

## **O IMPACTO DO FLUXO DE VEÍCULOS SOBRE O TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO NO TRECHO URBANO DA RODOVIA CE-040 EM FORTALEZA**

**D. C. de Holanda, M. E. P. Moreira, M. A. N. Azevedo Filho e V. M. de Medeiros**

### **RESUMO**

Este trabalho aborda a problemática relacionada com o transporte não motorizado no trecho urbano da rodovia CE-040, em Fortaleza, Ceará, Brasil. Apresenta-se um diagnóstico a partir da caracterização do sistema de transportes e da evolução do uso do solo a partir da duplicação da via. Consideram-se as políticas públicas de planejamento e operação do sistema de transporte, que tende ao favorecimento do transporte motorizado. São feitas propostas para a melhoria do transporte não motorizado.

### **1. INTRODUÇÃO**

Muitas cidades, que se desenvolveram rapidamente após o advento do automóvel, ignoraram o planejamento do uso e ocupação do solo, levando a uma expansão urbana desordenada. O cenário que hoje se apresenta nessas cidades é constituído por congestionamentos crônicos, redução do uso do transporte público, queda da mobilidade e falta de acessibilidade (Vasconcellos, 2000). Ocorre ainda, degradação das condições ambientais, altos índices de acidentes de trânsito e uso excessivo do transporte motorizado individual. Este último é visto, atualmente, como a única alternativa de transporte disponível e eficiente para as pessoas com melhores condições financeiras (Gondim, 2001). A priorização deste tipo de transporte tem conduzido à exclusão social, à perda de vidas humanas em acidentes, com altos custos para a sociedade com prejuízos sociais, econômicos e afetivos para essas famílias das vítimas.

Faltam nas cidades espaços adequados para caminhar, andar de bicicleta e realizar outras formas de exercício e lazer, o que leva ao sedentarismo e à obesidade. Este problema já está sendo considerado como uma questão de saúde pública global (Brown, 2003). Uma das origens deste problema está no planejamento das cidades, onde as recomendações para o sistema de transportes não favorecem o modo não motorizado. A falta de integração entre as ações de transporte e o uso do solo, às vezes por estarem sob jurisdições diferentes, também favorecem o uso indiscriminado do transporte individual. Um exemplo típico é a Avenida Washington Soares, objeto de análise neste artigo.

Neste contexto, o planejamento do sistema de transportes precisa ser repensado, enfocando o sistema de uma maneira mais completa, onde o transporte não motorizado venha a ter função fundamental para a solução dos problemas relacionados à mobilidade e à acessibilidade. Nesse caso, é condição *sine qua non* a criação de espaços urbanos que favoreçam os deslocamentos a pé e de bicicleta, de forma segura e inclusiva.

Este trabalho aborda a problemática relacionada com o transporte não motorizado no trecho urbano da Rodovia CE-040, denominada de Av. Washington Soares, no Município

de Fortaleza. Essa via se constitui uma importante ligação na cidade, sendo uma via de acesso ao litoral leste do estado do Ceará, e um forte vetor de expansão urbana dentro do município e sua região metropolitana. Além disso, as áreas lindeiras têm sofrido, ao longo dos últimos anos, uma série de interferências significativas no uso e ocupação do solo, que se refletem diretamente na fluidez, segurança e capacidade viária. O trecho faz parte do sistema viário urbano, mas está sob a jurisdição do órgão rodoviário estadual.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DA VIA**

Nos últimos anos, a Cidade de Fortaleza vem apresentando um acelerado crescimento urbano e da frota de veículos, o que tem desencadeado uma série de conflitos relacionados à elevada ocorrência de acidentes de trânsito e aos constantes congestionamentos, o que compromete tanto a segurança quanto a fluidez do tráfego.

Em consequência do traçado radio-concêntrico do seu sistema viário e da falta de planejamento da expansão da cidade, ocorrida ao longo dos anos, Fortaleza apresenta hoje sérios problemas relacionados à circulação: descontinuidade das vias, geometria inadequada, pontos de estrangulamento, degradação do pavimento e deficiência na rede de drenagem. Estes fatores contribuem fortemente para a ineficiência das ligações entre as atividades urbanas e para o aumento do tempo e extensão das viagens.

Neste cenário a Av. Washington Soares foi classificada como via arterial no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Fortaleza (PDDU/FOR, 1992). Desde então, ela se constitui a principal conexão com os municípios e praias ao leste de Fortaleza através de seu prolongamento natural, a CE-040. O fortalecimento das atividades turísticas no Estado e a melhoria da oferta de serviços na zona leste da cidade atraíram um grande volume de veículos. A região tem ainda sido ocupada por novos empreendimentos, nos lotes lindeiros à avenida, principalmente do tipo comercial e institucional, incluindo edificações de grande porte caracterizadas como Pólos Geradores de Viagens – PGV's.

Isto justificou o alargamento da via ocorrido em 1998, passando a ter duas pistas de rolamento, com duas faixas de tráfego por sentido, e uma ciclovia no canteiro central. Este canteiro tem largura variando entre 5,00 e 26,50 m, em virtude dos retornos existentes ao longo da via. A via apresenta ainda faixa de segurança dos dois lados, retornos protegidos, baias para parada de ônibus e algumas passarelas para pedestres. Nessa nova configuração geométrica, a via teve sua velocidade operacional regulamentada em 80 km/h, ficando caracterizada como uma 'via expressa', em total desacordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS - do município (PMF, 1996). Esta Lei define a hierarquia da malha viária do município e, segundo ela, 'via expressa' é destinada a atender grandes volumes de tráfego de passagem e de longa distância e prover a ligação dos sistemas viários urbano, metropolitano e regional, com elevado padrão de fluidez. Entretanto, o que se observa é que, a função da via não condiz com o tratamento do uso do solo lindeiro, que se apresenta cada vez mais adensado, gerando prejuízos à circulação.

A LUOS permite, à exceção das áreas especiais, qualquer uso, desde que seja adequado ao sistema viário. Esta adequação se refere às restrições relativas à testada mínima do terreno, acesso direto dos veículos às áreas de estacionamento, áreas para carga e descarga, embarque e desembarque de passageiros, acumulação de táxis e/ou veículos de aluguel, e projetos especiais de segurança de pedestres. Uma observação do uso do solo lindeiro da Av. Washington Soares revela a existência de irregularidades que podem ser atribuídas, em

grande parte, à falta de integração do controle do uso do solo com o planejamento e a operação do sistema de transportes.

O trecho para o estudo foi selecionado em virtude da magnitude dos conflitos encontrados, e da densidade urbana mais concentrada. O uso e a ocupação do solo atual são ilustrados na Figura 1.



**Fig. 1: Planta de Uso e Ocupação do Solo e PGV's.**

Com relação ao transporte não motorizado, a travessia de pedestres e ciclistas é bastante difícil nesse trecho da via, acarretando situações de risco e um número elevado de acidentes. A circulação de pedestres fica prejudicada, pois as calçadas não têm larguras adequadas e uniformes, são constantemente interrompidas por acessos aos lotes, estacionamentos irregulares e ocupação desordenada do espaço. A LUOS define as dimensões e recomendações para a construção e aprovação de estacionamentos, porém, na maioria das vezes, a mesma não é levada em consideração e, muito menos, fiscalizada adequadamente pelas autoridades competentes.

Com relação às passarelas para a travessia de pedestres, no trecho em estudo existem quatro passarelas, posicionadas nas proximidades de PGV's e de pontos de parada de ônibus. Elas estão localizadas junto a uma universidade, ao Fórum da cidade, e de dois colégios de ensino fundamental e médio. Estas passarelas apresentam grande fluxo de pedestres, e a distância entre elas varia de 620 a 920 metros. O acesso às passarelas é feito por intermédio de rampas, exceto a passarela em frente a um dos colégios, que tem seus acessos por meio de escadas, em virtude do espaço reduzido na calçada. Neste local, a via se torna intransponível para as pessoas portadoras de deficiência ou com restrição de mobilidade. Observa-se também a utilização das passarelas por ciclistas e motociclistas utilizando seus veículos, em situações que representam grande risco para os pedestres.

Esses fatores, quando analisados em conjunto, representam grandes restrições aos deslocamentos seguros de pedestres sobre as calçadas, muitas vezes induzindo-os a transitar pelo leito viário, somando-se às dificuldades já enfrentadas para o cruzamento da via.

O projeto geométrico da ciclovia existente no canteiro central é, em grande parte, adequado, o que favorece os deslocamentos por bicicleta. Entretanto, a forte insolação e a ausência de arborização contribuem negativamente para a sua utilização. Observou-se que o seu nível de serviço é muito bom. No entanto, vários ciclistas preferem trafegar no bordo da pista de rolamento em virtude, principalmente, do pavimento da ciclovia ser em concreto rugoso, com juntas de dilatação que provocam desconforto e avarias à bicicleta, além da dificuldade de acesso à ciclovia. Existem pontos de travessia com sinalização horizontal, mas, em virtude do fluxo ininterrupto de veículos, fica muito difícil a travessia

dos ciclistas nas horas de pico. Estas travessias também são muito difíceis para os pedestres.

Outros obstáculos enfrentados por ciclistas e pedestres para a realização da travessia da via são os blocos de concreto tipo “New Jersey” utilizados para a canalização da entrada e saída dos veículos nos retornos. Esses dispositivos foram implantados pelo Órgão Gestor do Trânsito, na tentativa de direcionar o fluxo de veículos nas proximidades dos retornos, principalmente pelas dificuldades impostas pela geometria.

Outra medida para remediar os problemas existentes foi a redução do limite de velocidade, de 80 Km/h para 60 Km/h, provocado também pelo elevado número de acidentes de trânsito registrados ao longo da via. Com esta medida, de acordo com os primeiros dados coletados, verificou-se uma redução da severidade dos acidentes.

Com relação ao transporte público coletivo por ônibus, a avenida faz parte do sistema de rotas desse tipo de transporte, cujos veículos trafegam com menor velocidade. Isto conflita com o fluxo de tráfego de passagem, de alta velocidade. Nos pontos de parada foram construídas baias para minimizar este efeito “negativo” na capacidade viária. No entanto, ocorre a dificuldade do retorno dos ônibus às pistas de rolamento, em virtude do alto volume de veículos (tráfego geral) com alta velocidade, acarretando atrasos aos usuários do transporte público.

### **3. DIAGNÓSTICO**

Para a realização dos levantamentos de campo na Av. Washington Soares e áreas de entorno, as pesquisas foram agrupadas nas subáreas: a área de entorno e a avenida, pólos geradores de viagens, veículos gerais, transporte coletivo, ciclistas, e pedestres. Foi realizado um planejamento para as atividades em campo, de forma que, cada levantamento realizado auxiliasse na definição da pesquisa subsequente para evitar desperdício de informações, como também para identificar o local, período e quantidade de dados a serem coletados. Após a etapa de levantamentos de campo, foram realizadas as análises dos dados.

Inicialmente foi realizada a análise dos aspectos físicos da avenida, incluindo, o sistema viário, o uso e ocupação do solo e área de entorno, projeto geométrico, e os controles do tráfego. Tais dados informaram os segmentos ao longo da avenida onde estão instalados os grandes pólos geradores de viagens, os locais de pontos de parada de ônibus, de travessias de pedestres, áreas mais adensadas, e outras informações. As pesquisas seguintes corresponderam às de veículos gerais, ciclistas, e pedestres.

Com relação ao volume de veículos, os maiores valores pesquisados ao longo da avenida, nos três turnos pesquisados (manhã, tarde, e noite), foram encontrados no início do trecho, próximo a pólos geradores de viagens, tais como: *Shopping*, Centro de Convenções, Universidade, e Fórum. Quantos aos veículos que entram ou saem do corredor, provenientes das vias transversais ou com destino a elas, os maiores volumes de veículos se destinam aos seguintes pólos geradores de viagens: Centro de Convenções, Fórum da Cidade, Colégio e os acessos à Rodovia BR 116, área de lazer do *Beach Park* e ao Centro Administrativo do Estado.

Com relação ao volume de ciclistas, os trechos que apresentaram maiores valores corresponderam aos trechos em frente a pólos geradores de viagens, tais como: *Shopping* (início da avenida), Fórum, colégio e via de acesso à área de lazer do *Beach Park* (final da avenida). Foram realizadas entrevistas com os ciclistas, obtendo-se o seguinte perfil: a maioria é do sexo masculino, com idade entre 21 e 35 anos, com o primeiro grau de escolaridade, e a principal ocupação é o trabalho na construção civil. Quanto às características das viagens, o motivo principal é o trabalho, e as origens são em bairros da área de influência do corredor, com exceção do bairro da Aldeota (onde se concentra a classe média alta e boa parte da oferta de empregos da cidade). A maioria dos entrevistados usa a bicicleta como único meio de transporte, durante todos os dias da semana, e 85% já se envolveram em acidentes tendo como principais causas suas imprudências, ou as dos motoristas.

Com relação ao volume de pedestres, observou-se nas pesquisas volumétricas um elevado número de pedestres cruzando a avenida na passarela situada em frente ao colégio, fato que não ocorreu em outros locais onde também existem passarelas. O motivo deste comportamento dos pedestres, de cruzarem a via na passarela, é a existência de um instrutor do próprio Colégio, orientando os alunos a utilizarem a passarela. Também foi realizada uma pesquisa de tempo de travessia de pedestres em vários locais no corredor, constatando-se que os trechos que apresentaram os maiores atrasos corresponderam aos locais no início da avenida, onde os volumes de tráfego são mais elevados, e estão instalados os grandes equipamentos. Em frente ao *Shopping* foi registrado atraso de 92 seg., apesar da seção da via neste local não ser a mais larga do corredor, e em frente ao Fórum da Cidade foi registrado 70 seg.

Na pesquisa de origem/destino de veículos, nos principais acessos ao corredor, o maior número de viagens ocorreu nas vias de acesso para o Centro de Convenções, a Universidade, o colégio, a área do *Beach Park* e a um bairro residencial (Lago Jacareí).

Nas pesquisas de estudo dos pólos geradores de viagens realizadas em dezessete PGV's foram obtidas as seguintes informações: o automóvel é o meio de transporte mais utilizado pelos usuários dos Shoppings, e o ônibus o mais utilizado pelos usuários das Universidades, Escola, e Comércio e Serviços. Os maiores tempos de viagem são dos usuários com destinos à Universidade e ao Colégio. Nas entrevistas realizadas com usuários dos PGV's os problemas mais citados foram, dificuldade de circulação dos pedestres, projeto geométrico inadequado para a via, sistema viário básico sem continuidade na área de entorno do corredor, e sinuosidade das pistas ao longo da via.

As pesquisas de tempo de percurso e retardamento de veículos foram realizadas nos três turnos (manhã, tarde, e noite), e verificou-se que os maiores atrasos ocorreram nas proximidades do semáforo situado no acesso ao *Beach Park*, e nos retornos de acesso à Universidade e ao Colégio.

As pesquisas de embarque e desembarque de passageiros, realizadas nos pontos de parada do transporte coletivo, revelaram uma grande concentração de embarque/desembarque no ponto próximo a Universidade (875 passageiros no turno da noite). Nos demais pontos os números de embarque/desembarque variaram entre 280 a 14 passageiros.

Com relação ao transporte coletivo na Washington Soares, este utiliza três tipos de veículos: ônibus, micro-ônibus e vans. As pesquisas de tempo de processamento nos

ônibus apresentaram uma média de 8,2 segundos por passageiro, as vans e os microônibus apresentaram valores de até 18 segundos por passageiro. Estes valores elevados são resultantes da incapacidade das baias de atender a chegada dos veículos, levando as operações de embarque e desembarque a serem realizadas fora das paradas, e ainda, a formação de fila dos ônibus aguardando a desocupação das baias, causando redução da velocidade média destes veículos, aumentando o tempo de viagem dos usuários e comprometendo a confiabilidade do sistema.

Os valores de *headway* coletados em campo ficaram próximos de 10 minutos para os alternativos, enquanto que para as linhas de ônibus variaram de 5 a 20 minutos. Ao comparar os valores de *headway* coletados em campo com a programação das linhas pelo Órgão Gestor, verificou-se que, em termos de confiabilidade no cumprimento dos horários o sistema de transporte coletivo apresenta-se com bom desempenho.

Os levantamentos de dados de acidentes de trânsito indicaram alguns pontos críticos (SIAT/AMC, 2005). O segmento próximo ao Centro de Convenções (início do corredor) foi o que apresentou maior número de acidentes, com 25% do total de acidentes ocorridos em todo o trecho estudado, e também com maior severidade. O segundo segmento crítico correspondeu ao final do corredor e início do trecho rodoviário, com 21,7% do total de acidentes, seguido do trecho anterior ao final do corredor, de acesso à área do *Beach Park*, com 20% total dos acidentes.

#### **4. PROPOSIÇÕES PARA A MELHORIA DO TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO**

Diante do quadro exposto, os quais enfocaram as dificuldades relacionadas com o transporte não motorizado, são propostas as seguintes linhas de ação com suas respectivas diretrizes, para o favorecimento do conforto e da segurança nos espaços destinados para pedestres e ciclistas ao longo do trecho em estudo.

**Políticas Públicas.** Para a promoção da gestão coordenada de planos e projetos relacionados ao uso do solo, transportes e trânsito, com o objetivo de integralizar as ações definidas pelos respectivos órgãos gestores e analisar conjuntamente os impactos resultantes dessas ações, é proposta a mudança de jurisdição da via em análise, de estadual para municipal. Deve-se rever o modelo atual de desenvolvimento urbano, através de interações eficientes entre uso e ocupação do solo, transportes público e não motorizado, e políticas de inclusão social. Para isso, é necessária a captação de recursos por parte da administração municipal, visando às melhorias no setor de transportes público e não motorizado, e a promoção de ações para que os condutores de veículos cumpram as regras de circulação para pedestres, ciclistas e o transporte coletivo, estabelecidas no Código de Trânsito Brasileiro.

**Aspectos Operacionais.** A promoção de boas condições de circulação àquelas pessoas que já utilizam as modalidades não-motorizadas, aumentando o conforto, a segurança, e a redução do tempo de viagem, é definida em função da melhoria dos níveis de serviço dos modais (a pé e bicicleta), incluindo a infra-estrutura (calçadas e ciclovias), e dispositivos de controle de tráfego para assegurar a travessia da via em pontos determinados, bem como os acessos de entrada e saída da ciclovia.

**Planejamento Urbano.** Para uma divisão mais equitativa e justa do espaço de circulação, devem ser considerados aspectos de dimensionamento dos espaços para calçadas, ciclovias, pistas de rolamento e passarelas. Também são necessários o ordenamento e a fiscalização do uso e ocupação do solo às margens da via, principalmente no que se refere aos acessos de veículos e estacionamentos defronte aos estabelecimentos comerciais. Através de projetos integrados para a promoção da acessibilidade universal e a travessia segura da via de fluxo intenso, as propostas incluem: o redesenho da seção transversal da avenida, a arborização das ciclovias e calçadas, a remoção de estacionamentos irregulares, e outras interferências que estejam obstruindo o trajeto dos pedestres considerando, principalmente, os grupos mais vulneráveis.

Partindo-se para um detalhamento maior das propostas, preparou-se o seguinte conjunto de medidas:

**Acessibilidade:**

- i) construir travessias que não apresentem barreiras para nenhum grupo significativo;
- ii) implantar, nas áreas de circulação superfície regular, firme, estável e antiderrapante, sob qualquer condição climática e faixas de piso com texturas e cores diferenciadas para identificar as transições ou mudanças de inclinação, ou de plano, principalmente para as pessoas com deficiência e/ou com restrição de mobilidade; e
- iii) implantar rampas de acesso para vencerem os desníveis entre a pista de rolamento e as calçadas ou canteiros centrais, proporcionando passagem confortável aos portadores de necessidades especiais, como cadeiras de rodas, muletas, carrinhos de bebê e de compras.

**Mobilidade:**

- i) implantar ciclofaixas nas vias transversais, de maneira a facilitar o ingresso do ciclista à ciclovia da avenida, e garantir a continuidade do sistema cicloviário;
- ii) implantar nos abrigos dos pontos de parada de transporte coletivo, informativos com as rotas e horários dos ônibus; e
- iii) implantar passarelas ou travessias semaforizadas próximas aos pontos de parada de ônibus.

**Segurança:**

- i) implantar e sinalizar as passagens de pedestres e ciclistas nos trechos mais consolidados com comércio e serviços;
- ii) alargar e arborizar as calçadas para garantir o espaço seguro para o deslocamento de pedestres, segregado dos veículos;
- iii) colocar dispositivos redutores de velocidade nos cruzamentos da ciclovia com as vias de tráfego de veículos, para alertar os ciclistas e motoristas da zona de conflito;
- iv) implantar medidas de contenção dos veículos nos entroncamentos das vias transversais, possibilitando a travessia de pedestre.

**Conforto:**

- i) arborizar as calçadas e ciclovias, colaborando para a mitigação dos incômodos provenientes do transporte motorizado, bem como da insolação;
- ii) incentivar o uso da ciclovia, melhorando as condições do pavimento, para aumentar a vida útil da bicicleta, e gerar menos incômodo para o ciclista, que já utiliza a força física para a realização dos seus deslocamentos; e

- iii) adequar e desobstruir os passeios para comportar a demanda de pedestres, impedindo os estacionamentos de veículos, ou os excessos de mobiliários urbanos sobre as calçadas.

## 5. CONCLUSÃO

Para mudar essencialmente o cenário que hoje se apresenta em Fortaleza, são necessárias medidas e ações urgentes, instituídas a partir de um novo modelo de desenvolvimento urbano que seja capaz de promover a equidade social e a preservação do meio-ambiente. Esse novo modelo deve repensar o planejamento da cidade para as pessoas, levando em consideração aspectos relativos à escala humana e às suas necessidades específicas de trabalho, moradia, lazer e locomoção.

As sérias desigualdades sociais e econômicas presentes na cidade têm se refletido nas questões da mobilidade urbana e da acessibilidade às atividades e serviços ofertados, demonstrando que uma parcela significativa da população, de menor poder aquisitivo, é quem sofre as conseqüências e os impactos originados de políticas de favorecimento do automóvel.

É nesse contexto que as políticas de transporte voltadas para a melhoria do transporte público (ônibus ou trens) e do transporte não motorizado (a pé e bicicleta) devem estar inseridas. Esta é uma forma de reduzir os impactos negativos dos transportes na vida urbana, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e ambiental e inclusão social das pessoas que se encontram à margem das oportunidades de educação, saúde, emprego e capacitação profissional.

O caso da Av. Washington Soares é um exemplo de como um tratamento inadequado dessas questões podem, a princípio, apresentar melhorias, mas que em um tempo relativamente curto, podem gerar problemas de difícil solução, e com um alto custo social e econômico para a sociedade.

## 6. REFERÊNCIAS

Brown, L. (2003) **Eco-Economia - Uma nova economia para a Terra**. EPI – Earth Policy Institute, Editora UMA - Universidade Livre da Mata Atlântica, Salvador, Bahia, Brasil.

Gondim, M. F. (2001) **Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil**. Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

PMF – Prefeitura Municipal de Fortaleza (1996) **Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS**, Fortaleza, Ceará, Brasil.

SIAT/AMC (2005) – **Sistema de Informações de Acidentes de Trânsito** - Relatórios Internos não Publicados, AMC – Autarquia Municipal de Trânsito, Serviços Públicos e de Cidadania de Fortaleza, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Vasconcellos, E. A. (2000) **Transporte Urbano nos Países em Desenvolvimento – Reflexões e Propostas**, 3ª. Edição, Annablume, São Paulo, Brasil.