento do meio-fio, para que os ciclistas, desmontados, tenham acesso ao passeio. Ciclistas experientes e condutores de ciclomotores não aceitam bem este método (Figura 12).

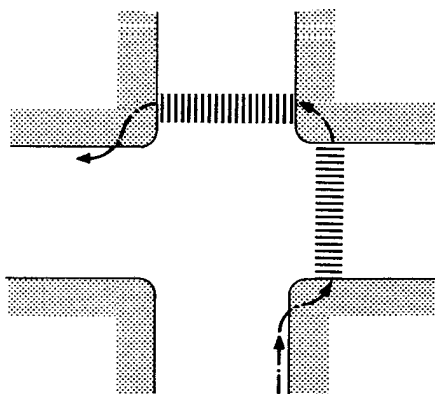


Figura 12 – Conversão em duas fases, como pedestre.

Apesar de ter características próximas às das bicicletas, o ciclomotor representa uma agressão muito maior aos pedestres. Por outro lado, o condutor de ciclomotor tende a ter um comportamento semelhante ao do motociclista. Assim, para que esse método não apresente efeitos negativos, seria conveniente que fosse adotado apenas para bicicletas, com os ciclomotores utilizando o método da conversão como veículo motorizado.

A conversão em duas fases, usando o meio-fio da esquerda, tem, basicamente, as mesmas desvantagens da conversão em duas fases na via (Figura 13).

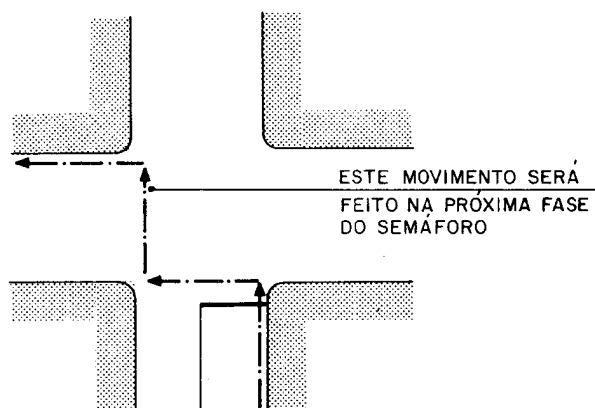


Figura 13 – Conversão em duas fases, utilizando o meio-fio da esquerda.

O cruzamento especial com ciclovias consiste no alongamento da ciclovia até a área da interseção, impedindo que os motoristas em conversão à direita se misturem com os ciclistas. Apesar da desvantagem de se realizar a conversão em duas fases, este é um método seguro (Figura 14).

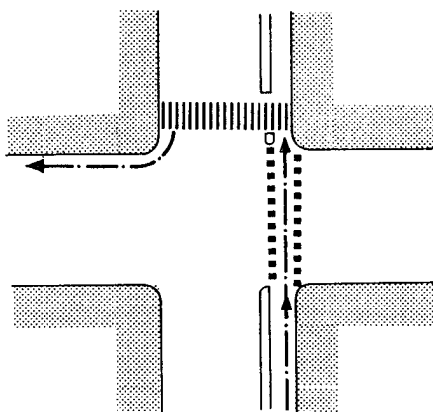


Figura 14 – Conversão em duas fases com ciclovia.

Estas soluções podem ser mais eficientes, quando apoiadas por algumas medidas complementares, tais como:

- fase de semáforo especial para ciclistas, que lhes permita fazer a conversão antes dos veículos motorizados;
- áreas de acumulação de bicícl^os leves junto aos meios-fios da direita e da esquerda;
- rebaixamento do meio-fio nas faixas de pedestres e nas áreas de transição dos ciclistas para as calçadas;
- sinalização horizontal para a travessia dos bicícl^os leves.

7.3 SEMÁFOROS AVANÇADOS

Já descritos no Capítulo 6, item 6.3, podem ser utilizados para conversão à direita e à esquerda.

7.4 FAIXA ESPECIAL PARA CONVERSÕES À ESQUERDA

Uma faixa especial para ciclistas em conversão à esquerda também apresenta bom nível de segurança. A faixa tem 1 m de largura e se localiza imediatamente à direita da faixa dos veículos motorizados que vão converter à esquerda. Para garantir a segurança, é necessário que os ciclistas se mantenham sempre à direita dos automóveis. Se houver ciclovia ou ciclofaixa, estas devem ser interrompidas cerca de 60 m antes da interseção, de forma a permitir a acomodação dos ciclistas no tráfego motorizado (Figura 15).

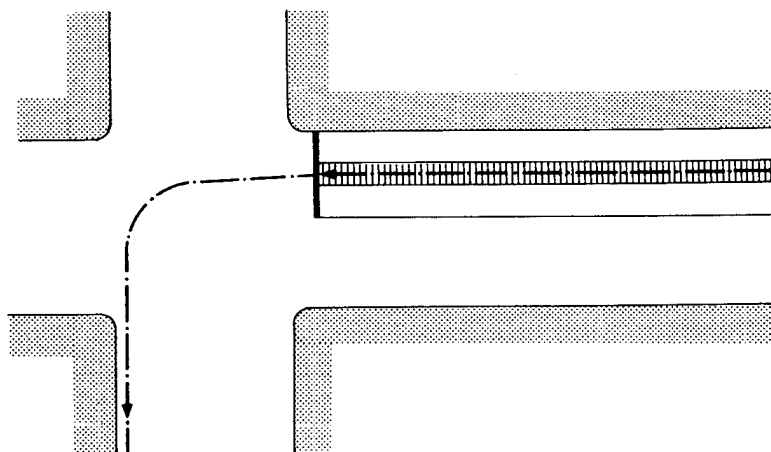


Figura 15 — Faixa especial para conversões à esquerda.

7.5 CRUZAMENTO RECUADO DE CICLOVIAS

Outro método seguro é o cruzamento recuado de ciclovias. Só pode ser utilizado, entretanto, no caso da existência de ciclovias de mão única formando um *loop* em volta da interseção. Como as áreas de acumulação dos bicicletas leves ficam fora da via, os conflitos com veículos em conversão à direita deixam de existir. Como pode ser observado na Figura 16, este método exige muito espaço para sua implantação, só podendo ser realizado em situações especiais.

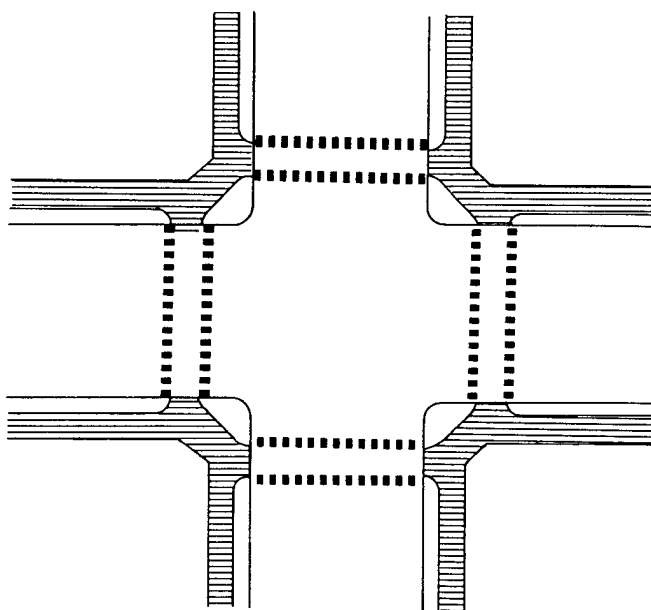


Figura 16 – Cruzamento recuado de ciclovias.

CAPÍTULO 8 - TÉCNICAS DE SINALIZAÇÃO

No caso de não haver disponibilidade espacial ou financeira para o tratamento das interseções, algumas técnicas de sinalização podem ser adotadas para beneficiar o tráfego dos bicícl^os leves. Estas técnicas também podem ser utilizadas em combinação com melhorias físicas nas ruas e algumas delas são apresentadas a seguir.

8.1 DESOBSTRUÇÃO DA INTERSEÇÃO

É conseguida através de uma fase semaforica de vermelho total, que permita aos ciclistas cruzarem a interseção antes que o sinal abra para os veículos motorizados.

8.2 SEMÁFOROS ACIONADOS POR CICLISTAS

Como os pedestres, os ciclistas podem ter acesso fácil aos controles instalados nos postes de sustentação dos semáforos. Esta técnica pode ser muito útil para interseções, onde o maior fluxo de ciclistas tem lugar em períodos bem determinados do dia. Assim, não haverá retardamento para os veículos motorizados nos horários em que não existir tráfego ciclov^oário.

CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO

Este trabalho procura resumir de modo prático os principais métodos para o tratamento de interseções utilizadas por ciclistas. Apesar de todos estes métodos e técnicas contribuírem de maneira satisfatória para o aumento do nível de segurança nas interseções, o único tratamento que elimina completamente os conflitos entre ciclistas e veículos motorizados é o cruzamento com separação de níveis. Em forma de passarela elevada ou de passagem inferior, este tratamento é, em geral, muito dispendioso, exceto quando favorecido pela topografia local.

Além dos tipos de tratamento aqui descritos, ocorrem certamente casos especiais como ciclovias ao lado esquerdo da via ou no canteiro central. Nestes casos, as interseções podem ser satisfatoriamente tratadas através de controle semaforico, com programas especiais para o tráfego cicloviário.

As técnicas de engenharia de tráfego não foram tratadas aqui, a não ser nos casos específicos de sua aplicação na solução dos problemas apresentados. Convém lembrar, porém, que medidas de maior abrangência, como transformação de vias de mão dupla em vias de mão única ou redução de um cruzamento a uma interseção em T, são muito satisfatórias para a elevação do nível de segurança nas vias. Mesmo medidas mais localizadas, como a implantação de redutores de velocidade ou rótulas, podem trazer benefícios para o tráfego em geral e para o tráfego cicloviário em particular.

BIBLIOGRAFIA

- MT-GEIPOT - Planejamento Cicloviário. Uma Política Para as Bicicletas. Brasília, 1980.
- ITEP - Institut des Transports et de Planification. Les Deux-roues Légers. Lausanne, 1979.
- BARTON-ASCHMAN - Associates, Inc. The North Carolina Bicycle Facility and Program Handbook. 1975.
- BARTON-ASCHMAN - Associates, Inc. The Bicycle - A Plan and Program for its Use as a Mode of Transportation and Recreation. Minnesota, 1973.
- CETUR - Les Deux-roues Légers. Catalogue des Cas Français. Études et Réalisations. Paris, 1977.
- MONHEIM, Heiner et alii. Das Fahrrad in der Stadt. Ministério do Meio Ambiente, RFA, 1980.
- BARTON-ASCHMAN - Associates, Inc. Bicycle Transportation Plan and Program for the District of Columbia. Washington, DC, 1975.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION - US Department of Transportation. The ABC's of Bikeways. Washington, DC.
- COMMONWEALTH OF PENNSYLVANIA - Department of Transportation Bicycling in Pennsylvania. 1976.
- MINISTÈRE DE L'EQUIPEMENT. Les Deux-roues dans la Ville. Documentacion Française, 1976.
- CETUR - Carrefours Urbains - Conception et Aménagement. Paris, 1978.
- CETUR - Les Deux-roues Légers. Aménagements spécifiques. Dossier n.º 8. Paris, 1981.
-

