

2 Os sistemas informacionais na travessia com sinalização semafórica

O conflito entre pedestres e veículos tende a agravar-se a partir do momento que as cidades brasileiras crescem cada vez num ritmo mais acelerado e, nem sempre, de forma organizada e sustentável. A expansão da cidade e a melhoria dos níveis sócio-econômicos, inevitavelmente, leva a uma expansão da frota veicular nos centros urbanos, principalmente dos veículos leves. Portanto, o usuário que caminha na cidade tende a ficar mais exposto a acidentes e com maior possibilidade de envolver-se numa colisão com veículo – o atropelamento.

É importante que a municipalidade, a partir das normas regulamentadas pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, proporcione ao cidadão um ambiente viário seguro para que traga conforto a sua viagem a pé. A quantidade de viagens a pé nas capitais brasileiras é cada vez maior, devido a fatores como escassez de transporte público em alguns trechos e medida de economia dos transeuntes. É o caso de trabalhadores que preferem caminhar longos trechos para diminuir o número de baldeações em suas viagens e economizar algum dinheiro devido ao preço da tarifa do transporte público ser incompatível com a sua renda, de acordo com o Instituto de Desenvolvimento e Informação em Transporte - ITRANS (2003).

A passagem por cruzamentos faz parte destas viagens. Inevitavelmente, o pedestre precisará no seu trânsito pelas ruas e avenidas atravessar por locais também utilizados por automóveis e por veículos de maior porte. É muito provável que o pedestre necessite passar numa zona conflituosa em que seus interesses serão obstaculizados por vias de alta velocidade, avenidas largas, lugares onde a espera por sua vez de atravessar será demorada ou, até mesmo, trechos com o somatório destas condições. A jornada não deverá ser fácil.

Para amenizar este conflito, existem as travessias semaforizadas, que servem para ordenar e organizar o fluxo de pedestres e veículos. Entretanto, a simples implantação de um sistema com semáforos, não significa que o pedestre

esteja completamente seguro na utilização da via. Pelos números mostrados nas estatísticas da CET-Rio, Tabela 1 do Capítulo 1, verifica-se que a média de atropelamentos chega a quase um por dia em cada uma das principais vias da cidade do Rio de Janeiro.

2.1.

O pedestre no ambiente com travessia semaforizada

O trânsito terrestre brasileiro é regido pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB, através da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Portanto, todas as orientações sobre circulação em vias por pessoas, veículos e animais são regidas pelas normas existentes neste código. De acordo com o CTB, no Art.1º do capítulo I, “o trânsito, em condições seguras, é um direito de todos e dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito, a estes cabendo, no âmbito das respectivas competências, adotar as medidas destinadas a assegurar esse direito”. Especificamente, em relação ao pedestre, o Art. 68 do capítulo IV afirma que “é assegurada ao pedestre a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas”.

Justamente, no capítulo IV do CTB é onde estão os direitos e deveres do pedestre na circulação das vias terrestres. De acordo com Art. 69 do capítulo IV, o pedestre tem a responsabilidade de tomar as devidas precauções de segurança, “levando em conta, principalmente, a visibilidade, a distância e a velocidade dos veículos, utilizando sempre as faixas ou passagens a ele destinadas sempre que estas existirem numa distância de até cinquenta metros dele”.

Resumidamente, referindo-se a relação entre usuários não-motorizados e travessias preparadas para passagens para pedestre, é dever do pedestre obedecer à sinalização luminosa do grupo focal para pedestre e, quando não houver este recurso, aguardar o semáforo ou a interrupção do fluxo de veículos pelo agente de trânsito. Em trechos onde só existe a demarcação da passagem para pedestre, o transeunte tem prioridade de passagem e, nos locais com sinalização semaforizada, o pedestre terá prioridade na passagem até a conclusão da travessia, mesmo com a sinalização luminosa liberando a passagem do veículo.



Figura 8 - Pedestres utilizando a faixa de travessia de pedestre já com o trânsito liberado para passagem de veículos na Av. Presidente Vargas, no Rio de Janeiro (RJ). No canto direito superior nota-se a indicação luminosa do grupo focal para pedestre informando que o pedestre não mais possui o direito de passagem - Foto do autor.

No capítulo IV do CTB há outras normatizações referentes ao uso de passagens não sinalizadas para travessia de pedestres, que não serão discutidas aqui, tendo em vista que o enfoque desta pesquisa é apenas sobre ambientes de travessia com sinalização semafórica.

O capítulo VII do CTB, sobre a sinalização de trânsito, proíbe a colocação de elementos nas vias públicas e sobre os suportes da sinalização que possam interferir e prejudicar a visibilidade da informação fornecida por todo o sistema de sinalização. Desta forma, percebe-se que o código demonstra a preocupação com o surgimento de ruídos na transmissão da informação para condutores e pedestres.

Sobre a sinalização específica para pedestre, o capítulo VII determina a implantação de faixas demarcadas no piso direcionada para o fim de passagem de pessoas. A orientação de como será o desenho da faixa está regulamentado no Anexo II do CTB.

O art. 87, do capítulo VII, classifica a sinalização de trânsito em seis categorias:

I – verticais – Ex.: placas suspensas ou fixadas ao lado da via;

II – horizontais – Ex.: faixa de travessia de pedestre, faixa de contenção de veículos, símbolos pintados no pavimento, etc. ;

III - dispositivos de sinalização auxiliar – Ex.: cones, balizas, barreiras, marcadores, grades, etc;

IV – luminosos - Ex.: sinalização semafórica, painéis eletrônicos, etc;

V – sonoros - Ex.: silvos vindos do apito do agente de trânsito;

VI - gestos do agente de trânsito e do condutor - Ex.: braço levantado do agente de trânsito, braço estendido do condutor para fora do veículo, etc.

Há também um sistema de hierarquias nas informações passadas pelo ambiente viário, de acordo com o Art.89 do capítulo VII, em que a sinalização do semáforo tem uma prevalência maior sobre os demais sinais de trânsito⁴. Entretanto, quando houver a presença do agente de trânsito, as orientações dele é que devem ser seguidas prioritariamente por todos os usuários, sejam condutores, ciclistas ou pedestres.

O Capítulo VIII, sobre engenharia de tráfego, determina que não podem existir barreiras que possam prejudicar a circulação livre e segura de pedestres e veículos e, quando o obstáculo não pode ser retirado, deve haver uma sinalização específica. O pedestre também pode ser penalizado, conforme o Art. 254 do capítulo XV, ao cruzar as pistas de rolamento⁵ fora de faixas próprias ou outros tipos de passagens específicas. A infração é considerada de natureza leve. Ressalta-se que a ocorrência de um crime de trânsito, por parte do condutor, pode ter sua penalidade agravada caso aconteça sobre a faixa de pedestre ou na calçada, conforme o capítulo XIX, artigos 298 e 302.

Verifica-se, portanto, que o CTB explicita os direitos de passagem do pedestre nos cruzamentos de vias e o agravamento de penalidades, caso ocorram sobre a faixa de travessia de pedestre, mas, simultaneamente, imputa deveres ao

⁴ No estado do Rio de Janeiro o semáforo é popularmente conhecido como “sinal de trânsito”. Nesta pesquisa, tratar-se-á o termo “sinal de trânsito” com o mesmo significado do Anexo I do CTB, que esclarece que são “elementos de sinalização viária que se utilizam de placas, marcas viárias, equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos, destinados exclusivamente a ordenar ou dirigir o trânsito dos veículos e pedestres”. Existem outros regionalismos no País, mas que não se confundem o significado de semáforo, tais como sinaleiro e farol, por exemplo.

⁵ Pistas de rolamento é a pista destinada a passagem de veículos automotores.

pedestre no sentido que este tenha comprometimento com sua segurança e dos outros usuários de trânsito.

A importância do anexo II do CTB está na regulamentação das facilidades mencionadas no corpo do código e existentes nos cruzamentos viários. Estes recursos auxiliam o pedestre a ter um uso seguro da travessia ao propiciar um ambiente com sinalizações e dispositivos de segurança.

2.1.1.

O ambiente semaforizado de acordo com o CTB

O anexo II, do CTB, regula as sinalizações citadas no corpo do Código Brasileiro de Trânsito. Entretanto, a aplicação nas vias terrestres desta sinalização é orientada pelo Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, emitida pelo Conselho Nacional de Trânsito. Desta forma, nesta pesquisa, serão explicitados os componentes de uma travessia para pedestre com sinalização semafórica mencionados nos documentos oficiais emitidos pelos órgãos de trânsito no País. Eventualmente, a título de ilustração ou comparação com a realidade brasileira, poderão ser citados componentes existentes em outros países que auxiliem o pedestre a efetuar uma travessia na via.

É importante salientar que o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito é composto de cinco volumes, mas nem todos os volumes foram publicados até a data do presente estudo. Portanto, somente algumas informações existentes no Anexo II do CTB estão detalhadas através de manuais de aplicação. Entre os manuais ainda não editados está o volume V sobre Sinalização Semafórica.

No capítulo 1 - Introdução delineou-se o ambiente de estudo desta pesquisa. Portanto, deve-se identificar cada componente existente num ambiente semaforizado, separadamente, para melhor compreensão dos subsistemas que fazem parte do sistema informacional existente na travessia de pedestres em trechos com semáforo.

Esta identificação será feita seguindo a classificação fornecida pelo Anexo II do CTB. No ambiente para travessia de pedestres em cruzamentos pode-se encontrar os seguintes componentes:

a) *sinalizações verticais* – informações passadas através de placas. Elas podem regular, advertir, educar ou informar, conforme a necessidade.



Figura 9 – Esta placa passa a informação que naquele local não se deve atravessar a via de veículos. Além da placa há também um gradil para desestimular a passagem de pedestres - Foto do autor. Local: Av. Sete de Setembro – Curitiba (PR).



Figura 10 – Placa com informação sobre a presença de dispositivo sonoro para comunicar a vez de passagem do pedestre - Foto do autor. Local: Rua Quinze de Novembro – Curitiba (PR).

b) *sinalizações horizontais* – informações através de pinturas ou outra forma de aplicação sobre o pavimento da via. Numa travessia com sinalização

semafórica dois componentes deste tipo de sinalização são importantes para a segurança do pedestre:

b-1) *linha de retenção* – indica ao condutor o limite onde pode parar o veículo.



Figura 11 – O automóvel deverá parar antes da linha branca perpendicular ao sentido da via. Esta linha chama-se linha de retenção. Apesar de ser uma informação destinada ao condutor de veículo, o pedestre pode também tomar informação das condições de sua passagem ao perceber se os motoristas obedeceram ou não esta sinalização - Foto do autor. Local: Av. Sete de Setembro – Curitiba (PR).

b-2) *faixa de travessia de pedestres* – A faixa de travessia de pedestre pode ser de dois tipos: zebra e paralela. No anexo II do CTB não há quaisquer informações sobre se há diferenças na forma de uso entre os dois tipos de faixa. Entretanto, no volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, sobre sinalização horizontal, determina-se que a faixa do tipo paralela deve ser usada apenas em interseções semaforizadas, enquanto a do tipo zebra pode ser usada em locais sem semáforo, mas onde tenha um fluxo significativo de pedestres cruzando a via.



Figura 12 – Faixa de travessia de pedestres do tipo zebra. São várias faixas paralelas entre si e seguem a direção da via. Indicam que o pedestre deve passar sobre elas. O tipo zebra é o mais utilizado nas cidades brasileiras - Foto do autor. Local: Av. Sete de Setembro – Curitiba (PR).

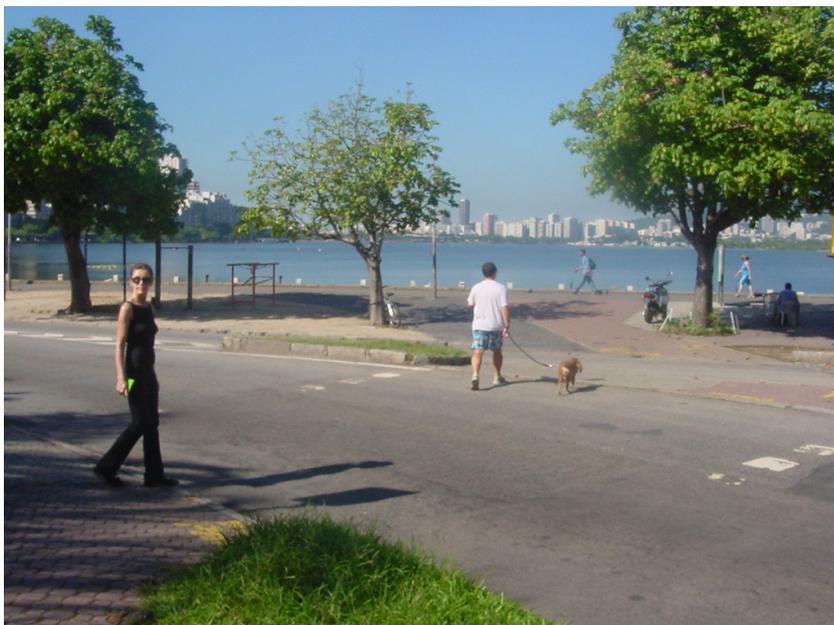


Figura 13 – Faixa de travessia de pedestre do tipo paralela. São duas faixas paralelas que estão perpendiculares ao sentido da via. O pedestre deve atravessar entre as duas faixas. Esta foto é na Lagoa Rodrigo de Freitas, no Rio de Janeiro, num trecho sem sinalização semafórica - Foto do autor.

c) *dispositivos auxiliares – Proteção contínua* – são elementos colocados ao longo de uma via para impedir que veículos ou pedestres transponham determinado local. Tais elementos podem ser rígidos (uma mureta metálica) ou maleáveis (uma tela de arame). Eles servem para conter ou canalizar o fluxo de pessoas, ciclistas e pedestres.



Figura 14 – Uma cerca colocada na calçada ao longo da via e só interrompida em frente a faixa de travessia de pedestres. O dispositivo de proteção contínua serve para dificultar a passagem do pedestre no trecho e estimulá-lo a passar em local com maior segurança - Foto do autor. Local: Av. Sete de Setembro – Curitiba (PR).

d) *sinalização semafórica – de regulamentação* – as informações através deste dispositivo são fornecidas através de indicações luminosas e auxiliam no controle do fluxo, alternando o direito de passagem de veículos e pedestres.

As indicações luminosas em semáforos para controle de fluxo de veículos são agrupadas num único conjunto e dispostas horizontalmente ou verticalmente sobre a via. As cores são distribuídas conforme o diagrama abaixo:

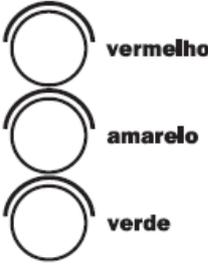
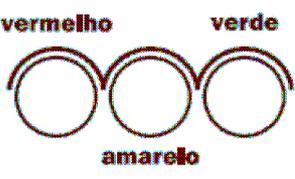
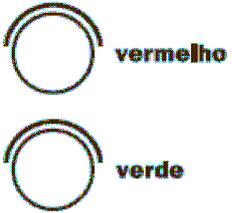
	GRUPO FOCAL VERTICAL	GRUPO FOCAL HORIZONTAL
3 indicações		
2 indicações		

Figura 15 - Semáforo com grupo focal destinado para controle de veículos



Figura 16 - Grupo focal vertical com três indicações luminosas e destinado ao fluxo de veículos. A indicação mostrada nesta foto, através da luz verde, é para os veículos continuarem o seu caminho - Foto do autor. Local: Av. Presidente Vargas – Rio de Janeiro (RJ).



Figura 17 - Grupo focal horizontal com três indicações luminosas e destinado ao fluxo de veículos. A indicação mostrada na foto, através da luz vermelha, é para os veículos pararem antes da linha de retenção - Foto do autor. Local: Av. Ataulfo de Paiva – Rio de Janeiro (RJ).

Os semáforos específicos para pedestres possuem somente duas indicações luminosas – vermelha e verde - e são agrupados somente no formato vertical. Utiliza-se no grupo focal para pedestre o recurso de pictogramas. Na luz verde há um humano em posição de caminhada e na luz vermelha as opções de humano parado em pé ou a palma da mão. Segue um esquema de grupos focais para pedestre:

OPÇÃO 1



Vermelho

Verde

OPÇÃO 2



Vermelho

Verde

Figura 18 – Semáforos com grupo focal para pedestre.



Figura 19



Figura 20



Figura 21

Três exemplos de grupo focal para pedestre:

Figura 19 - Na foto da esquerda há a orientação para que o pedestre possa atravessar a via a partir da indicação luminosa verde com o pictograma do humano em posição de caminhada - Foto do autor. Local: Av. Ataulfo de Paiva – Rio de Janeiro (RJ).

Figura 20 e Figura 21 - Nas fotos do centro e a direita o grupo focal orienta o pedestre a aguardar a sua vez de atravessar a partir da indicação luminosa vermelha com os pictogramas representando o humano em posição de espera (foto central) ou a palma da mão (foto a direita) - Foto do autor. Local: Av. Ataulfo de Paiva – Rio de Janeiro (RJ).

Abaixo estão os significados das indicações luminosas, conforme o item 4.1.2 do Anexo II do CTB:

“Para o controle de fluxo de veículos:

- Vermelha: indica obrigatoriedade de parar.
- Amarela: indica “atenção”, devendo o condutor parar o veículo, salvo se isto resultar em situação de perigo.
- Verde: indica permissão de prosseguir na marcha, podendo o condutor efetuar as operações indicadas pelo sinal luminoso, respeitadas as normas gerais de circulação e conduta.

Para o controle de fluxo de pedestre:

- Vermelha: indica que os pedestres não podem atravessar.
- Vermelha Intermitente: assinala que a fase durante a qual os pedestres podem atravessar está a ponto de terminar. Isto indica que os pedestres não podem começar a cruzar a via e os que tenham iniciado a travessia na fase verde se desloquem o mais breve possível para o local seguro mais próximo.
- Verde: assinala que os pedestres podem atravessar “.

Além das indicações acima mencionadas, saliente-se que o agente de trânsito também pode compor o ambiente viário em que o pedestre precisará

atravessar a via. Suas indicações, através de gestos e apitos, devem ser priorizadas em relação às outras sinalizações de trânsito.

2.1.2

Outros recursos para auxiliar o pedestre a atravessar a via

Os órgãos brasileiros de trânsito não se limitam apenas às normas existentes no CTB e no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito para orientar o cidadão, fazer cumprir as regras de trânsito e aplicar soluções nos projetos de vias públicas, incluindo-se travessias para pedestres em ambientes semaforizados

Existem outras publicações nos formatos de guias e cartilhas que mostram outros dispositivos possíveis de serem instalados no ambiente viário para facilitar a travessia do pedestre. Estes componentes também não estão regulamentados pelo CTB, apesar de serem citados por edições impressas organizadas por órgãos de trânsito. Tais componentes podem ser cronômetros com contagem regressiva, ilhas de refúgio, semáforos com botoeira e etc. Todas estas facilidades influenciam no comportamento do pedestre dentro do ambiente construído e devem também ser levados em conta no estudo do sistema informacional utilizado pelos usuários que caminham nas cidades.

Note-se que, pela quantidade de cartilhas e outras formas de guias editados por órgãos federais, estaduais e municipais, o CTB não consegue abranger todo o escopo necessário para proteger o pedestre, limitando-se apenas a regulamentação dos dispositivos básicos e da aplicação de sanções e penalidades.

Nas grandes cidades brasileiras, através de observação assistemática em travessias com semáforos, pode-se notar a presença de outros componentes do sistema informacional que contribuem para facilitar a compreensão do uso da via por parte dos pedestres. Abaixo, verificam-se alguns exemplos destes componentes:

a) *calçadas rebaixadas junto à faixa de travessia de pedestres – rampas* - apesar de não constar no CTB, é um recurso muito utilizado nas cidades brasileiras. Inclusive, a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo editou em 2003 normas específicas para orientar a aplicação do rebaixamento de calçadas.



Figura 22 – A calçada para o pedestre é pavimentada com pedras portuguesas, enquanto o rebaixamento em direção a faixa de pedestre já possui um piso diferenciado através de cores, contrastando com a calçada e permite uma percepção diferenciada do pedestre ao pisar na rampa. A área vermelha escura com rampa pode ser considerada um *affordance* para a utilização daquele trecho da calçada - Foto do autor. Local: Rua Quinze de Novembro – Curitiba (PR).

O rebaixamento da calçada através de rampas é muito útil, pois facilita bastante a utilização da travessia por pessoas com mobilidade reduzida – portadores de necessidades especiais, idosa, obesa, etc. Além de ampliar a acessibilidade para um grupo da população, este recurso pode auxiliar também o agrupamento num espaço específico de todos os demais pedestres, já que, geralmente, o piso em frente à faixa de travessia de pedestre é diferenciado de todo o resto da calçada, através de cores, contraste e textura. É uma informação a mais vinda do ambiente construído. A norma brasileira ABNT NBR 9050, de 2004, sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos também normatiza a aplicação de rebaixamento de calçadas. Inclusive, a NBR 9050 pode auxiliar na orientação para aplicação de rebaixamentos em calçadas nos municípios onde não há regulamentação sobre o assunto.

b) *cronômetro regressivo* – Em algumas vias de alta velocidade e/ou com intenso fluxo de transeuntes encontram-se junto ao grupo focal para pedestre um cronômetro que inicia contagem regressiva, informando quanto tempo o pedestre ainda possui para atravessar a via. Após a contagem chegar ao zero, a indicação

luminosa vermelha começa a piscar para comunicar que o prazo para travessia terminou.



Figura 23



Figura 24

A Figura 23 e Figura 24 mostram a seqüência de funcionamento de um grupo focal para pedestre com cronômetro instalado. Após a contagem regressiva – Figura 23, a indicação luminosa vermelha começa a piscar para depois permanecer acesa até o próximo ciclo – Figura 24 - Fotos do autor. Local: Av. Presidente Vargas – Rio de Janeiro (RJ).

c) *refúgio para pedestre* – Algumas vezes divide-se a pista de rolamento em duas ou mais partes para que o pedestre faça a travessia completa da via em duas etapas. Esta área deve ser devidamente protegida e sinalizada, permitindo que o pedestre aguarde a sua vez de atravessar em segurança.



Figura 25 - Pedestre aguardando a sua vez de atravessar num refúgio na Avenida Presidente Vargas no Rio de Janeiro. Note-se que a calçada possui pavimentação diferente da pista de rolamento e no lado esquerdo ainda há um canteiro cercado para estimular o pedestre a aguardar a sua vez em área específica - Foto do autor. Local: Av. Presidente Vargas – Rio de Janeiro (RJ).

d) *semáforo de pedestre com botoeira* – É um sistema que permite que o pedestre acione através de botão localizado em um dispositivo próximo a faixa de travessia de pedestre a solicitação do seu direito de passagem.



Figura 26 – Semáforo com sistema de botoeira - Foto do autor. Local: Rua Fonte da Saudade – Rio de Janeiro (RJ).

e) *semáforo com aviso sonoro* – Há a presença de um dispositivo que emite sons para os pedestres situados na calçada próximos à faixa de travessia de pedestre – vide figura 9, neste capítulo. Este tipo de equipamento é destinado aos usuários portadores de deficiência visual. Existe também a possibilidade de utilização dos recursos de botoeira e aviso sonoro. O pedestre aperta o botão e avisos sonoros deverão informar a sua vez de passagem.

Basear-se apenas no conteúdo do CTB é insuficiente para a busca de soluções que permitam o uso seguro da travessia pelo pedestre, pois as informações ali dispostas no seu anexo são apenas relacionadas a aplicações técnicas, tais como medidas, cores, posicionamento e etc. À medida que novas tecnologias surgem somadas a possíveis alterações das características das vias (aumento de fluxo de pedestres e tráfego de veículos, por exemplo), novos equipamentos são testados e incluídos nos projetos urbanos. Por este motivo, as cartilhas e guias podem auxiliar bastante no sentido de mostrar cenários possíveis nas vias e são importantes fontes de informação para ajudar na elaboração de propostas que minimizem problemas existentes nas travessias de pedestre.

Um exemplo a ser citado é o Manual de Sinalização de Áreas Escolares, publicado pelo DENATRAN no ano 2000. Este manual mostra como pode ser a organização do ambiente de travessia semaforizada próximo às escolas com os subsistemas informacionais especificados no Anexo II do CTB e outros recursos não citados no código. A publicação alerta que a simples aplicação de componentes de sistemas de travessia não é suficiente para fornecer segurança aos usuários. Muito pelo contrário, a instalação indiscriminada de facilidades urbanas para este fim pode até mesmo gerar acidentes sérios no trânsito. Ressalta-se que estes ambientes são freqüentados por crianças e, portanto, são pedestres que não possuem o total discernimento para avaliar os reais riscos a que estão expostos numa travessia, devido a sua imaturidade.

O Manual de Sinalização de Áreas Escolares apregoa a importância de se realizar um estudo prévio para que se faça um levantamento dos problemas no uso do ambiente e dos potenciais riscos existentes não só em frente aos colégios, mas também nas regiões próximas à área escolar. Muitas das recomendações emitidas pelo manual para projetos de ambientes para travessia de pedestre podem servir de

orientação para aplicação em outras situações de uso, priorizando a segurança do pedestre.

A publicação destes guias para orientar a aplicação dos subsistemas informacionais é também utilizado em outros países. Em 2002 nos Estados Unidos, o departamento de transporte norte-americano lançou o *Pedestrian Facilities Users Guide* para estimular o planejamento e a implantação de ambientes onde o pedestre possa utilizar a cidade de forma segura, confortável e prazerosa. Neste guia, percebe-se o destaque dado ao sistema de travessia em trechos semaforizados. Principalmente nas questões relacionadas à segurança. Comenta-se também sobre a importância das calçadas livres, espaços para o uso de bicicletas como meio de transporte e sistemas de *Traffic Calming*⁶. Todas estas questões são pertinentes ao comportamento do usuário na via e na travessia. O guia é citado em várias publicações científicas, apesar de ser direcionado para um público interno norte-americano.

2.2.

Sistemas de travessia de pedestre em outras cidades do mundo

Em outras cidades do mundo, os sistemas informacionais do ambiente viário são bem semelhantes aos que existem nas cidades brasileiras. Facilmente encontram-se ambientes com sinalização semafórica compostos por faixas de travessia de pedestre, faixa de retenção, semáforos para pedestres e veículos, placas de trânsito com pictogramas parecidos e etc. É possível existirem algumas particularidades em cada país, porém a característica dos dispositivos considerados básicos muda muito pouco. Por exemplo, os semáforos para pedestre, em Nova York, nos Estados Unidos, utilizam indicação luminosa nas cores verde e vermelha, que possuem o mesmo significado atribuído no código de trânsito brasileiro, mas dentro do grupo focal encontram-se os dizeres “Ande” e “Não Ande” ao invés de elementos pictóricos.

⁶ *Traffic Calming* pode ser definido como um conjunto de estratégias, utilizado por planejadores urbanos, que consiste em aplicar medidas operacionais para reduzir a velocidade de veículos numa via e promover um uso mais seguro do ambiente. Por exemplo: instalação de chicanes ou quebra molas, alterações no traçado da via, estreitamento da pista, etc.



Figura 27 - Exemplo de sinalização semafórica com foco para pedestre em cidade norte-americana.

Em relação à pavimentação na calçada, Zeeger et al (2000) informa que muitas cidades norte-americanas adotam, em alguns pontos, uma travessia do tipo *raised pedestrian crossing*. A faixa de travessia de pedestre é levemente elevada em relação à via para veículos, permitindo que a transição da calçada para a pista de rolamento seja feita sem a necessidade de uso de degraus. Zeeger et al (2000) explicam que a vantagem deste tipo de travessia permite melhor visualização do pedestre por parte dos condutores e reduz a velocidade de veículos. Entretanto, em locais de rota de ônibus ou curvas acentuadas não são indicados este tipo de tratamento para a passagem.



Figura 28 – Numa cidade norte-americana a faixa de travessia de pedestre implantada sobre uma superfície mais elevada em relação a pista de rolamento. Note-se a ausência do degrau para a travessia de pedestre.

Existe também um tipo de travessia com fase exclusiva para pedestre de todas as direções de um cruzamento, conhecido como *Barnes Dance* ou *pedestrian scramble*. Neste sistema todo o trânsito de veículos é interrompido, independente da direção, para que os pedestres possam passar pela interseção em qualquer via, inclusive atravessando no sentido diagonal das esquinas. A travessia deste tipo mais famosa é a *Hachikō Crossing*, em Tóquio no Japão.



Figura 29 – Em Tóquio, no Japão, há sistema de travessia onde o semáforo fornece indicação para a parada de todos os veículos para que os pedestres atravessem em qualquer direção.

Velloso (2006) relata uma série de variações de tipos de travessia com sinalização semafórica utilizando tecnologias de detecção de pedestres ou de veículos nas vias. Estes equipamentos semafóricos são utilizados em países da comunidade europeia e foram desenvolvidos a partir do projeto VRU-TOO, de 1995, dedicado ao estudo de novas tecnologias aplicadas ao semáforo. Os semáforos instalados numa travessia tipo *Pelican Crossing* possuem sistemas de botão para acioná-lo e o equipamento identifica a quantidade de veículos existentes na via, sendo possível assim antecipar o início do ciclo de passagem para pedestres. Existe também a travessia tipo *Puffin Crossing*, também com semáforo acionado através de botoeira, onde um sistema de detecção infravermelho identifica a presença de pedestre na faixa de travessia e possibilita o ajuste de tempo de verde para pessoas com baixa velocidade de caminhada.



Figura 30 - Travessia em cidade inglesa onde o pedestre deve acionar o semáforo através de botoeira. As linhas em zigue-zague informam ao condutor que é um trecho de travessia para pedestre e onde não pode estacionar para não atrapalhar a visão do transeunte.

Zegeer et al. (2000) relata sobre sistemas automáticos de detecção de pedestres em travessias semaforizadas. A justificativa para implantação de um sistema automático, segundo Zegeer et al. (2000), é que a metade das pessoas não costuma apertar botões para acionar o semáforo. Este sistema está em teste em algumas cidades norte-americanas. Os pesquisadores alertam que a confiabilidade de dispositivos deste tipo varia bastante em função das condições do ambiente construído.



Figura 31 - Sistema automático de identificação de pedestre na calçada e na faixa de travessia de pedestres.

Saliente-se que todos estes sistemas mais modernos devem vir precedidos de uma sinalização própria para pedestres e veículos para diminuir as chances de atropelamento na via. Na figura 29, devem ser notadas as listras em zig-zag, aplicada sobre a faixa de rolamento, para que os condutores percebam que a área é de travessia para pedestres com o semáforo acionável pelo mesmo. Notem que no asfalto há a pintura com os dizeres “*look left*” – olhe a esquerda – para alertar estrangeiros que não estão habituados com a mão inglesa.

2.3. Conclusão do capítulo

Neste capítulo fez-se um levantamento das normas do trânsito que se aplicam diretamente à situação da travessia de pedestres em locais com sinalização semafórica. Utilizou-se para este levantamento o Código de Trânsito Brasileiro – CTB e o Anexo II deste código. O código legisla sobre os direitos e deveres de pedestres e condutores, enquanto o Anexo II demonstra os recursos de sinalização e ambiente viário citados ao longo do código. Além do CTB e seu anexo, buscou-se também a forma de aplicação técnica dos recursos informados no Anexo II através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

É notório que a simples aplicação técnica das normas existentes nestas publicações não é suficiente para que seja implantado um sistema de travessia

segura para o pedestre. Estes manuais apresentam apenas detalhamentos técnicos tais como tamanho, altura, proporção, distâncias, cores, tipos de letra, etc. sem que haja informações mais específicas para orientar em qual situação deve-se aplicar determinadas facilidades para os pedestres ou instalar equipamentos mais sofisticados. Recorde-se que muitas informações existentes no Anexo II ainda não estão competentemente detalhadas de forma oficial pelo DENATRAN através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Até a data deste estudo apenas três de cinco volumes foram publicados. A parte sobre sinalização semafórica ainda não está disponível.

Por este motivo, procurou-se informações complementares em cartilhas e guias de recomendação editados por diversos órgãos a nível federal e estadual no Brasil, assim como, em guias semelhantes lançados por departamento de trânsito no exterior, neste caso Estados Unidos. Estes guias possuem a vantagem de traçar um cenário real para a aplicação dos diversos subsistemas informacionais, enumerados na legislação de forma isolada, mas que na apresentação dentro de um contexto mostra a interação entre estes componentes entre si e os elementos do ambiente e o humano (pedestre e condutores).

A partir das normas da legislação, dos manuais de aplicação e dos guias de recomendação dividiu-se todo o sistema informacional existente numa travessia semaforizada para pedestres e, desta forma, é possível identificar cada subsistema pertencente ao sistema informacional a ser investigado.