

1 Introdução

1.1. A sinalização semafórica

A partir do início do século XX o mundo passou a experimentar, de forma acelerada, mudanças no ambiente urbano. A explosão populacional e os avanços tecnológicos em várias áreas do conhecimento humano contribuíram para que houvesse mudanças nos hábitos e costumes dos habitantes nas cidades.

Dentro das diversas mudanças, cita-se o desenvolvimento do motor a explosão e, num segundo momento, o surgimento do automóvel. Este novo invento possibilitou às pessoas um aumento significativo de sua mobilidade dentro das cidades. Conseqüentemente os centros urbanos expandiram-se e a organização das cidades precisou ser alterada para acomodar uma nova forma de vida de seus habitantes.

Os veículos ganham maior autonomia nas vias urbanas e, ao mesmo tempo, os pedestres são expostos a maior risco nas calçadas e nas travessias. Com o aparecimento e o crescimento do fluxo dos transportes automotores e dos pedestres nas vias, os planejadores urbanos viram-se obrigados a atender a necessidade de organizar a cidade através de sistemas de informação para todos os usuários nos trajetos urbanos.

Com o passar do tempo e o aumento da dependência do uso de automóveis, a intensa circulação de veículos nas cidades causa à sociedade problemas considerados crônicos: congestionamentos, poluição sonora e atmosférica, consumo excessivo de combustível e conflitos entre pedestres e veículos - os atropelamentos.

Um dos assuntos que esta pesquisa aborda está relacionado aos atropelamentos, pois mesmo com a utilização dos mais diversos recursos para proporcionar segurança aos pedestres, a ocorrência deste tipo de acidente é ainda um dos maiores fatores de lesões graves e fatalidades. Segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE (2006) a taxa de mortalidade no

Brasil foi de 5,6 óbitos por 100 mil habitantes em 2003, “nível quase três vezes maior do que países como Estados Unidos, Inglaterra e Canadá”.

Diversas formas de controle de tráfego vêm sendo utilizadas procurando-se minimizar os problemas urbanos associados à circulação de veículos e o conflito com os pedestres. Para este controle empregam-se como recursos vários elementos relacionados à sinalização: placas de trânsito, faixas de segurança e até equipamentos sinalizadores mais complexos como o semáforo, conforme mostrado na figura 1.

O semáforo, segundo o Código de Trânsito Brasileiro, “é um dispositivo de controle e segurança de tráfego, que tem por objetivo tornar a circulação do tráfego mais fluente. Este equipamento utiliza indicações luminosas, alternando o direito de passagem dos veículos e dos pedestres em interseções de duas ou mais vias”. Vide figura 2.



Figura 1



Figura 2

Figura 1– Avenida com sistema informacional para permitir passagem de pedestres em segurança: faixa de pedestre no piso, calçamento rebaixado para passagem do pedestre e equipamento semafórico - Foto do autor.

Figura 2 – Detalhe do equipamento de sinalização. Há tanto as indicações luminosas para pedestres, quanto para os condutores de veículos - Foto do autor.

A sinalização semafórica, inclusive, pode ser uma das mais eficientes maneiras de controle de trânsito na vida urbana, dependendo da complexidade do ambiente viário. É um equipamento importantíssimo na organização do tráfego na cidade. É impossível pensar numa grande metrópole sem a presença deste componente. Há outros mecanismos de organização e de direcionamento do trânsito, mas a sinalização semafórica é facilmente encontrada em ambientes viários complexos.

Ressalta-se que quanto mais complexo torna-se o ambiente viário numa via urbana maior a possibilidade de ocorrência de atropelamentos, devido à grande quantidade de pedestres e veículos compartilhando uma mesma área da cidade.

1.2. O recorte do objeto de estudo

O interesse desta pesquisa está concentrado na travessia do pedestre em vias semaforizadas. O tema está relacionado a um ambiente complexo como o sistema viário e é pesquisado por várias disciplinas científicas como a engenharia de transporte, psicologia do trânsito e urbanismo. Para que se realize um delineamento deste estudo, de forma que fiquem bem claros os limites onde o design pode levar a sua contribuição, deve-se conhecer de forma detalhada o ambiente urbano freqüentado pelo pedestre.

Antes de utilizar uma travessia em via com semáforos, verifica-se que no uso cotidiano das vias urbanas, o pedestre encontra uma série de elementos na rua. Tais elementos facilitam-lhe ou dificultam-lhe a caminhada em ruas e avenidas. O transeunte, ao estar numa via, inicialmente reconhece de imediato o trecho em que pode caminhar com segurança, pois os limites estão bem definidos. Geralmente, há uma via central destinada aos veículos automotores, circulando em velocidade. Paralelamente, margeando tal via, existem as calçadas preparadas para a circulação de pedestres.

Logo o pedestre percebe que, se competir ao utilizar a via destinada aos carros, poderá machucar-se gravemente. Deve-se enfatizar que a dimensão e a velocidade dos veículos são visivelmente superiores ao tamanho do corpo humano, concentrando o risco de fatalidade no pedestre. Nas calçadas, além do calçamento e das pessoas caminhando pelas ruas, o usuário identifica uma série de

outros equipamentos urbanos destinados ao seu uso: telefones públicos, bancas de jornal, pontos de ônibus e bancos para descanso. Portanto, numa calçada bem conservada de uma cidade, o pedestre pode sentir-se seguro para andar, confortável no uso do passeio e sem que haja qualquer dúvida de que ele está no lugar certo para caminhar pela cidade.

Porém, nem todos os trechos de uma cidade são tão amistosos e seguros para o pedestre. Há lugares onde ocorrem conflitos com veículos. Principalmente nos grandes centros urbanos, onde a quantidade e a gravidade destes conflitos são intensificadas pelo número e variedade de cruzamentos entre ruas e avenidas. Justamente nestes trechos é onde pode acontecer um tipo de acidente muito comum nas estatísticas de fatalidade no trânsito: o atropelamento. A possibilidade para ocorrência de atropelamento existe a partir da existência de pedestres e veículos freqüentando o mesmo trecho.

O pedestre, para poder atravessar em segurança, deve perceber a sinalização destinada a ele e conhecer o significado desta sinalização de trânsito. O acesso a tais informações é adquirido ao longo da vida, desde a educação fornecida pela família e escola até contato com anúncios e campanhas sobre o trânsito através dos meios de comunicação. Portanto, a educação que o pedestre recebe sobre como se comportar no trânsito é importante para que a deambulação na cidade possa ser feita de forma, no mínimo, segura.

O intuito desta pesquisa é estudar a interação entre o pedestre e o ambiente que o envolve num trecho com sinalização semafórica. Um ambiente apropriado para travessia serve para minimizar o desconforto do conflito entre pedestres e veículos e aumentar a segurança de quem caminha pelas calçadas. Reforça-se que o ambiente com sinalização semafórica auxilia o pedestre com a informação sobre onde e quando deve atravessar a rua. Entretanto, este mesmo sistema de sinalização nem sempre informa quanto ao risco que ele está exposto no caso de uma travessia indevida.

Para auxiliar o pedestre na travessia, alguns elementos urbanos são bem comuns e estão quase que regularmente instalados, de forma padronizada, nos cruzamentos de vias numa cidade. Estes elementos, inclusive, estão normatizados por regras específicas. No Brasil é o Código de Trânsito Brasileiro – CTB responsável pela regulamentação do comportamento de pedestres e condutores

numa situação de travessia de um cruzamento da via. O CTB, no Anexo II, também fornece parâmetros para a implantação do sistema de sinalização em vias.

Basicamente, encontram-se em ruas e avenidas os seguintes elementos num ambiente com sinalização semafórica: o semáforo para veículos, o semáforo para pedestres, as calçadas, a faixa de retenção de veículos e a faixa de segurança de pedestre. Portanto a implantação desse conjunto de elementos, de forma ordenada e padronizada na cidade, nos cruzamentos de vias, auxilia a formação de um ambiente urbano que ajuda o usuário a reconhecer que ele está num lugar destinado a utilizar a travessia como passagem.

A diferença entre os semáforos para veículos e para pedestres está relacionado ao tipo de conjunto ótico utilizados no equipamento chamado de grupo focal. Conforme as normas do CTB, o grupo focal de veículos é redondo e possui três indicativos luminosos com as cores verde e vermelha e, dependendo do equipamento, pode haver a cor amarela como indicação luminosa central. O grupo focal de pedestre é quadrado e possui duas indicações luminosas coloridas com símbolos gráficos: um pedestre caminhando na cor verde e uma mão ou um pedestre parado na cor vermelha.



Figura 3



Figura 4

Figura 3 – Grupo Focal para veículos com indicação luminosa em três cores (vermelho, amarelo e verde). Abaixo da indicação luminosa extra. Há uma sinalização

sobre direcionamento do fluxo de veículos - Foto do autor. Figura 4 - Grupo Focal para pedestres com indicação luminosa em duas cores (vermelho e verde) - Foto do autor.

É possível que as vias recebam alguns outros elementos extras: semáforos com cronômetros, agentes de fiscalização do trânsito, rampas de acesso no piso etc. Estes elementos servem para reforçar a informação já existente no ambiente viário. Tais elementos, entretanto, nem sempre são imediatamente percebidos, pelo menos de forma consciente, pelo pedestre. Por exemplo, uma rampa de acesso da calçada para a pista. De qualquer forma, estes elementos urbanos servem para orientação do usuário numa travessia segura.

Na representação abaixo, pode-se identificar quais elementos que geralmente formam o ambiente de travessia para um pedestre.



Figura 5 – Montagem com três fotos da Avenida Presidente Vargas para mostrar a complexidade do ambiente viário numa travessia de pedestres - Fotomontagem do autor.

Na figura 5, identifica-se no primeiro plano o pedestre em posição de iniciar a travessia. Ele está sobre a faixa de segurança de pedestre. À esquerda encontram-se os veículos parados antes da faixa de retenção. No lado direito da figura encontra-se o semáforo com dois grupos focais: um para os veículos com a

cor verde, amarela e vermelha e outro para pedestre com as cores verde e vermelha. Note-se que claramente há uma divisão nítida no calçamento. A calçada para pedestre tem uma padronização de piso diferente do asfalto destinado aos veículos.

Após observar mais detalhadamente a foto, identifica-se que há outros elementos que reforçam a comunicação entre o ambiente viário e o pedestre no sentido de orientá-lo para que aquela área seja usada como passagem. Os arbustos no canteiro central são uma barreira física para impedir o acesso daquele transeunte. Além disso, a calçada bem em frente à travessia de pedestre tem um rebaixo para permitir um passo sem sustos e até mesmo a passagem de pessoas com carros de bebês ou usuários de cadeira de rodas.

O interesse deste estudo está focado na utilização pelo pedestre em travessia equipada com sinalização semafórica. O ato de atravessar a rua é uma continuidade das suas intenções e ações durante a deambulação pela cidade. Faz parte da tarefa de qualquer pessoa num centro urbano que precise utilizar as calçadas. Entretanto, é importante ressaltar que as ações do pedestre diante uma travessia não são influenciadas exclusivamente pelo sistema de informação do ambiente. O posicionamento que o pedestre tem em relação às normas de trânsito e as suas motivações para atravessar uma rua podem contribuir para que adote ações inseguras. É o caso de quando alguém acha que pode andar entre os carros sem maiores problemas ou em situações em que a pessoa está com pressa. São fatores internos que colaboram na maneira como o pedestre age numa travessia com sinalização semafórica.

Portanto, a travessia num trecho com equipamento semafórico não é tão simples em qualquer rua ou avenida. Como já mencionado anteriormente, as cidades possuem ambientes que vão desde os mais simples para uma caminhada até a existência de lugares com alto grau de complexidade, que envolve riscos na deambulação de pedestres. Estes ambientes mais complexos demandam uma atenção muito maior por parte do usuário, seja pedestre ou condutor, assim como o respeito pelas normas de trânsito.

Pretende-se, neste trabalho, identificar eventuais deficiências na informação passada pelo ambiente viário ao pedestre que necessita atravessar uma avenida com sinalização semafórica e distinguir como alguns fatores internos contribuem para que o pedestre nem sempre respeite a informação fornecida pela sinalização

da via. Este estudo foi realizado sob a da perspectiva do design, utilizando-se conhecimentos da ergonomia informacional.

Salienta-se que o recorte deste trabalho é relacionado apenas aos trechos onde há sistemas informacionais que orientem os usuários no uso da travessia em via urbana com sistema de sinalização semafórica. Não há a pretensão de abordar questões relacionadas ao comportamento do pedestre de atravessar fora destes trechos semaforizados.

O presente estudo sobre travessias semaforizadas trabalha com o conceito de sistema informacional. Considera-se sistema informacional um conjunto de componentes que fornecem *affordances*¹ e informações aos pedestres, municiando-os de dados que o permitirão a tomar uma decisão de atravessar ou não a rua. Tais *affordances* podem ser planejados ou não pelo projetista. Por exemplo, considera-se que a informação de luz verde no grupo focal para o pedestre foi planejada, enquanto que carros parando da faixa de retenção são um indicativo de possibilidade de travessia para o pedestre, mas não foi necessariamente projetado para ser uma fonte de informação.

1.3. Motivações

Em pesquisa de mestrado sobre o uso das vias urbanas pelos pedestres na Barra da Tijuca, Oliveira (2004) identificou inúmeras dificuldades impostas pelo ambiente construído da Avenida das Américas, na cidade do Rio de Janeiro, às pessoas que precisam utilizá-la a pé. Foram muitos os aspectos observados que mostram claramente como o pedestre pode sofrer constrangimentos na utilização de uma via.

¹ Atualmente, o termo *affordance* é bastante utilizado em textos de design e ergonomia. Entretanto, não se encontrou uma palavra na língua portuguesa que traduzisse o termo no seu sentido completo. Inclusive, segundo Donald A. Norman, tal termo veio do verbo inglês *afford* (fornecer, dispor) e foi cunhado de forma substantivada pelo psicólogo J.J.Gibson no fim dos anos 70 como *affordance* “para referir-se às propriedades acionáveis entre o mundo e um ator (homem ou animal)”. Portanto, é uma palavra nova na língua inglesa. De forma simplificada, definir-se-á o termo como pistas ou dicas visuais que permitem ao ser humano perceber o funcionamento de um sistema ou subsistema.

Entre as diversas situações observadas, verificou-se que, na Avenida das Américas, o usuário atravessa a via de forma perigosa e com total insegurança para a sua integridade física. Vale informar que esta avenida possui mais de 20 km de extensão, é uma via de alta velocidade para veículos com quatro faixas de passagem e está em segundo lugar no quesito fluxo de veículos entre as vias da cidade do Rio de Janeiro. A via de maior fluxo é a Avenida Brasil, de acordo com a Gerência de Informações de Tráfego (GIT) da Companhia de Engenharia de Tráfego do Rio de Janeiro - CET-Rio (2007).

A sinalização semafórica foi um dos componentes do ambiente construído que colaboraram para causar constrangimentos nos pedestres. Os pontos de travessia semaforizados estão localizados muito distantes entre si e de pontos com grande concentração de pedestres - saídas de shopping e pontos de ônibus, por exemplo.

Para agravar a situação do pedestre na avenida, observou-se que também que não há calçadas em alguns trechos da via e que em outros elas são demasiadamente estreitas para comportar uma grande quantidade de usuários. Salienta-se que em momentos de pico há maior presença de pessoas nos pontos de ônibus e nas saídas dos centros comerciais.

Durante a fase de observações realizadas nas Avenidas das Américas, percebeu-se que pedestres atravessam a via fora da faixa de segurança, quando o fluxo do trânsito ficava com menor quantidade de veículos. Durante as inquirições estes usuários justificaram tal comportamento devido às distâncias entre os semáforos e os pontos de ônibus. Devido à pressa de sair do bairro e o medo de perder a condução, ele prefere arriscar-se, atravessando a avenida fora da faixa de segurança.

Entretanto, na pesquisa documental junto a CET-Rio, levantaram-se dados de 2003, que mostram que os atropelamentos na Avenida das Américas ocorrem em maior quantidade justamente em trechos com travessias com semáforos e/ou com existência de passagem subterrânea.

Na aplicação do questionário, os pedestres relataram que respeitam as normas de trânsito, mas que “ocasionalmente” sentiam-se motivados a atravessar a via em momentos que ocorre uma brecha no fluxo de veículos.

A partir daí, sugeriu-se um estudo mais aprofundado da relação do pedestre com vias de alta velocidade onde há sinalização semafórica. Desta forma,

pretendeu-se investigar o motivo pelo qual o usuário, mesmo sabendo do alto risco envolvido, muitas vezes comporta-se de forma insegura numa travessia, apesar da existência de semáforos que permitem a sua passagem no tempo programado.

1.4.

A escolha do campo de estudo: Avenida Presidente Vargas

Escolheu-se a via a ser investigada a partir de estatísticas relacionadas ao número de atropelamentos ocorridos na cidade do Rio de Janeiro. De acordo com os números fornecidos pela CET-Rio, baseando-se em dados do Corpo de Bombeiros, a quantidade de atropelamentos em vias importantes do Rio de Janeiro é bastante significativa, conforme descrito na tabela abaixo.

Logradouro	2005	2004	2003	2002	2001
AVN BRASIL	291	360	283	303	293
AVN PRES VARGAS	204	170	166	164	148
AVN DAS AMERICAS	110	109	97	89	92

Tabela 1- Quantidade de Atropelamentos 2001-2005 – Fonte: CET-Rio/CBMERJ

Apesar da Av. Brasil apresentar a maior quantidade de atropelamentos, escolheu-se a Av. Presidente Vargas como objeto de estudo, pois é uma via semaforizada em toda sua extensão. A Av. Brasil possui 58 quilômetros de extensão e corta 27 bairros da cidade, segundo a Secretária de Obras da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (2008). É considerada uma rodovia urbana e, por ser uma via expressa, a travessia de pedestres deve ser feita por passarelas.

Portanto, para investigar como o pedestre atravessa uma via com sistema semafórico selecionou-se a Av. Presidente Vargas, que está ranqueada em segundo lugar entre os logradouros com maior número de atropelamentos. Salienta-se que a informação da CET-Rio não discrimina se houve fatalidades nestas ocorrências.

A Av. Presidente Vargas é uma das mais importantes avenidas da cidade do Rio de Janeiro. Localiza-se no bairro do Centro e sua extensão é de 3,5 quilômetros. Ao longo de sua extensão há prédios importantes da administração pública, sede de empresas, terminal de trem e ônibus, estações de metrô e tráfego

intenso de veículos. Estas características indicam que a quantidade de pedestres que frequenta a região deve ser significativa. Conseqüentemente, o conflito entre pedestres e veículos mostra-se intenso, conforme demonstrado na tabela 1.



Figura 6 – Canteiro central da Av. Presidente Vargas, em frente ao terminal rodoviário – mais conhecido como Central do Brasil – Foto do autor.



Figura 7 – Pedestres atravessando trecho com sinalização semaforica em frente à Central do Brasil, na Av. Presidente Vargas – Foto do autor.

1.5. Justificativa para o estudo do tema no Design

A análise de segurança viária tornou-se, nos últimos tempos, uma das principais preocupações do planejamento urbano, sobretudo em cidades de médio e grande porte. O cotidiano da circulação urbana e seus conflitos inerentes geram, anualmente, centenas de milhares de feridos e mortos em nosso país. Dentre os tipos possíveis de acidentes, um deles requer atenção especial, principalmente em áreas urbanas: os atropelamentos. São gerados pelo conflito pedestre x veículos, onde tipicamente se enfrentam elementos com massas e velocidades muito díspares. Este tipo de acidente é uma das principais causas na ocorrência de feridos e mortes no trânsito. (Cardoso et al., 2003, p.1).

Segundo dados do Corpo de Bombeiros, no ano de 2005 ocorreram cerca de 11 mil atropelamentos no Rio de Janeiro e no relatório do Sistema Nacional de Vigilância em Saúde, afirma-se que tanto no estado quanto na capital a taxa padronizada de mortalidade devido a atropelamentos é a mais alta da região sudeste e na média brasileira, baseando-se entre os anos de 1996 e 2004.

Na cidade do Rio de Janeiro, Cavallieri & Brito (2001) identificaram, por quantidade de ocorrências, as avenidas Brasil, Presidente Vargas e Américas como as vias onde mais aconteceram atropelamentos no primeiro semestre de 2001. A Av. Presidente Vargas fica em segundo lugar no total de atropelamentos. Quando se relata fatalidades, a Avenida das Américas fica em segundo lugar. A Avenida Brasil, que é bem mais extensa e com maior fluxo de veículos, é a via onde há maior ocorrência deste tipo de acidente de trânsito, inclusive com mortes. Cavallieri & Brito (2001) informam que entre os 67 atropelamentos ocorridos na Av. Presidente Vargas, três foram fatais entre os meses de Janeiro e Junho de 2001².

Atropelamentos e o comportamento do pedestre nas vias semaforizadas já são bastante estudados por outras áreas. A quantidade de atropelamentos é

² Ressalte-se que a fonte de dados deste estudo baseia-se nas estatísticas obtidas junto a Secretaria de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro a partir do Registro de Ocorrência (RO). Apesar de não conflitar com os dados da Tabela 1 (CET-Rio), que informa sobre todas as ocorrências de 2001, pode haver diferenças entre as informações dos dois órgãos. É difícil conseguir um levantamento deste tipo de informação na cidade do Rio de Janeiro, pois os registros são imprecisos, intempestivos e não há uma centralização destas informações por algum órgão público.

significante em várias partes do mundo, principalmente em nações em desenvolvimento. O capítulo 3 – Investigações sobre a sinalização em travessias semaforizadas – apresenta diversas áreas do conhecimento que mostram preocupações com a questão do uso pelo pedestre das vias semaforizadas. É um tema multidisciplinar. A engenharia de transporte, a psicologia do trânsito e o urbanismo já possuem um farto material sobre o assunto.

Porém, até o presente momento, as pesquisas relacionadas à utilização da sinalização semafórica estão concentradas na área da engenharia e psicologia. A psicologia do trânsito procura investigar o comportamento de pessoas no trânsito e como processos externos/internos podem alterar este comportamento. Já a engenharia de tráfego preocupa-se em estudar questões relacionadas à capacidade viária e como o semáforo pode auxiliar na regulação da fluidez do tráfego de veículos.

A partir destes estudos, o design também pode trazer a sua contribuição para investigar o tema. Dentro da pesquisa em design pode-se abordar questões como a percepção da informação, a interpretação correta das instruções fornecidas pelas vias com sinalização semafórica, o destaque da mensagem da sinalização dentro do campo visual dos usuários, a capacidade do sistema informacional em advertir os riscos envolvidos na travessia e o como a sinalização pode colaborar na promoção de mudanças nas atitudes e comportamentos do pedestre. Portanto, se há uma interação direta entre o usuário e o sistema informacional numa travessia, certamente este ambiente é um objeto de estudo que deve ser investigado também pelo design.

1.5.1. A contribuição da ergonomia

Um das contribuições que a ergonomia pode fornecer para a área de transportes é pesquisar as capacidades, limitações e atitudes do usuário no uso de vias com veículos. Por este motivo, considera-se que a abordagem dentro do design, passando pela ergonomia, é relevante, pois pode ajudar no estudo do comportamento de risco de pedestres em travessias com semáforo, graças à fundamentação teórica obtida através de estudos de outros sistemas de informações e como os mecanismos perceptivos e cognitivos do ser humano

respondem a estes sistemas. Ressalte-se que nas vias urbanas os sistemas de informação são fundamentais para a orientação das decisões tomadas pelo usuário. Uma decisão equivocada pode resultar em acidente fatal.

A importância de uma pesquisa que aborde a relação do usuário com as vias semaforizadas não está motivada somente na gravidade mostradas pelas estatísticas, mas, também, pela dor e sofrimento causados às vítimas e seus familiares, devido à perda da sua qualidade de vida ou até mesmo a fatalidade.

Além disso, há o impacto que tais acidentes trazem à sociedade. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, em 2003, apresentou um estudo sobre acidentes de trânsito nas cidades, que quantifica em valores monetários o custo a ser pago pela sociedade. Essa pesquisa inclui 16 variáveis no cálculo e dentre as mais impactantes pode-se citar custos referentes à perda de produção, despesas médico-hospitalares, gastos previdenciários e impacto familiar (adaptações da estrutura familiar e da residência).

Santos (2003) afirma que:

podemos definir o ambiente de tráfego, num sentido físico, como o resultado das escolhas de design das estradas, de sinalização e de mobiliário rodoviário. Estas escolhas são quase sempre feitas por engenheiros, a partir da experiência empírica e de numerosos ensaios e erros. Uma abordagem ergonômica destas questões é rara. No entanto, existem resultados de investigação fundamental e aplicada que apontam para um impacto significativo do ambiente rodoviário no tráfego. (Santos, 2003, p.1).

A ergonomia é uma ferramenta importantíssima na integração (ou reintegração) do pedestre no espaço urbano. A adaptação das cidades às necessidades e às capacidades do humano é uma das possibilidades que esta disciplina científica permite. Na definição oficial da Associação Internacional de Ergonomia (IEA – International Ergonomics Association) o ambiente é citado como um dos campos onde a contribuição do ergonômista se faz necessária ao explicitar que “os ergonômistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas”. (IEA, 2000).

Certamente a cidade é um dos ambientes onde se pode encontrar a maior complexidade de interação do humano com o entorno. São inúmeras tarefas a serem consideradas e a diversidade das características humana, sejam físicas ou psicológicas, é um fator de mensuração ou previsão impreciso.

1.5.2.

O design e a ergonomia no estudo de sistemas de informação

O estudo no campo do design de sistemas de informação projetados para serem percebidos e compreendidos pelas pessoas vem ao encontro de necessidades de conhecer as características perceptuais e cognitivas dos usuários que precisam ler e entender este sistema. Por esta razão, a ergonomia é uma ferramenta importante para permitir a investigação destas características, agregando mais conhecimento à pesquisa em design.

Nesta pesquisa, utilizou-se um modelo desenvolvido por ergonomistas norte-americanos – Wogalter, Dejoy e Laughery (1999) – como instrumento para avaliar o sistema informacional que abrange uma travessia semaforizada para pedestres.

O capítulo 4 traz em detalhes o modelo Comunicação-Processamento Humano da Informação, proposto por Wogalter et al. (1999), para o estudo de sistemas de informações, principalmente aqueles que envolvem questões de segurança do usuário. O modelo sugerido divide a comunicação da mensagem e o processamento da informação no usuário em estágios. Os estágios iniciais, sobre a comunicação da mensagem, estão relacionados com a fonte da informação e como ela é transmitida. Os estágios posteriores, sobre o processamento da informação pelo usuário, são relativos a como usuário percebe, reconhece e internaliza esta informação. Estes estágios possuem relação entre si e culminam no comportamento do ser humano. O uso deste modelo pode auxiliar na análise de como a informação, após ser percebida, lida e processada pelo humano, pode influenciar ou não o seu comportamento.

O design e a ergonomia informacional já vêm estudando sistemas de informação e sinalização. Possuem, portanto, um conhecimento acumulado no tema para poder ajudar nas investigações sobre a interface entre a sinalização semafórica e os pedestres. As modelagens comunicacionais, iniciadas a partir do modelo Shanon-Weaver³, certamente são ferramentas importantes no estudo de

³ O modelo Shannon-Weaver refere-se à modelagem apresentada por Claude Shannon e Warren Weaver, em 1949, na obra “Teoria Matemática da Informação”. Conforme Moraes (2002) é um modelo linear que objetivou quantificar a capacidade que um canal possui para transmitir

sistemas de informação, no qual pode-se incluir a sinalização semafórica. Apresenta-se neste estudo a modelagem proposta por Wogalter et al. (1999) como um importante instrumento no estudo do comportamento humano diante de uma situação de travessia de via semaforizada.

1.6. Problema e Hipótese

Observando-se pedestres em vias de fluxo intenso, verificou-se que, em diversas situações, o pedestre durante a utilização de travessias em trechos semaforizados adotou comportamento que o expunha a um risco que pode ser considerado até mesmo fatal em caso de atropelamento. Algumas informações fornecidas pela sinalização das vias podem ser insuficientes quanto aos riscos existentes no cruzamento de vias ou gerar insegurança durante a travessia.

É importante lembrar que, além das informações passadas ao pedestre pelo sistema informacional, há também outros fatores que são contribuintes no seu tipo de comportamento. Estes fatores podem estar relacionados, por exemplo, à educação que o pedestre obteve sobre o trânsito, às crenças do que é certo ou errado em relação a atravessar a via fora do tempo correto ou aos benefícios que julga ter se fizer uma travessia com o semáforo aberto para veículos. São inúmeros fatores que cada pedestre carrega consigo e que colaboram na sua forma de agir. Estes fatores internos podem contribuir, em maior ou menor força, na maneira do pedestre comportar-se ao atravessar uma avenida

Por estas razões, o simples ato de atravessar uma avenida movimentada de veículos e pessoas causa situações estressantes para os pedestres, pois estes têm que conviver com as deficiências de um sistema informacional somadas a um ambiente viário complexo e, simultaneamente, lidar com suas questões internalizadas que podem, em maior ou menor grau, incentivar o pedestre a agir de forma insegura ao atravessar uma via.

uma informação entre a fonte e o receptor. Formalizou a Teoria da Informação. Suas idéias não ficaram limitadas ao campo da matemática e engenharia, sendo adotadas também em outras áreas do conhecimento.

A partir deste recorte, formularam-se duas hipóteses:

- 1) **A educação no trânsito** influencia os **fatores internos do pedestre**, que por sua vez estimulam o seu **tipo de comportamento** na travessia de uma **via com sinalização semafórica**.
- 2) **A recepção e o reconhecimento da informação** fornecida pelo **sistema informacional da via semaforizada** estão associadas ao **tipo de comportamento do pedestre** durante o processo de travessia.

Na hipótese 1 esta pesquisa pretende investigar como o contato com a educação no trânsito influencia ou não no posicionamento do pedestre perante às normas de travessia, diante às crenças que possui na possibilidade de seu envolvimento em acidente e as motivações que podem levá-lo a desobedecer a uma indicação do semáforo. Por sua vez, investiga-se, também, a força que estes fatores internos possuem sobre o comportamento do pedestre.

A hipótese 2 investiga como o usuário lida com as informações fornecidas pelo sistema informacional da via. Procura-se conhecer como o comportamento do pedestre num cruzamento é influenciado pelas informações que o pedestre busca, lê e compreende, enquanto aguarda a sua vez de atravessar a via.

1.7. Variáveis

Em relação à hipótese 1 as variáveis são:

Variável Antecedente – a educação no trânsito

Variável Independente – fatores internos do pedestre

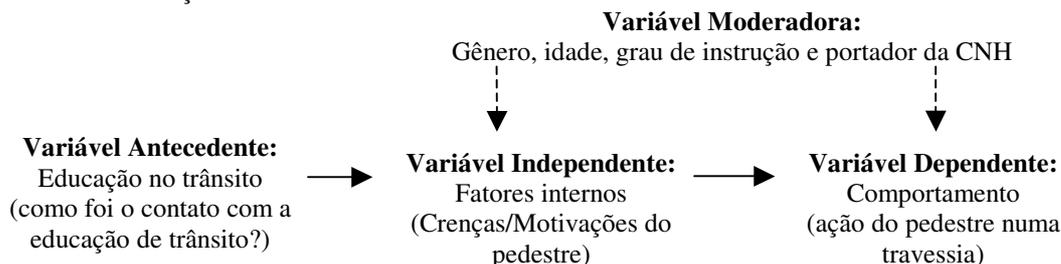
Variável Dependente – tipo de comportamento

Variável de Controle – via com sinalização semafórica

Variável Moderadora – gênero, idade, grau de instrução e portador da

CNH

Variável de Controle:
Via com sinalização semafórica



Em relação à hipótese 2 as variáveis são:

Variável Independente – sistema informacional da via semaforizada

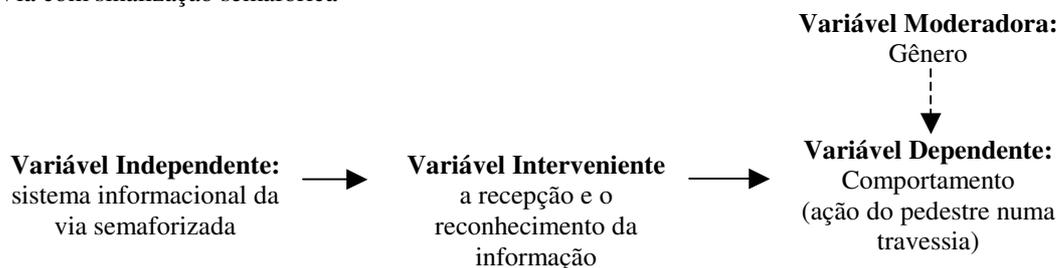
Variável Interveniente – a recepção e o reconhecimento da informação

Variável Dependente – o tipo de comportamento do pedestre

Variável de Controle – via com sinalização semafórica

Variável Moderadora – gênero

Variável de Controle:
Via com sinalização semafórica



1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo Geral

Conhecer as razões pelas quais alguns pedestres adotam comportamento de risco durante o processo de travessia num cruzamento com sinalização semafórica.

1.8.2. Objetivos Específicos

- Fazer levantamento dos problemas ergonômicos enfrentados pelos pedestres durante o uso da travessia;
- Identificar barreiras visuais que podem contribuir para o aumento do risco na travessia (pontos de ônibus, ônibus nos pontos, árvores, etc) e eventuais barreiras físicas que podem atrapalhar o acesso do pedestre à área de travessia;
- Identificar como os pedestres obtêm educação sobre o trânsito;
- Identificar quais são as principais fontes de informação que o pedestre utiliza como tomada de informação;
- Conhecer o grau de compreensão do pedestre sobre os elementos gráficos e pictóricos existentes na sinalização de uma travessia com semáforos;
- Identificar as principais crenças dos pedestres em relação à travessia numa via com sinalização semafórica e fatores que podem motivar o pedestre a desrespeitar as normas de trânsito;
- Categorizar o tipo de comportamento adotado pelos pedestres em vias com sinalização semafórica.

1.8.3. Objetivos Operacionais

- Levantar material de apoio para obter dados estatísticos de boletins de ocorrência de atropelamentos e acidentes de carro;
 - Fazer o levantamento da sinalização existente nas travessias semaforizadas e das características do ambiente construído;
 - Inquirir os pedestres da Av. Presidente Vargas;
 - Observar o comportamento dos pedestres no processo de travessia;
- Relacionar as informações referentes às observações com os dados obtidos através de inquirição com os pedestres.

1.9. Metodologia

Para verificar a validade das hipóteses foi necessário observar o comportamento do pedestre no intuito de investigar para onde está voltada a sua atenção durante o processo de travessia e como é o seu comportamento. Necessitou-se também fazer inquirições para saber se ele percebe e compreende o conteúdo das mensagens dos sistemas informacionais e conhecer suas crenças e motivações que contribuem para o comportamento do pedestre perante a situação de atravessar a Avenida Presidente Vargas na cidade do Rio de Janeiro.

As técnicas utilizadas neste estudo foram aplicadas da seguinte forma:

Primeira Fase:

- *Levantamento Documental e Bibliográfico:* Pesquisa de documentos contendo dados estatísticos, inclusive junto a órgãos responsáveis pelo trânsito e ocorrência de acidentes. Esta etapa auxiliou na escolha do ambiente viário a ser estudado. A pesquisa bibliográfica foi feita em dissertações, teses, artigos científicos e livros provenientes de diversas áreas do conhecimento (design, engenharia, psicologia, ciências sociais, etc.) que podem contribuir para o presente estudo.
- *Observação Assistemática:* Foram realizadas observações casuais em algumas vias para identificar os problemas ergonômicos enfrentados pelos pedestres e avaliar quais trechos seriam mais favoráveis para realizar observações sistemáticas.
- *Inquirição:* Entrevistas não-estruturadas para conhecer melhor as opiniões do usuário sobre o tema e identificar aspectos ainda não percebidos ao longo do projeto de pesquisa.

Segunda Fase:

- *Observação:* Registro de comportamento para analisar os procedimentos adotados pelo usuário durante a espera na calçada antes de atravessar uma via. O registro de comportamento é um exame sistemático através da observação de procedimentos e atos realizados pelo usuário. Com esta técnica pôde-se estimar qual é o direcionamento do olhar do pedestre (tomada de informação) durante a sua espera na calçada e identificar que tipo de comportamentos é adotado para realizar a travessia. Pretendeu-se identificar se há alguma dificuldade na busca da informação na fonte pelo usuário e se o pedestre comporta-se de maneira segura ou arriscada.
- *Inquirição com pedestres:* Aplicação do teste de compreensão e escalas de avaliação. No teste de compreensão solicitou-se ao respondente que informe o significado que lhe parece mais conveniente de cada símbolo mostrado numa tela de computador de mão. Desta forma pôde-se conhecer melhor o entendimento dos símbolos usados no sistema informacional das vias. A intenção é verificar se há alguma dúvida na compreensão das informações existentes na sinalização por parte dos usuários. A escala de avaliação permitiu conhecer como foi a educação no trânsito do respondente, assim como crenças, atitudes e motivações contribuem para que o pedestre adote certos comportamentos.

Terceira Fase:

- *Inquirição:* Realização de entrevistas semi-estruturadas com pedestres da Av. Presidente Vargas para conhecer mais detalhadamente suas atitudes, crenças e motivações em relação ao uso deste ambiente viário. O propósito de aplicar um método qualitativo após uma etapa de coleta quantitativa de dados é conhecer a fundo o que leva o usuário comportar-se de forma segura ou não numa travessia para pedestres.

Nas três fases contemplam-se os estudos a partir do modelo C-HIP, proposto por Wogalter et al (1999). Em caso da confirmação das hipóteses, aspira-se em identificar, dentro da modelagem comunicacional, em qual(is) estágio(s) o sistema informacional falha em conseguir que o usuário adote um comportamento seguro no uso do ambiente viário.