

# **PEDESTRES E PASSAGEIROS EM UMA PARADA DE ÔNIBUS: ESTUDO DE CASO EM BRASÍLIA**

**Mariana Verônica de Moura**  
**Paulo César Marques da Silva**

Programa de Pós Graduação em Transportes - PPGT  
Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília – Unb

## **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o comportamento de pedestres nas calçadas com paradas de ônibus, estudando o caso de uma área escolar em hora de pico. A avaliação foi realizada através de visualização em campo em uma parada de ônibus localizada próximo a Universidade de Brasília e ao Centro Educacional da Asa Norte - CEAN, em um dia típico. O horário de pico escolhido foi o da tarde, por apresentar a situação mais crítica.

## **1. INTRODUÇÃO**

Para uma circulação viária adequada é preciso que o crescente uso do transporte motorizado particular seja desestimulado, dando prioridade ao uso de transportes públicos coletivos e transportes não motorizados, bem como uma infra-estrutura adequada para pedestres. Investimento em transporte público coletivo envolve não só o veículo utilizado para realizar o deslocamento, mas também o espaço destinado à espera, embarque e desembarque de passageiros e o percurso realizado pelos usuários para se chegar a esses locais. Para tanto, os usuários desse modo de transporte devem ser tratados também como pedestres.

Assim, o objetivo do presente estudo é a avaliação do comportamento das pessoas que aguardam o transporte coletivo, bem como o comportamento dos pedestres que circulam pelo trecho de calçadas com paradas de ônibus nas áreas escolares e em horário de pico.

## **2. TEORIA DO FLUXO DE TRÁFEGO**

A teoria do fluxo de tráfego consiste da aplicação de leis da matemática, da teoria da probabilidade e da física à descrição do comportamento do tráfego veicular rodoviário. Existem pelo menos três abordagens teóricas para o tema, cuja validade é determinada pelo interesse do estudo que se deseja realizar: macroscópica, mesoscópica e microscópica.

Neste estudo, os métodos de abordagem utilizados para o tráfego de veículos serão adaptados para avaliação do tráfego de pedestres. Para tanto, é importante ressaltar que comportamento dos pedestres se diferencia do comportamento veicular, não só pela velocidade ou pelo espaço destinado a circulação, mas, principalmente, pela liberdade de alterar o sentido e a direção em que caminha na hora que desejar. Sendo assim, os pedestres podem andar nos dois sentidos da calçada em uma mesma “faixa de tráfego”, o que não acontece com os veículos motorizados nas vias. Com a abordagem macroscópica, será avaliada a disposição das pessoas na parada de ônibus e o nível de serviço do espaço destinado à acumulação. Assim, será possível verificar onde a concentração é maior e como os pedestres que passam pelo trecho de calçada se comportam frente à ocupação dos espaços destinados a livre circulação. Com a abordagem mesoscópica será observada a formação de pelotões, no momento em que os usuários se preparam para embarcar nos ônibus. Com a abordagem microscópica se observarão os conflitos decorrentes do contato pessoa-pessoa, resultantes da falta de espaço e dos diversos sentidos e direções tomadas pelos pedestres.

### 3. NÍVEIS DE SERVIÇO DOS ESPAÇOS DESTINADOS AOS PEDESTRES

O nível de serviço é utilizado para avaliar a qualidade relativa às condições das vias. Na literatura especializada encontram-se alguns estudos abordando as características que influenciam na qualidade dos espaços destinados aos pedestres. Entre as metodologias encontradas, está a de Fruin (1971), que além de avaliar o nível de serviço das calçadas para pedestres em movimento, também o fez para pedestres parados, ambos baseados na capacidade, ou seja, na alocação média de espaço por pedestre. O estudo foi baseado em áreas de acumulação de pessoas, como o trecho de uma calçada com faixa de travessia semaforizada, de forma avaliar o comportamento dos pedestres no momento em que aguardam para realizar a travessia. Por se tratar de áreas de acumulação, a escala definida pelo autor é apropriada para a definição do nível de serviço dos trechos de calçadas com paradas de ônibus.

Os níveis de serviço seguem uma escala de alocação de espaço que vai do nível de serviço A (melhor situação) até o nível de serviço F (pior situação). Na Tabela 1 encontram-se os valores das áreas disponíveis por pessoa e as condições em que se encontram para cada nível de serviço.

**Tabela 1:** Nível de Serviço (N.S.) para pedestres parados

N.S.	m <sup>2</sup> /pessoa	Descrição
A	> 1,21	É possível circular livremente através da área, sem perturbar os outros.
B	0,93 – 1,21	Os pedestres sofrem restrições parciais de circulação, de forma a evitar incômodos às outras pessoas.
C	0,65 – 0,93	Há restrições na circulação. Essa densidade acha-se compreendida na faixa de conforto pessoal.
D	0,28 – 0,65	É possível permanecer parado sem tocar nos demais, mas a circulação se torna severamente restrita.
E	0,19 – 0,28	Torna-se inevitável permanecer parado sem contato físico com outras pessoas.
F	< 0,19	Essa densidade é extremamente desconfortável e há contato físico direto com outras pessoas.

### 4. METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada a seleção de uma parada de ônibus nas proximidades de uma escola. A parada de ônibus selecionada está localizada na via L2 Norte, na quadra 607, próxima à Universidade de Brasília e ao Centro de Educação da Asa Norte. Um levantamento das características geométricas do trecho de calçada e da parada de ônibus foi realizado para se calcular a área disponível por pedestre.

Foram definidas a área destinada à parada e a área considerada para o cálculo do nível de serviço. A área destinada à parada não considera a faixa de livre circulação destinado aos pedestres que somente passam por aquele trecho. A área considerada para o cálculo do nível de serviço é 14,1 m<sup>2</sup>, desconsiderando o espaço ocupado pela infra-estrutura (pilar/parede) que sustenta a laje da parada. Com a área definida, realizou-se a contagem das pessoas que se encontravam na parada, em intervalos de 15 em 15 minutos, das 17:00h às 19:00h, em um dia típico, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2:** Pessoas presentes na área da Parada de Ônibus

<b>Horário</b>	<b>Número de pessoas</b>	<b>Horário</b>	<b>Número de pessoas</b>
17: 00	14	18:15	26
17:15	11	18:30	31
17:30	14	18:45	28
17:45	11	19:00	28
18:00	21	-	-

## **5. ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS PEDESTRES**

A análise do comportamento dos pedestres, em movimento ou não, é qualitativa e baseada nas observações realizadas em campo. A princípio, foi observado o comportamento geral, utilizando uma visão macroscópica. Foi possível observar a ocupação da faixa de livre circulação, mesmo quando há espaços livres nos espaços destinados à espera, como o banco.

Após as 18:00h, com o aumento da densidade, observou-se que as pessoas utilizam não só a área destinada à parada, mas um trecho considerável da calçada. Também foi observado que, com o aumento da concentração de pessoas, há uma tendência de se ocupar a área da parada localizada junto ao início do recuo da calçada, no sentido da via de rolamento, de forma que outros usuários na calçada não atrapalhem a visão.

Do ponto de vista mesoscópico, com a chegada dos ônibus à parada, as pessoas que estavam dispersas ao longo da calçada formam pelotões e se aglomeram na entrada dos veículos. Outras pessoas, não interessadas naquela linha, afastam-se da porta de acesso ao veículo. A probabilidade de conflitos nesse momento aumenta, pois as pessoas seguem em direções e sentidos diversos.

Avaliando o comportamento isolado dos pedestres, à medida que aumenta o tempo de espera das pessoas na parada de ônibus, essas começam a se movimentar de um lado a outro, de forma impaciente. Este comportamento gera incômodo nos demais presentes que passam a se deslocar para observar a chegada dos ônibus, criando um ambiente propício de conflitos entre eles.

Os pedestres em movimento que apenas passam pelo trecho da calçada onde está localizada a parada de ônibus, são praticamente obrigados a se desviarem das pessoas paradas, utilizando muitas vezes a pista de rolamento das vias, correndo risco de conflitos com os veículos que passam pelo local. Além da utilização da pista de rolamento para passagem, também foi observado que muitos pedestres, ao desembarcarem, atravessam a via no trecho da parada, não utilizando a faixa de travessia situada a poucos metros do local.

Utilizando os dados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que a concentração de pessoas na parada de ônibus é maior entre 18:00h e 19:00h, apresentando um pico às 18:30h. Dentro da área delimitada para o cálculo do nível de serviço, foram encontrados níveis de serviços de A até D, sendo que às 17:15h foi a melhor condição encontrada e às 18:30h a mais crítica. A Tabela 3 apresenta os níveis de serviço para cada intervalo de 15 minutos.

**Tabela 3:** Níveis de serviço por intervalo de 15 minutos

Horário	m <sup>2</sup> /pessoas	Nível de Serviço	Horário	m <sup>2</sup> /pessoas	Nível de Serviço
17:00	1,00	B	18:15	0,54	D
17:15	1,28	A	18:30	0,45	D
17:30	1,00	B	18:45	0,50	D
17:45	1,00	B	19:00	0,50	D
18:00	0,67	C	-	-	-

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens realizadas no presente estudo foram adaptadas sem muito aprofundamento, o que significa dizer que se deve ter cautela ao classificar uma observação não veicular como macroscópica, mesoscópica ou microscópica. A abordagem mesoscópica, por exemplo, tradicionalmente definida como aquela que estuda a formação e dispersão de pelotões veiculares, foi adotada para a avaliação de pedestres, como a formação de pelotões nas portas dos ônibus, a partir de pessoas espalhadas ao longo da calçada e permanecendo agrupadas por um curto intervalo de tempo, até a finalização do embarque de todos.

O nível de serviço crítico encontrado na área definida para parada de ônibus foi *D*, apresentando 0,45m<sup>2</sup>/pessoa (18:30h). Segundo a escala de Fruin, nessas condições é possível permanecer parado sem tocar nos demais, porém a circulação é severamente restrita. O longo tempo de espera nessa densidade cria uma condição desconfortável aos usuários do transporte público. Além da alta densidade apresentada, os condutores dos ônibus contribuem para os conflitos entre as pessoas, uma vez que alguns não param no local apropriado para embarque e desembarque, fazendo com que as pessoas corram de um lado para o outro para poderem ter acesso ao veículo.

A segurança dos pedestres que passam pelas calçadas com paradas de ônibus podem ser melhoradas com a implantação de faixas de travessia nas proximidades das paradas, de forma a assegurar que os usuários que desembarcam dos coletivos, bem como os que atravessam a via em direção à parada, atravessem em local apropriado, evitando conflitos com os veículos motorizados. A implantação de grades metálicas para canalização das pessoas às travessias, encontradas muitas vezes em países desenvolvidos, é também uma alternativa eficaz, apesar de não ser esteticamente agradável. Outras medidas relacionadas à segurança dos pedestres em movimento, para se evitar que trafeguem pela pista de rolamento nas vias ao se desviarem das pessoas que aguardam o transporte coletivo, são campanhas educativas ou sinalização da faixa de fluxo livre nas calçadas, priorizando os usuários em movimento.

O estudo foi realizado em apenas um dia e em uma parada na cidade de Brasília, o que não deve ser considerado representativo para o comportamento de toda uma população, porém as observações realizadas podem servir de base inicial para futuros estudos sobre o assunto.

## BIBLIOGRAFIA

Fruin, J. J. (1971) *Pedestrian Planning and Desing*. New York Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners.

## Endereço dos Autores:

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Programa de Pós-graduação em Transportes, Brasília-DF. CEP: 70910-900 Fone: (061)3307- 2857 e-mail: marianavmoura@yahoo.com.br<sup>1</sup>/pcmsilva@unb.br<sup>2</sup>