

## RODOVIAS EM ÁREAS URBANIZADAS E SEUS IMPACTOS NA PERCEPÇÃO DOS PEDESTRES

### Impacts of highways in urban sites – the pedestrians' perception

Sílvia Barbosa da Silva Júnior

Mestre em Engenharia Urbana/ UFSCar; Especialista em Regulação/ ANTT. silvio.junior@antt.gov.br

Marcos Antonio Garcia Ferreira

Prof. Dr. da Universidade Federal de São Carlos. dmag@power.ufscar.br

Artigo recebido para publicação em 02/05/2007 e aceito para publicação em 03/03/2008

**RESUMO:** *Esse trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de opinião, aplicada em pessoas residentes numa faixa da área urbana de Uberlândia – MG, localizada ao longo da rodovia BR-050, realizada para caracterizar e determinar a importância dos impactos resultantes do Efeito Barreira. O Efeito Barreira refere-se aos efeitos das infra-estruturas de transporte sobre os deslocamentos realizados por modos não motorizados. O método empregado para determinar o grau de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do Efeito Barreira e dos atributos de definição dessas variáveis consistiu na aplicação de um questionário elaborado segundo as recomendações propostas por Likert e da utilização do Método dos intervalos sucessivos para determinar as distâncias entre os elementos de uma escala. Tal método apresentou-se apropriado, de fácil aplicação e produziu elementos suficientes para a análise. Os resultados mostraram que existem restrições aos deslocamentos a pé realizados pelos moradores de uma área urbana seccionada por uma rodovia (os efeitos), resultantes do Efeito Barreira, como também permitiram identificar a importância dos atributos de definição dessas restrições (as causas).*

**Palavras-chave:** Efeito Barreira. Atributos. Variáveis. Rodovia. Deslocamentos a pé.

**ABSTRACT:** *This work presents the results of an opinion poll, applied to the inhabitants of an urban area along the BR-050 highway, in Uberlândia – MG, carried out to estimate the importance of the impacts originated by the Barrier Effect and its characterization attributes. The Barrier Effect refers to the motorized transportation infrastructure impacts over the non-motorized transport. The method applied to this survey to determine the importance degree of each variable and its attributes of characterization related to the Barrier effect consists of a questionnaire, elaborated according to the Likert recommendations, and with the utilization of the Successive Intervals Method to determine the distance of the elements of a scale. The method which has been considered appropriate and easy to apply produced satisfactory elements to the proposed analysis. The results show that the highway, inserted in a urban site, limitate the on foot transport for the inhabitants of the surroundings of the highway (effects), resultants of the Barrier Effect. It also was possible to identify the importance of defining attributes of each limitation (causes).*

**Keywords:** Barrier Effect. Attributes. Variables. Highway. On foot transport.

## INTRODUÇÃO

O espaço urbano é caracterizado pela intensidade das atividades humanas, sendo que estas, muitas vezes, são permeadas por uma série de conflitos de natureza diversa. Esses conflitos tornam-se mais evidentes quando são observadas as vias de circulação, nas quais veículos motorizados de todo tipo, pedestres e ciclistas disputam o mesmo espaço. A amplitude desses conflitos se deve, em grande parte, à predileção pelos modos motorizados de transporte, notadamente o modo rodoviário, em detrimento dos demais.

No Brasil, um grande estímulo ao transporte rodoviário motorizado teve seu início a partir da década de 1950 com o Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek. Esse plano representou a conjunção dos interesses do governo JK de modernizar a economia com os interesses expansionistas da indústria automobilística estrangeira. Nessa época, o território brasileiro começou a ser entrecortado por diversas rodovias no intuito de interligar e integrar todo o território nacional e forjar um mercado interno consumidor.

No plano intra-urbano esse estímulo ao transporte motorizado foi mais perceptível à medida que se ampliou a produção de veículos motorizados e, na mesma proporção, a frota de automóveis circulando nas cidades. A partir de então, com os interesses de se modernizar o país numa escala nacional, privilegiar a circulação de automóveis passou a ditar a tônica dos planejamentos territoriais urbanos: as cidades começavam a ser pensadas e construídas para os automóveis (VASCONCELLOS, 1996).

A rede de transportes implantada a partir da década de 1950 serviu de alicerce para a atração de investimentos, destacadamente na modernização agropecuária e industrialização de base agrícola. Isso favoreceu o desenvolvimento de centros urbanos intermediários (cidades médias) que, a partir da centralidade regional proporcionada pelas rodovias e dos investimentos produtivos, passaram a receber

também importante incremento populacional, sendo dotadas, a partir de então, de uma série de equipamentos de abrangência regional (SANTOS, 1996).

Essas cidades foram também impactadas pelo mesmo processo de desconcentração/ dispersão industrial ocorrido na Região Metropolitana de São Paulo, principalmente as cidades médias do interior paulista e regiões vizinhas, ampliando investimentos e incremento populacional dessas cidades.

O crescimento populacional decorrente aliado à especulação imobiliária da terra urbana e às facilidades associadas à motorização, fizeram com que a área urbanizada de diversos municípios fosse incorporando áreas antes isoladas pelas barreiras representadas por cursos d'água, ferrovias e rodovias (SILVA JÚNIOR, 2003).

Assim, a rodovia, um dos principais agentes motores do crescimento populacional e desenvolvimento econômico local, tornou-se quase que um empecilho aos deslocamentos intra-urbanos. A população das cidades passou a conviver com interfaces entre a cidade e a rodovia, que fazem com que os habitantes das regiões lindeiras que realizam atividades em ambos os lados das rodovias tenham que cruzá-la para desempenhar suas funções cotidianas, correndo todos os riscos associados ao tráfego.

Somados aos fluxos interurbanos, os fluxos de natureza intra-urbana utilizam-se das rodovias como vias de articulação do tráfego local, ou mesmo para deslocamentos de grande distância no interior da própria cidade, majorando a intensidade do tráfego (IPPUC, 1991). Isso reforça a condição de barreira, fazendo com que pedestres e ciclistas, os mais frágeis na disputa pelo espaço de circulação e tradicionalmente prejudicados pelas políticas conservadoras do planejamento de transportes, tenham dificultado o usufruto adequado dos espaços da cidade. Além disso, existe quase sempre a falta de equipamentos adequados para auxiliar a travessia e a carência de políticas efetivas que busquem solucionar esse problema.

As deficiências do planejamento territorial urbano (planejamento urbano, de transportes e de circulação), bem como a falta de articulação entre as diversas esferas de poder e decisão, federal, estadual e municipal, dificultam o tratamento adequado dos problemas ligados à presença de rodovias em áreas urbanizadas.

O objetivo desse trabalho é identificar e classificar, em ordem de importância, as variáveis de caracterização dos impactos associados ao Efeito Barreira e dos atributos de definição dessas variáveis, que interferem nos deslocamentos de modos não motorizados de transporte, de acordo com a percepção das pessoas residentes na área impactada por uma rodovia inserida em área urbana.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Impactos associados às travessias urbanas

#### *Os impactos descritos na literatura*

A literatura que trata dos impactos de rodovias em áreas urbanizadas é ainda muito escassa. Com a agregação das variáveis ambientais nos estudos urbanos e de transportes passou-se então a dar maior atenção aos impactos associados à presença de rodovias em áreas urbanizadas.

No Brasil, os estudos do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) (1991) são pioneiros no que se refere à abordagem do tratamento das rodovias inseridas em áreas urbanas. O trabalho desenvolvido por esse órgão afirma, dentre outros aspectos, a alta participação das viagens intra-urbanas no tráfego da BR-116 em Curitiba-PR, (aproximadamente 2/3) atribuindo isso à intransponibilidade dessa via.

Os estudos do Departamento Nacional das Estradas de Rodagem (DNER) (2001) e Departamento Nacional de Infra-estruturas de Transportes (DNIT) (2004) afirmam a existência de impactos negativos quando da presença de rodovias em áreas urbanizadas: enquanto nas rodovias ocorre uma queda no

desempenho operacional, nas cidades observa-se a depreciação da qualidade de vida. No que se refere aos impactos sobre as áreas urbanizadas, destacam-se: os impactos sobre o uso e ocupação do solo; a segregação urbana e a intrusão visual.

Ainda segundo os estudos do DNER (2001) os impactos e sua magnitude dependem de alguns fatores tais como: a largura e o uso das faixas de domínio, a geometria da via, o uso do solo lindeiro e o sistema viário urbano local (bem como a forma que esse se articula com a rodovia). Em suma, pode-se afirmar que os impactos não dependem unicamente das características da rodovia e do tráfego, mas também das características da área urbana na qual se insere.

Trinta (2004) destaca basicamente os mesmos impactos abordados nas publicações do DNIT e DNER, impactos esses relacionados à área urbana: segregação espacial urbana; poluição sonora atmosférica; vibrações; intrusão visual. O mesmo autor (TRINTA, 2001) destaca ainda outros impactos, agora tanto sobre a área urbana quanto sobre o fluxo rodoviário:

- Os impactos sobre a mobilidade referem-se à redução da velocidade de percurso na via, muitas vezes sem a devida sinalização e padrões técnicos adequados. Quanto a esse aspecto, posiciona-se contrário à implantação de semáforos sem controle de tempo;
- Impactos sobre a acessibilidade, devido à localização de acessos, retornos, entradas e saídas;
- Impactos sobre o meio ambiente (principalmente sobre o ambiente urbano): poluição (sonora, atmosférica, visual), vibração, segregação urbana.

Meneses (2001) elenca impactos semelhantes aos destacados por outros autores: insegurança para os pedestres; poluição sonora, da água, ruídos, degradação de habitações, acidentes de trânsito, doenças associadas à poluição.

Apesar de alguns pontos diversos, parece haver certa concordância entre os autores: sobre a área urbana incidem impactos sobre a acessibilidade dos pedestres e não-motorizados, a poluição sonora, visual e atmosférica, vibrações, o que pode ser sintetizado como a degradação do ambiente urbano.

Os altos volumes de tráfego, o uso urbano da via, estacionamentos, paradas e estacionamentos localizados inadequadamente relacionam-se diretamente com os atrasos dos tempos de viagens interurbanas e, ainda, com a poluição sonora, visual e vibrações. As altas velocidades possíveis de se atingir, por sua vez, relacionam-se aos acidentes de trânsito. A localização da rodovia num ambiente urbano potencializa os impactos, uma vez que coloca a população em contato com todos os riscos associados à rodovia.

#### ***Impactos associados aos pedestres***

O IPPUC (1991) em um projeto para um trecho urbano da rodovia BR-116 em Curitiba utilizou o termo *intransponibilidade* ao se referir à barreira representada pela rodovia, tanto em relação aos veículos, em suas viagens intra-urbanas quanto aos pedestres e demais modos não-motorizados.

Os estudos do DNER (2001); DNIT (2004) e Trinta (2001) utilizam-se do termo *segregação urbana*, referindo-se à diminuição da quantidade de viagens ou supressão de atividades, ou seja, diz respeito às atividades cotidianas que deixam de ser realizadas em função do risco de travessia representado pela rodovia.

Ulysséa Neto e Dias (2003) abordam o tema adotando a expressão *segregação de comunidades*, afirmando ser esse efeito mais intenso quando da execução de obras de duplicação dessas vias e a conseqüente implantação de mureta central.

Ao não mais permitir travessias indiscriminadas, este bloqueio longitudinal chega, em muitos casos, até mesmo a interromper ruas existentes e a obrigar as pessoas a percorrerem distâncias signi-

ficativamente maiores do que aquelas que usualmente percorreriam (ULYSSÉA NETO; DIAS, 2003, p. 3).

É possível perceber que a rodovia amplia as distâncias a serem percorridas pelos pedestres (que têm que cruzar apenas em determinados pontos, majorando suas rotas), diminuindo os contatos com a vizinhança, reduzindo ou suprimindo diversas atividades cotidianas.

Mouette (1998), embora não aborde especificamente o caso de rodovias em áreas urbanas, trata dos impactos de segregação causados por vias de circulação. Ela adota o conceito de Efeito Barreira para delimitar o impedimento da livre circulação de pedestres entre os dois lados da via. A autora propõe um modelo sistemático de análise, levando-se em consideração os elementos causadores, os elementos de influência e os impactos decorrentes do Efeito Barreira.

Mouette (1998) atribui a condição de barreira ao fato da imposição de uma não travessia ou, no mínimo, de uma dificuldade de travessia. A barreira, constituída pela própria via, é o espaço onde não se pode cruzar. Sendo assim, o pedestre amplia as distâncias a serem percorridas, podendo inibir ou mesmo anular viagens potenciais. A autora chama atenção ainda para a necessidade de se ter conhecimento das características do tráfego da via, da localização dos equipamentos de travessia e as características do uso do solo da região e da população residente/ usuária do entorno da via em questão. Ela classifica os impactos do Efeito Barreira em três níveis:

*Os impactos primários* são conseqüências diretas do sistema de transportes e referem-se a alterações na acessibilidade e mobilidade. São efeitos mais imediatos e facilmente perceptíveis. São fortemente percebidas na ADA [área diretamente afetada]. *Os impactos secundários* compreendem as alterações da acessibilidade e na mobilidade da população e conseqüentes alterações nos padrões de viagens e no comportamento dos

indivíduos afetados. Sua amplitude vai além da área diretamente afetada, atingindo a área de influência direta. O último nível, *o terciário*, atinge a área de influência indireta e refere-se às alterações na estrutura urbana (MOUETTE, 1998, p. 65) [grifo nosso].

Embora Mouette (1998) consiga sintetizar e discutir alguns impactos de grandes vias sobre o meio urbano, a autora restringe sua análise aos impactos sobre os deslocamentos mais perceptíveis, ignorando, por exemplo, a influência exercida pela poluição sonora, visual e atmosférica.

A rodovia (se compreendida como uma grande via no tecido urbano) exerce claramente a função de barreira, influenciando o tráfego local de veículos motorizados a partir da ampliação das distâncias a serem percorridas, por exemplo. Os pedestres, já tradicionalmente os menos favorecidos na disputa pelo espaço de circulação, os mais prejudicados, pois, além de serem mais frágeis perante os veículos motorizados têm impedido o usufruto pleno do espaço urbano.

### ***Tratamento de travessias urbanas***

Classicamente, a construção de rodovias de contorno, ou anéis viários, tem sido adotada como a solução mais adequada para solucionar o problema das travessias urbanas. Entretanto, os custos e o tempo de execução desse tipo de projeto face às dificuldades de investimento por parte do poder público acaba por frear esse tipo de empreendimento.

Exceções são verificadas em algumas regiões, ora pela pressão de empreiteiras interessadas na execução das obras, ora no caso de rodovias concedidas a empresas privadas; e ainda nas grandes cidades, nas quais os *lobbies* exercidos pelos políticos e empreiteiros são grandes o suficiente para conseguir recursos para essas obras.

Essa visão tradicional de construção de contornos viários é criticada: do mesmo modo que o traçado original atraiu ocupação urbana devido à

acessibilidade proporcionada, o contorno o fará da mesma maneira. O processo inicia-se com a transferência dos postos de comércio e serviços destinados aos usuários da rodovia e de empresas transportadoras e de logística. Caso não haja um controle efetivo do uso do solo, novas ocupações se aproximarão e transcenderão o novo contorno, retomando os problemas iniciais.

Lisboa (2002) segue a mesma linha:

As rodovias de contorno das cidades, por exemplo, têm gerado grandes problemas urbanos delicados quando é pequena a distância rodovia - cidade. O conflito mais comum surge da imediata ocupação urbana do contorno, tornando a estrada em via urbana, pavimentada e própria para velocidades elevadas. Os acidentes (com vítimas em profusão) são inevitáveis, causando a retenção do tráfego, perdas humanas e materiais e conflito com as comunidades que, não raro, interditam as próprias estradas.

Outra maneira de se tratar o problema com soluções menos onerosas, como o reforço na sinalização nos trechos mais problemáticos, dispositivos de redução de velocidade, barreiras rígidas *New Jersey*, iluminação de travessias urbanas. A construção de obras de arte para veículos motorizados bem como de passarelas e passagens inferiores para pedestres também têm sido consideradas como alternativa.

No entanto, “*os exemplos de passarelas mal concebidas e mantidas com precariedade, (sic) demonstram que os potenciais usuários acabam por evitá-las*” (ULYSSÉA NETO; DIAS, 2003). Estes mesmos autores apuraram que 46% dos entrevistados em sua pesquisa preferem se arriscar cruzando a pista e pulando a mureta central da rodovia SC-401 a utilizar as passarelas e passagens inferiores.

Trinta (2004) aponta como soluções a remodelação do trecho inserido em área urbana, por meio de sinalização horizontal e vertical, implementação de melhorias nos acessos, retornos e

interseções, delimitação de áreas adequadas para estacionamentos e paradas, canalização do tráfego; redutores de velocidade e travessias para pedestres.

Intervenções semelhantes são as propostas pelo DNER (1999) em travessias urbanas: execução de passarelas e viadutos, sinalização horizontal, vertical e luminosa, bloqueio de acessos ao tráfego urbano, duplicação de pista; melhoria das vias de acesso, melhorias nos sistemas de drenagem e nas condições de visibilidade.

Existe, porém, uma dicotomia no que se refere às ações propostas para o tratamento de travessias urbanas: priorizar o tráfego rodoviário e a qualidade de seu fluxo ou buscar a manutenção da qualidade de vida no meio urbano. Existe ainda uma terceira alternativa, que busca compatibilizar os dois usos.

Nesse contexto, Meneses (2001) faz uma crítica à visão tradicional do engenheiro de tráfego, que pensa apenas na fluidez do tráfego, tendendo a manter as características da rodovia, relegando a segundo plano a harmonização entre a rodovia e a cidade, compatibilizando o uso do solo e operação da via.

O IPPUC (1991) aponta como solução para o problema a integração da rodovia à paisagem urbana, proporcionando espaços para travessia do tráfego local e de pedestres. O enfoque é maior na vida urbana do que no tráfego rodoviário.

O DNER (2001), seguindo a tendência de compatibilizar rodovia e cidade, aponta como diretrizes do ordenamento físico nos casos de travessias urbanas a fluidez dos fluxos de passagem, o atendimento aos fluxos de acesso, a qualidade do tráfego local ainda a mitigação da segregação dos tecidos urbanos. Os projetos devem, segundo o DNIT(2004), promover a compatibilização entre os usos urbano e rodoviário, através de medidas de ordenação do solo, do controle de acesso à rodovia e por meio da devida hierarquização do sistema viário urbano local.

Enfim, as intervenções que visem melhorar a qualidade das interfaces urbano-rodoviárias devem levar em consideração a integração da rodovia à paisagem urbana, bem como garantir a possibilidade de travessia de ciclistas e pedestres, principalmente.

Estas intervenções referem-se primordialmente a rodovias já construídas, com usos urbanos consolidados. Deve-se dispensar atenção também às novas rodovias, para que se evite que os problemas associados à interface cidade-rodovia sejam evitados. Existe, portanto, a necessidade de que haja estudos ambientais para a implantação de intervenções em rodovias, inclusive em novas vias, devendo-se considerar a existência ou não de áreas urbanizadas no entorno ou regiões próximas (DNER, 1999).

Porém, obras e outras intervenções não resolvem o problema por si só. Parece cada vez mais claro que pensar a rodovia e a cidade de modo isolado não contribuem para que se evitem problemas.

O DNIT (DNER, inclusive) preconiza que intervir apenas no eixo e na faixa de domínio da rodovia não é suficiente para evitar/mitigar os impactos das travessias urbanas. A rodovia, estando inserida em área urbanizada, passa a fazer parte da vida urbana, influenciando-a e sendo por ela influenciada. Deste modo, torna-se imprescindível que a ocupação e organização do entorno da via e seu desenvolvimento sejam pensados em conjunto.

Trata-se da necessidade de se planejar os sistemas de transporte conjuntamente com o uso do solo (MENESES, 2001) por meio da alteração de paradigmas, não apenas construindo projetos de engenharia, mas também planejando a ocupação do entorno. São propostos planos de ordenamento territorial e planos diretores, visando ordenar o uso do solo nos municípios afetados pela rodovia (TRINTA, 2001; DNER, 2001).

A efetividade dessas ações depende da articulação adequada entre os níveis de planejamento e execução (municipal, estadual, federal), e também da articulação adequada destes com as comunidades envolvidas através de contatos diretos, audiências

públicas bem como das organizações da sociedade civil.

Afirma-se a necessidade de articulação entre os organismos de gestão rodoviária e os governos locais, buscando uma melhoria na articulação institucional. São definidas como ações fundamentais os entendimentos com autoridades municipais, a efetiva fiscalização na implementação e operação das medidas adotadas (DNIT, 2004).

Lisboa (2002) destaca ainda a pequena participação da sociedade nas decisões – no caso das rodovias, acidentes e poluição ambiental impactam os habitantes, mas não são alvos de um processo decisório em relação a eles, por exemplo.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa foi estruturada para ser desenvolvida em duas grandes etapas: a análise da literatura pertinente para seleção dos impactos considerados relevantes para o Efeito Barreira, causadores de alterações importantes nas atitudes e comportamentos da população lindeira a uma rodovia arterial; e a aplicação de uma pesquisa para análise da percepção e avaliação da importância desses impactos, suas variáveis e, por sua vez, seus atributos, segundo a opinião desta população.

## **Seleção dos impactos**

A linha-mestra desta etapa baseou-se na construção de um panorama geral do tema proposto, buscando inserir em sua discussão aspectos como a sustentabilidade, os procedimentos de planejamento urbano e de transportes e o processo de participação nas decisões públicas. A importância desta etapa foi a busca de subsídio teórico sobre a temática do trabalho, que serviu de parâmetro para a seleção dos impactos estudados.

Com base nos impactos identificados na literatura e também nos levantados após a apreciação e análise de normas e legislação pertinentes, optou-se por selecionar alguns dos impactos considerados relevantes para o Efeito Barreira (MOUETTE, 1998), causadores de alterações importantes nas atitudes e comportamentos da população lindeira a uma via expressa urbana ou rodovia arterial.

Dos impactos descritos na literatura selecionaram-se os mais relevantes. Para efeito da pesquisa, os impactos mais relevantes foram denominados *variáveis*, os impactos menores, associados a cada um deles, classificados como *atributos* das variáveis, conforme apresentado no Quadro 1, que se segue:

Quadro 1. Impactos resultantes do Efeito Barreira – variáveis e seus atributos

<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteração no número de viagens;</li><li>• Desestímulo ao uso das passarelas (contornos ou desvios);</li><li>• Insegurança (risco de sofrer acidentes);</li><li>• Dificuldade durante a travessia;</li><li>• Alteração nas qualidades ambientais.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteração no número de viagens Supressão de viagens desacompanhadas e a pé; Supressão de atividades realizadas do outro lado; Alteração na quantidade de viagens motorizadas; Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo); Realização de viagens de acompanhamento.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desestímulo ao uso das passarelas (contornos ou desvios) Aumento da distância percorrida; Energia gasta para subir e descer as rampas; Medo de ser assaltado ou molestado; Sujeira e lixo depositados na passarela; Mudança de rota.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Insegurança (risco de sofrer acidentes) Volume de veículos da estrada; Velocidade desenvolvida pelos veículos; Ausência de estrutura de travessia; Composição do tráfego de veículos na estrada; Ausência de sinalização auxiliar.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldade durante a travessia Sentido de mão de direção da via; Ausência de passarela no local desejado; Número de faixas a serem atravessadas; Existência de aclive / declive, curva, etc.; Existência de barreira física na via (mureta, tela, vala, etc.).</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alteração na qualidade ambiental Ruído causado pela movimentação dos veículos; Poluição visual devida às placas, pórticos, etc.; Fumaça causada pelo tráfego de veículos; Descontinuidade do relevo devido ao traçado; Alterações no uso e ocupação do solo.</li></ul>

Org: Silva Júnior, S. B.

### **Análise da percepção e avaliação da importância dos impactos, variáveis e seus atributos**

Uma das principais dificuldades no tratamento de questões relacionadas à qualidade de um ambiente urbano, no que diz respeito a facilidades na acessibilidade e mobilidade, é a definição de um instrumento capaz de avaliar as restrições ou impedimentos (impactos) impostos a população de uma malha urbana, causados pelo tráfego ou por uma via (rodovia) de hierarquia importante.

Para avaliar a intensidade das opiniões e atitudes dos indivíduos, de maneira objetiva, faz-se o uso de escalas, que possibilitam o estudo das opiniões e atitudes de forma mensurável.

Considerando as características das variáveis estudadas e das pessoas entrevistadas, optou-se por utilizar o *método dos intervalos sucessivos* (RIBEIRO NETO, 2001) para determinar a importância relativa, atribuída pelos moradores de uma malha urbana seccionada por uma rodovia, às variáveis de



caracterização dos impactos causadores de alterações no comportamento da população residente neste local.

A classificação dos impactos resultantes do Efeito Barreira, bem como das variáveis de caracterização destes impactos é feita a partir da atribuição de notas sobre a importância de cada um deles (impactos e variáveis), dentro de seus respectivos grupos. As notas devem variar de um a cinco (1 a 5), sendo a de número 1 a de maior importância, a de número 2 a segunda mais importante e assim sucessivamente até a de número 5, que deve ser a de menor importância.

### **Método de Coleta de Dados**

O instrumento de coleta de dados foi um questionário elaborado de acordo com o objetivo da pesquisa que foi dividido em duas partes. Na primeira, o entrevistado fornecia informações pessoais, como: gênero, faixa etária, grau de instrução e também informações a respeito dos seus deslocamentos, como: frequência, motivo, origem, destino e modalidade de transporte utilizada.

Na segunda parte, o entrevistado deveria classificar, em ordem de importância, os impactos resultantes do Efeito Barreira e também as variáveis de caracterização destes impactos. A classificação foi feita pela atribuição de notas, de acordo com os procedimentos recomendados pelo método utilizado na pesquisa.

Após a definição do questionário, a aplicação da pesquisa foi realizada através de entrevistas em domicílios localizados numa faixa ao longo dos lados direito e esquerdo da rodovia que atravessa uma região urbana da cidade de Uberlândia-MG, selecionada para estudo de caso.

A faixa do tecido urbano pesquisada engloba os bairros Custódio Pereira e Tibery, no Setor Leste da área urbana do município de Uberlândia, uma faixa de 500 metros ao longo de um trecho da rodovia BR – 050, conforme detalhado no Capítulo VI. A escolha desta faixa justifica-se por ser aquela em que se verificam os maiores impactos, devido a proximidade com a rodovia [Área de Influência Direta – Mouette (2004)].

### **Método de Tratamento dos Dados**

Os procedimentos utilizados para o tratamento dos dados que levaram a determinação do grau de importância, atribuído pelos entrevistados, às variáveis de caracterização dos impactos causadores de alterações no comportamento da população residente em uma malha urbana seccionada por uma rodovia, seguiram as recomendações propostas por Likert (1932).

Visando simplificar os procedimentos necessários, fez-se o uso do processo desenvolvido por Padulla (1999) para a definição de escalas para classificação de variáveis a partir de opiniões de indivíduos. Durante a aplicação deste processo, são feitas algumas considerações sobre hipóteses estatísticas para o cálculo dos parâmetros necessários, conforme recomendação do Método de Likert.

O estabelecimento destes parâmetros depende diretamente da amostra de sujeitos pesquisados, e, portanto, se a amostra não for rigorosamente representativa da população, o experimento não pode ser considerado válido para esta população.

Foi utilizado o teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ) como o procedimento para verificar a validade da amostra, haja vista que a pesquisa não pôde ser censitária, como prevista anteriormente. Os resultados da análise do nível de confiança da amostra de pessoas entrevistadas apontaram que o tamanho da amostra da população foi significativo para a pesquisa.

## **RESULTADOS**

A pesquisa, realizada nos meses de dezembro de 2005, janeiro e fevereiro de 2006, por um grupo formado por cinco alunos do curso de graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, foi aplicada através de questionários.

Inicialmente foi proposto um questionário-piloto. Aplicados 30 questionários, verificou-se que as principais dificuldades estavam em os entrevistados compreenderem os termos utilizados. Porém, observou-se que com auxílio do aplicador, esta

dificuldade se superava. Optou-se por manter o questionário e continuar sua aplicação sem alterações.

As poucas pessoas que se negaram a participar alegaram falta de tempo, uma vez que as entrevistas duravam, pelo menos, 10 minutos.

A principal dificuldade encontrada pelos entrevistados foi no que se refere à atribuição das notas para a classificação das variáveis em relação ao grau de importância. A maioria das pessoas escolhia somente a variável mais importante, deixando de classificar as demais e só faziam com a interferência do entrevistador.

Algumas das pessoas entrevistadas reclamaram da falta de citação, no questionário, de alguns problemas que eles julgavam importantes, como, por exemplo, a presença constante de prostitutas no bairro, nas proximidades da rodovia.

### Perfil dos Entrevistados

As informações referentes ao perfil dos entrevistados, referentes ao gênero, faixa etária, grau de instrução, origem do deslocamento, frequência, motivo e modo dos deslocamentos efetuados para a realização de seus desejos de viagens são mostradas no Quadro 2.

Quadro 2. Informações Gerais do Grupo Pesquisado

Informações Gerais		% pesquisada
Gênero	Masculino	37
	Feminino	63
Faixa Etária	Até 15 anos	7
	16 a 30 anos	27
	31 a 45 anos	25
	46 a 60 anos	24
	Acima de 60 anos	17
Grau de Instrução	Ensino Fundamental	48
	Ensino Médio	44
	Ensino Superior	8
Origem do Deslocamento	Casa	100
	Outros	0
Destino do Deslocamento	Trabalho	31
	Outros	69
Frequência	Diária	44
	Algumas vezes por semana	31
	Esporádica	25
Motivo do deslocamento	Trabalho	30
	Estudo	9
	Compras	13
	Passeio	32
	Outros (lazer)	16
Modo do deslocamento	A pé	49
	Bicicleta	7
	Ônibus	7
	Automóvel	33
	Moto	4

Org: Silva Júnior, S. B.

### **Cálculo das escalas de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e dos atributos de caracterização destas variáveis**

#### ***Variáveis de caracterização dos impactos resultantes do Efeito Barreira***

A Figura 1 apresenta, em forma de gráfico, o

grau de importância (pesos) atribuídos a cada uma das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira” sobre a população residente na área de influência delimitada pela rodovia, segundo a percepção dos entrevistados. Esses pesos foram obtidos por meio da aplicação dos procedimentos recomendados pelo Método dos Intervalos Sucessivos, conforme processo desenvolvido por Padulla (1999).

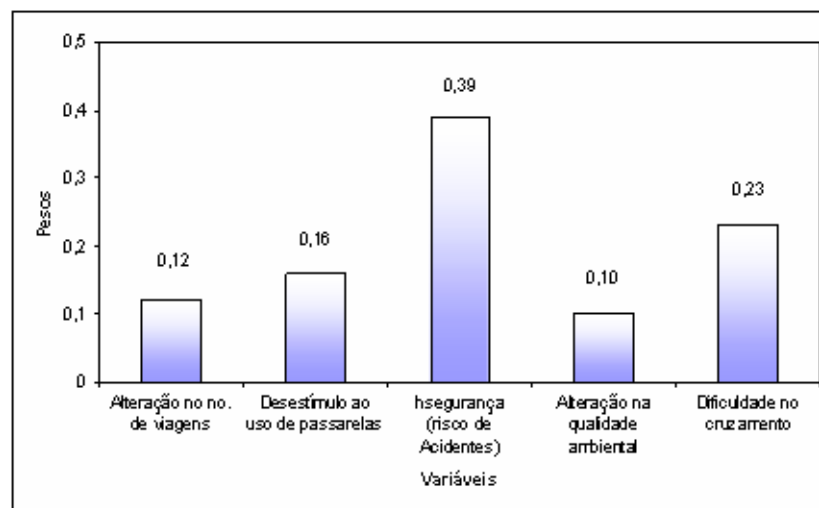


Figura 1. Importância das variáveis de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira

Os resultados obtidos através dos procedimentos estatísticos (Modelo de Likert) a que foram submetidos os dados da pesquisa mostram que a variável de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira causada por uma rodovia que corta uma região habitada considerada mais importante foi a Insegurança (risco de sofrer acidentes) - 39%, seguido pelas variáveis: Dificuldade no cruzamento - 23%; Desestímulo ao uso das passarelas - 16%; Alteração no número de viagens - 12% e Alteração na qualidade ambiental - 10%.

#### ***Atributos de definição das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira”***

As Figuras 2, 3, 4, 5 e 6 mostram, respectivamente, em forma de gráfico, o grau de importância (pesos) atribuídos a cada um dos atributos de definição das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo Efeito Barreira: Alteração no número de viagens realizadas, Desestímulo ao uso das passarelas, Insegurança (risco de sofrer acidentes), Alteração na qualidade ambiental e Dificuldade no cruzamento da estrada.

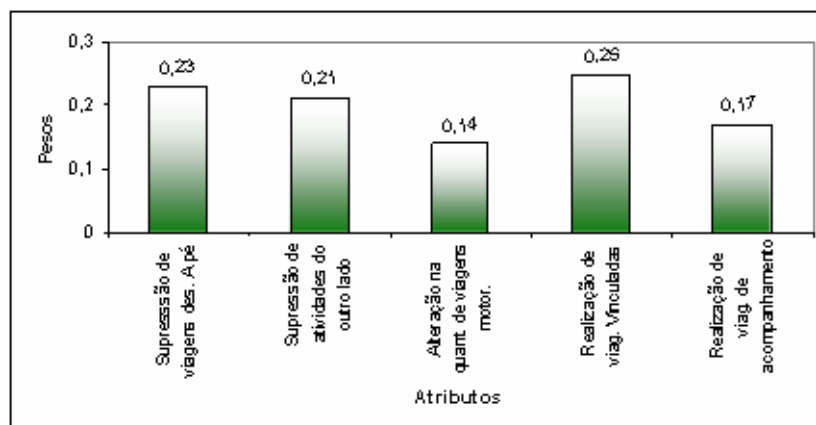


Figura 2. Importância dos atributos da variável “Alteração no número de viagens realizadas”

Para a variável “Alteração no número de viagens realizadas”, os resultados indicam que os atributos considerados mais importantes foram, em ordem: a Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo) - 25%; Supressão de viagens

desacompanhadas e a pé – 23%; Supressão de atividades realizadas do outro lado da via – 21%; Realização de viagens de acompanhamento – 17% e Alteração na quantidade de viagens realizadas – 14%.

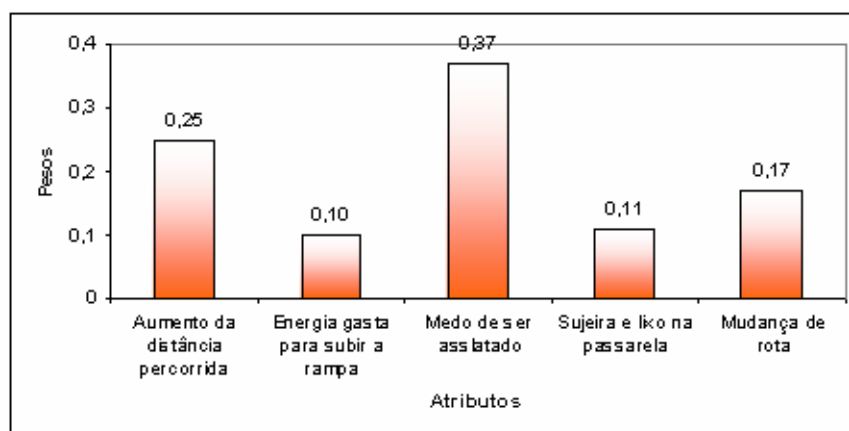


Figura 3. Importância dos atributos da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”

No que se refere à variável Desestímulo ao uso das passarelas, o atributo mais importante, na avaliação dos entrevistados, foi o Medo de ser assaltado – 37%, seguido do Aumento da distância

percorrida – 25%, Mudança de rota – 17%, Sujeira e lixo na passarela – 11% e, por fim, a Energia gasta para subir e descer as rampas – 10%.

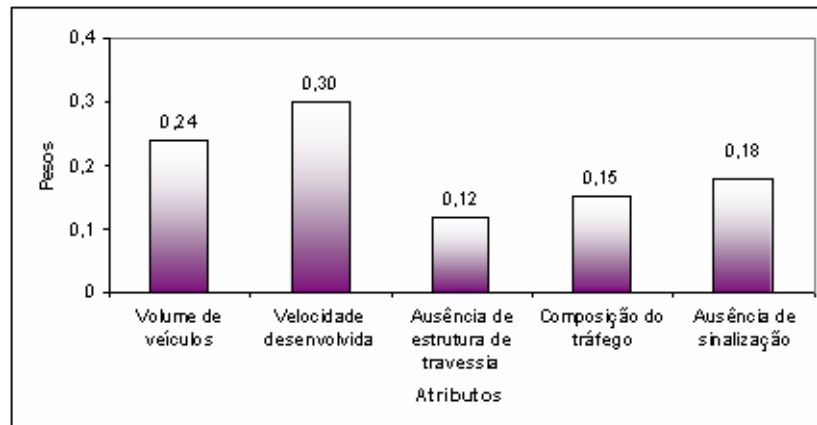


Figura 4. Importância dos atributos da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”

Os resultados da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”, indicam como atributo mais importante a Velocidade desenvolvida pelos veículos que trafegam na via – 30%, seguida pelo Volume de

veículos – 24%, pela Ausência de sinalização – 18%, Composição do tráfego – 15% e pela Ausência de estrutura de travessia – 12%.

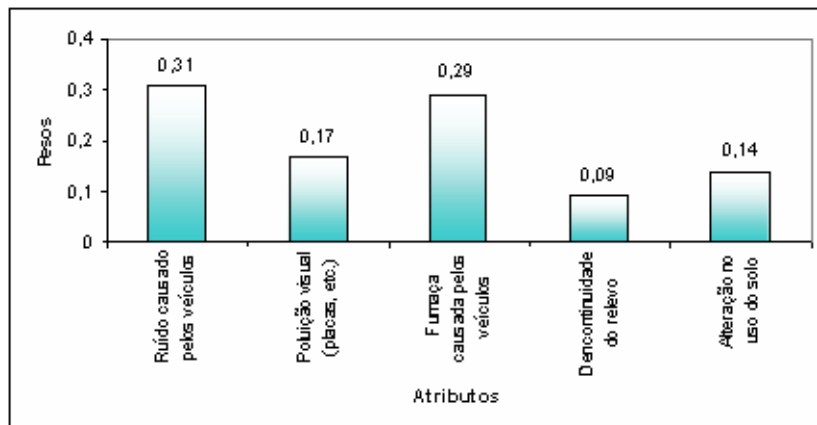


Figura 5. Importância dos atributos da variável “Alterações na qualidade ambiental”

Para a variável “Alterações na qualidade ambiental”, tem-se a seguinte ordenação de importância: Ruído causado pelos veículos - 31%, seguido pelas variáveis: Fumaça causada pelos

veículos – 29%; Poluição Visual – 17%; Alterações no uso do solo – 14% e Descontinuidade no relevo – 9%.

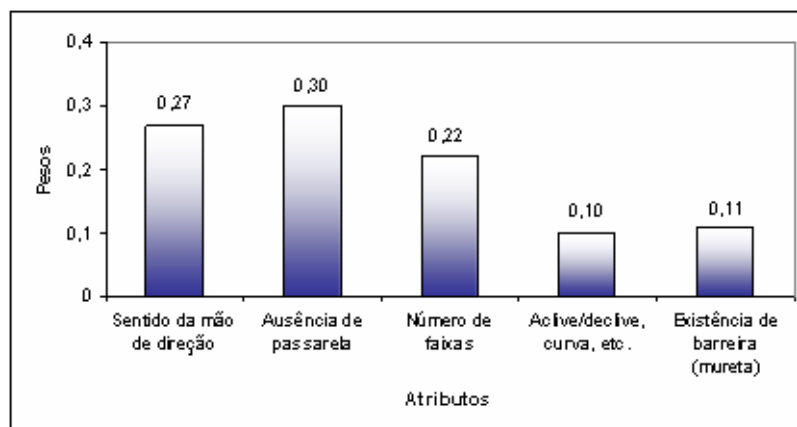


Figura 6. Importância dos atributos da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”

A Dificuldade no cruzamento da estrada encontra-se associada, em primeiro lugar, à Ausência de passarela 30%; seguida do Sentido da mão de direção da via – 27%; do Número de faixas – 22%; da Existência de barreira – 11% e da presença de Aclives, declives e curvas – 10%.

## CONCLUSÕES

Nessa pesquisa procurou-se identificar e classificar em ordem de importância as variáveis de caracterização dos impactos resultantes do Efeito Barreira e dos atributos de definição dessas variáveis, que interferem nos modos de deslocamentos e de transportes não motorizados, de acordo com a percepção das pessoas residentes na área impactada por uma rodovia que atravessa a região, pode-se concluir que:

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

I. O método empregado para determinar o grau de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do Efeito Barreira e dos atributos de definição dessas variáveis, que consistiu da aplicação de um questionário, elaborado segundo as recomendações propostas por Likert e da utilização do *Método dos intervalos sucessivos* para determinar as distâncias entre os elementos de uma escala,

mostrou-se apropriado, de fácil aplicação e produziu elementos suficientes para a análise;

II. Se por um lado, o método empregado se mostrou apropriado para avaliar a percepção dos entrevistados, por outro o entendimento do significado das expressões utilizadas nos questionários, como por exemplo: *alteração na qualidade ambiental, agravantes que dificultam a travessia, composição do tráfego, mudança de rota, viagens vinculadas* e outras, foi dificultado e necessitou de esclarecimentos por parte dos entrevistadores, o que levou um tempo extra e acabou por restringir o número total de entrevistas;

III. Apesar do número de entrevistas ficar limitado em 75 residências, por questões de tempo e de disponibilidade das pessoas para a entrevista, a representatividade do tamanho da amostra da população levantada pode ser considerada significativa para a pesquisa, em todos os quesitos pesquisados;

IV. A aplicação da pesquisa forneceu resultados interessantes e muito valiosos para serem considerados na avaliação das consequências dos impactos. Dos impactos associados ao Efeito Barreira, os mais destacados, segundo a pesquisa, foram a Insegurança (risco de sofrer acidentes), com um peso de 39% e a Dificuldade de

cruzamento da pista, com peso de 23%; seguidos pelas variáveis Desestímulo ao uso das passarelas, com 16%; Alteração no número de viagens, com 12% e Alteração na qualidade ambiental, com peso de 10%.

- V. Relacionados a cada uma dessas variáveis, destacaram-se alguns atributos:
- A Insegurança (risco de sofrer acidentes) está fortemente identificada com a velocidade e o volume de veículos da estrada;
  - A Dificuldade no cruzamento se relaciona com os atributos: Ausência de passarela no local; sentido de mão de direção e número de faixas a serem atravessadas;
  - O Desestímulo ao uso de passarelas se identifica com o aumento da distância percorrida e com o medo de ser assaltado;
  - A Alteração no número de viagens realizadas se identifica com a supressão de viagens desacompanhadas e a pé, a realização de viagens vinculadas e com a supressão de atividades realizadas do outro lado;
  - A Alteração na qualidade ambiental se identifica com o ruído e a fumaça causada pelos veículos que trafegam a estrada.

Esses resultados permitem verificar que, efetivamente, existem restrições aos deslocamentos a pé realizados pelos moradores de uma área urbana seccionada por uma rodovia (os efeitos), resultantes do “Efeito Barreira”, como também permitem identificar a importância dos atributos de definição destas restrições (as causas);

Apesar da subjetividade da pesquisa, que faz uma avaliação qualitativa das variáveis de caracterização de alguns impactos resultantes do efeito barreira e de seus atributos de definição, acredita-se que este trabalho poderá contribuir para os planejadores municipais no momento de definir diretrizes de crescimento da malha urbana dos municípios.

Recomenda-se que outras pesquisas sejam feitas, envolvendo novos procedimentos de avaliação

que possibilitem o engajamento de uma quantidade maior de pessoas que desejam participar dos estudos.

## REFERÊNCIA

AVENIDA BR-116. In: **Revista Cidades do Brasil**. Edição 10. Curitiba, jun. 2000.

ANTP; MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Perfil da mobilidade, do transporte e do trânsito nos municípios brasileiros 2003 – relatório final**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

BELIA, V; BIDONE, E. D. **Rodovias, recursos naturais e meio ambiente**. Niterói: EDUFF, 1993.

DNER (Departamento Nacional das Estradas de Rodagem/ Ministério dos Transportes). **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (escopos básicos/ instruções de serviços)**. Rio de Janeiro: DNER, 1999.

DNER (Departamento Nacional das Estradas de Rodagem/ Ministério dos Transportes); IME (Instituto Militar de Engenharia/ Comando do exército/ Ministério da Defesa). **Projeto de ampliação de capacidade rodoviária das ligações com os países do Mercosul – BR 101 Florianópolis (SC) – Osório (RS) – Projeto básico ambiental – Programa de melhoria das travessias urbanas**. Brasília: DNER/ IME, 2001.

DNIT (Departamento Nacional de Infra-estruturas de Transportes). **Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2004.

FERREIRA, William Rodrigues. **O espaço Público nas áreas centrais – um estudo de caso em Uberlândia, MG**. 2001. 327f. Tese (Doutorado em Geografia)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

\_\_\_\_\_. **Qualidade de Vida Urbana: O Espaço Público das Ruas – aspectos ambientais**. II Simpósio

Regional de Geografia, 26 a 29 de novembro de 2003, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: IG/ UFU, 2003.

FREIRE, Liz Helena Costa Varella. **Análise de tratamentos adotados em travessias urbanas - rodovias arteriais que atravessam pequenas e médias cidades no RS.** 2003. 148f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)-Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GUILFORD, J. P. **Fundamental statistics in psychology and education.** New York: McGraw Hill, 1956.

HINE, Julian; RUSSEL, John. Traffic Barriers and pedestrian crossing behaviour. **Journal of Transport Geography.** 1(4) dec. 1993, p. 139-230 – The Elsevier Science Ltd.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **BR Vida: Projeto BR-116.** Curitiba: IPPUC, 1991.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Quanto custam os acidentes de trânsito.** Brasília: Fórum Volvo de Segurança no Trânsito, 2003.

JORGE, Maria Helena P. de Mello; ANDRADE, Selma Maffei. Acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul do Brasil. In: **Revista de Saúde Pública,** São Paulo, 35 (3), p. 318-320, 2001.

LEE, Shu Han. **Introdução ao projeto geométrico de rodovias – parte 1.** (notas de aula). Florianópolis, UFSC/ DECIV, 2000.

LEFEBVRE, Henri. **El derecho a la ciudad.** 4. ed. Traducción de J. Gonzalez-Pueyo. Barcelona: Ediciones Península, 1978.

LISBOA, Marcus Vinícius. **Contribuição para a tomada de decisão na classificação e seleção de traçados para rodovias em trechos urbanizados.** 2002. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia

de Transportes)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2002.

MENESES, Fernando Antônio Bezerra. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos.** 2001. 251 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) –Coordenação dos Programas de Pós – Graduação em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MOUETTE, Dominique. **Os pedestres e o efeito barreira.** Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

MOUETTE, Dominique; WAISMAN, Jaime. proposta de uma metodologia de avaliação do efeito barreira. In: **Revista dos transportes públicos – ANTP,** São Paulo, v. 26, 2º trimestre 2004.

PADULA, F. R. G. **Qualidade de pavimentos e auditoria.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

PIRES, Ailton Brasiliense; VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; CAMARGO E SILVA, Ayrton. (Org.). **Transporte Humano: cidades com qualidade de vida.** São Paulo: ANTP, 1997.

RIBEIRO NETO, Arthur Alberto Azevedo. **Contribuição à avaliação de Transporte Urbano por ônibus.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)-EESC, São Carlos, Universidade de São Paulo, 2001.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira.** 3. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI.** 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2002.

SILVA JÚNIOR, Sílvia Barbosa. **A rodovia na cidade: o espaço lindeiro à BR-050 em Uberlândia,**



MG. 2003. Monografia (Bacharelado em Geografia)- Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

SILVA JÚNIOR, Sílvio Barbosa; GODOI, Cíntia Neves; SILVA, Alex Marciel. As redes de comunicação e transportes e o desenvolvimento recente das cidades médias: o caso de Uberlândia, MG. In: VII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 2003, Recife. **Anais...**, Recife: UFPE, 2003.

TRINTA, Zomar Antônio; RIBEIRO, Paulo César Martins. Análise da configuração viária das travessias urbanas. I Congresso Rio de Transportes, **Anais...** Rio de Janeiro: Firjan, 2004.

TRINTA, Zomar Antônio. **Contribuição ao estudo das travessias urbanas de pequeno e médio porte por rodovias de longo curso.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Coordenação dos Programas de Pós – graduação em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

ULYSSEÁ NETO, Ismael; DIAS, Lurin Mendes Macedo de Vasconcellos. Identificação e caracterização dos efeitos de segregação de comunidades em projetos de duplicação de rodovias. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 18, 2003, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2003.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas.** São Paulo: Editora Unidas, 1996.

VILLAÇA, Flávio. **O espaço intra-urbano no Brasil.** 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.