

TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO: ESTUDO DE CASO DE VIAS EXCLUSIVAS PARA PEDESTRES NO CENTRO DE MANAUS

PAULO RICARDO DE SOUZA RODRIGUES^{1*}

¹Especialista em Matemática e Bacharelado em Engenharia Civil, Centro Universitário FAMETRO, Manaus-AM, pauloricardo393@gmail.com;

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: As gestões urbanas voltadas para a mobilidade e transporte urbano devem ser pautadas, primeiramente, ao acesso, segurança e conforto do pedestre. Este estudo tem a proposta de fechamento de duas vias exclusivas para pedestre no centro de comércio na cidade de Manaus. A metodologia de análise da proposta baseia-se no espaço disponível por pedestre, que foi determinado em campo, dividindo-se o número de pedestres que ocupam uma determinada área da calçada em um determinado tempo pela área. Os resultados apontam que nas duas ruas em que foram levantados os dados, calcula-se a média de 30 pedestres/minuto/metro; o que implica, que o espaço nas calçadas das ruas Barroso e Saldanha Marinho é suficiente para velocidades normais de caminhada, mas não para outras direções em função do espaço ocupado por carros, ambulantes e outros obstáculos nas calçadas.

PALAVRAS-CHAVE: pedestre, acessibilidade, calçada, transporte não motorizado.

NON-MOTORIZED TRANSPORTATION: CASE STUDY OF EXCLUSIVE ROADS FOR PEDESTRIANS IN THE CENTER OF MANAUS

ABSTRACT: Urban managements for mobility and urban transport must first be based on pedestrian access, safety and comfort. This study has the proposal of closing two exclusive pedestrian routes in the center of commerce in the city of Manaus. The methodology of analysis of the proposal is based on the space available by pedestrian, which was determined in the field, dividing the number of pedestrians occupying a particular area of the sidewalk in a given time by the area. The results show that in the two streets where the data were collected, the average of 30 pedestrians / minute / meter is calculated; which implies that the space on the sidewalks of Barroso and Saldanha Marino streets is sufficient for normal walking speeds, but not for other directions because of the space occupied by cars, ambulances and other obstacles on the sidewalks.

INTRODUÇÃO

Nas cidades, a modalidade a pé, naturalmente, foi a primeira a opção de viagem. Seja nas vilas ou grandes centros urbanos, o raio do centro das cidades era curto e tinha-se uma caminhada aceitável das pessoas para fazer as atividades diárias. Porém, com a expansão das cidades e o aumento populacional, destinos e origens tornaram mais distantes.

No Brasil, no ano de 2012, com a política nacional de mobilidade urbana passou a exigir que os municípios com população acima de 20 mil habitantes elaborassem plano de mobilidade urbana, com a intenção de planejar o crescimento das cidades de forma ordenada. Essa lei determinou que os planos priorizem o modo de transporte não motorizado e os serviços de transporte público coletivo.

Em Manaus, com uma população estimada em 2.130. 264 milhões (IBGE, 2017), a cidade manauara cresceu e o transporte público não acompanhou esse crescimento. Com o aumento do número de automóveis, a histórica gestão da ineficiência do serviço de transporte público em infraestrutura e operação, a cidade sofre com pesadas consequências, na mobilidade não motorizada e transporte público de passageiros.

No ano de 2015, segundo o Plano de Mobilidade Urbana de Manaus (PlanMob), foi realizado um levantamento da discriminação das calçadas e passeios públicos. Essa discriminação foi baseada em dois indicadores: condição física do passeio e largura do passeio.

Os resultados apontaram que 49% das calçadas de Manaus necessitam de reconstrução do pavimento e guias, na retirada de pequenas obstruções, tais como floreiras, degraus, saliência e pequenas rampas para automóveis. (PlanMob, 2015)

Assim como os carros, pedestres necessitam de espaço disponível separadas do tráfego de veículos motorizados. Essas infraestruturas para pedestre podem ser variadas, como: passarelas, calçadas, caminhos compartilhados entre pedestres e bicicletas ou passagens para pedestre em interseções semaforizadas.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo a proposta de fechamento de duas vias exclusivas para pedestre no centro de comércio da cidade de Manaus. A proposta do trabalho é a circulação de vias exclusivas para pedestres em duas ruas de trechos críticos: Rua Barroso e Rua Saldanha Marinho.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo tem como base uma revisão bibliográfica na área de engenharia de transporte e observação em campo para o levantamento de dados para o cálculo do número de serviço (NS) da proposta dos trechos de vias exclusivas para pedestre.

A revisão do tema aborda conceitos da engenharia de infraestrutura de transporte e mobilidade urbana. A metodologia de análise de cálculo do NS baseia-se no procedimento do autor Lester et al (2011), adaptado do *Highway Capacity Manual* (HCM) bem como obras de outros autores especialista na área de engenharia de transporte e documentos públicos, como Plano de Mobilidade Urbana de Manaus (PlanMob).

Lester et al (2011) afirma que o espaço disponível por pedestre é a medida principal para avaliar o NS de uma passarela ou uma calçada.

Segundo o autor, isto pode ser determinado em campo, dividindo-se o número de pedestres que ocupam uma determinada área da infraestrutura em um determinado tempo pela área.

Dito isso, o levantamento em campo das ruas, somadas suas extensões têm 640 m de largura, onde envolve o trecho de calçada de 1,20 m de comprimento, delimitado por lojas, restaurantes, lanchonetes e estacionamento para carro e motos. A equação 1 mostra o NS:

$$V_p = \frac{V_{15}}{15 \times W_E} \quad (1)$$

em que:

V_p = taxa de fluxo unitária de pedestre [pedestre/minuto/metro]

V_{15} = taxa de fluxo durante o pico de 15 minutos [pedestre/15 min]

W_E = largura efetiva da calçada [metro]

Para determinar a taxa de fluxo unitária de pedestre, será necessário fazer a contagem de pedestres durante o pico de 15 minutos nos trechos demarcados do 640 m de rua. Essa contagem envolve a soma de 2 pontos dos trechos.

Os dois pontos de observações para as coletas de dados previstos foram: o trecho 1 de observação é o cruzamento da Av. 7 de Setembro com Rua Barroso e, o trecho 2, é cruzamento da Rua Henrique Martins com Rua Rui Barbosa.

O resultado, conforme a equação 1, mostrará a taxa de fluxo unitária de pedestres para a discussão do NS (A, B, C, D, E, F) conforme a Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transporte a pé envolve: caminhar de uma origem a um destino, andar até o ponto de ônibus, para ir à escola, para ir ao trabalho e percorrer, por poucos metros, o compartilhamento com outros modos de transporte. Portanto, basta observar atentamente os pedestres que circulam, para se concluir que o andar a pé tem uma forma indispensável de transporte.

As viagens a pé estão associadas aos fatores que influenciam o caminhar. A qualidade do percurso, à quantidade de pessoas, à superfície e o objetivo de mobilidade são fatores considerados em

estudos na mobilidade e transporte urbano. Além disso, o convite para caminhar tem ligação com o clima. Dias de chuva, frio e temperaturas altas, dependendo de cada região, desestimulam pedestres a caminhar e utilizar outros modos de transporte.

Os pedestres, ao contrário dos automóveis, são encarados como verdadeiros atletas para saltar e esgueirar de obstáculos que são colocados nas calçadas. Se a capacidade das calçadas é insuficiente, é, portanto, o pedestre que se vire para passar.

Para poder entender e analisar a determinação do NS e seguir com a proposta de implantar vias exclusivas para pedestre no centro da cidade de Manaus, deve-se entender os diversos NS e conceitos gerais de passagens para pedestres.

Logo, a ideia básica é definir intervalos de espaço/fluxo de pedestres e/ou velocidades que correspondam a diversos NS. Sem mais, a Tabela 1 apresenta os diversos NS, a variação de valores para as taxas de espaço e fluxo de pedestres que correspondem a cada NS.

Tabela 1: NS de passagens para pedestres

Nível de serviço	Espaço para pedestre	Taxa de fluxo
A	$> 60 \text{ pés}^2/p$	$\leq 5 \text{ p/min/pé}$
B	$> 40 - 60 \text{ pés}^2/p$	$> 5 - 7 \text{ p/min/pé}$
C	$> 24 - 40 \text{ pés}^2/p$	$> 7 - 10 \text{ p/min/pé}$
D	$> 15 - 24 \text{ pés}^2/p$	$> 10 - 15 \text{ p/min/pé}$
E	$> 8 - 15 \text{ pés}^2/p$	$> 15 - 23 \text{ p/min/pé}$
F	$\leq 8 \text{ pés}^2/p$	Taxa de fluxo varia

Observação: $1 \text{ pé}^2/p = 0,09$; $1 \text{ p/min/pé} = 3,3 \text{ p/min/m}$

Dependendo do coeficiente NS calculado, ele irá corresponder qual o espaço disponível para o pedestre caminhar seguindo da taxa fluxo. Lester et al (2011, p. 179) afirma que o fluxo de pedestre se refere ao número de pedestre que cruzam uma linha visada em toda a largura de uma infraestrutura perpendicular ao percurso dos pedestres por unidade de tempo (p/min).

Portanto, o fluxo de pedestre/largura unitária é igual ao de pedestre dividido pela largura efetiva da infraestrutura para pedestre em unidades de pedestre/min/m (p/mm/m).

Além dos fatores citados, considera-se a velocidade do pedestre que é, portanto, a média de caminhada que em geral é 1,2 m/s, no entanto, varia com o objetivo da caminhada. Nesse caso, $1 \text{ pés/s} = 0,3 \text{ m/s}$.

A capital do Estado do Amazonas é uma cidade portuária e cresceu nas margens do Rio Negro e Solimões. É considerada um dos principais centros urbanos, financeiro e industrial da região norte do Brasil. Atualmente, é a sétima capital mais populosa segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

O documento que norteia este estudo é o Plano de Mobilidade Urbana de Manaus (PlanMob) – publicado em 2015; apresenta características e diretrizes de atuação na intervenção nos projetos estratégicos que deverão ser implantados, na qual procurar racionalizar e prevenir problemas futuros no desenvolvimento urbano na cidade. Das dez diretrizes gerais que o documento menciona, uma visa a requalificação das calçadas.

Nesse item, o estudo sobre as calçadas foi realizado em três etapas: definição de parâmetros; levantamento da situação lote-a-lote e sintetização da situação quadra-a-quadra. (PlanMob, 2015, p. 99)

Segundo o PlanMob (2015, p. 101), o levantamento foi focado em dois indicadores: condição física do pavimento e largura do passeio. Os resultados apontaram que dos 568 quilômetros de extensão de passeios na cidade de Manaus avaliados, 12% das calçadas tinha condição aceitável e que não apresentam irregularidade e obstruções no passeio, 49% das calçadas demandam de reconstrução do pavimento e guias e, 8% das calçadas, apresentam obstáculos de maior intrusão, como grandes rampas para veículos, escadas e invasões de diversos tipos. a retirada de pequenas obstruções.

Dos 31% da proporção restante de extensão de passeios avaliados colocam as calçadas com menos de 1,2 m, ou seja, menor que o padrão indicado na norma brasileira 9050.

O objeto de estudo foi o bairro centro da cidade de Manaus, zona administrativa da zona sul da capital.

Além de um bairro residencial, o centro da cidade é uma importante região que abriga museus, praças públicas, bancos, estacionamentos, escolas estaduais e particulares, faculdades e, principalmente, o setor comercial e varejista da cidade. É a região mais antiga pois, as origens do bairro se prendem à fundação da cidade.

Conforme a Figura 1, no perímetro do bairro já existe ruas fechadas para a circulação para pedestres. Na imagem abaixo no tom de cor azul mostra as ruas fechadas em gestões municipais anteriores e no tom de cor laranja observa-se a proposta de outras duas vias exclusivas para pedestre deste estudo.

Foram sete ruas fechadas para a transição de pedestre no bairro centro. Atualmente contabiliza-se: Rua Henrique Martins (322 m), Rua Guilherme Moreira (250 m), Rua Marechal Deodoro (345 m), Rua Marcílio Dias (368 m), Rua Dr. Moreira com Rua Quintino Bocaiúva (215 m), Rua Teodoro Souto (245 m) e parte da Rua Quintino Bocaiúva (116 m). Portanto, ao todo foram implantados 1.861 m de vias exclusivas.



Figura 1: vista por satélite do centro da cidade de Manaus

Para facilitar a contagem de pessoas que ultrapassaram a linha demarcada nos pontos de observação, os dados foram organizados em pelotões de pessoas, contabilizados, no horário de maior movimentação, entre 10h 45 – 11h e 11h 10 – 11h 25 do dia 27 de março de 2018.

O trecho de via considerada é o estacionamento para carro (1,90 m) mais a largura efetiva de calçada (1,20 m). O fluxo de pedestres durante o pico de 15 minutos é de 533 p/15 minutos. A largura efetiva de calçada, após considerar a largura do estacionamento para carro é de 1,20 m.

Deste modo, conforme a equação 1, o NS durante o pico de 15 minutos em média segue:

$$V_p = \frac{533}{15 \times 1,20} = 30 \text{ p/min/m}$$

Conforme a Tabela 1 que apresenta o NS de passagens para pedestre, e o resultado calculado (30: 3.3 = 9,09 p/min/pé), o NS C condiz, segundo Lester et al (2011), que o espaço nas calçadas das ruas Barroso e Rua Saldanha Marinho é suficiente para velocidades normais de caminhada e para desviar de outros pedestres, principalmente nas correntes unidirecionais.

Por outro lado, os movimentos em outras direções e de ultrapassagem podem causar pequenos conflitos. Ambulantes, carros, motos e obstáculos podem impedir a circulação livre dos pedestres como mostra a Figura 2

Um elemento fundamental na proposta de vias exclusivas para pedestre é a garantia da acessibilidade para portadores de necessidades especiais e mobilidade reduzida. A comunicação aos usuários tanto visual quanto tátil resgata os espaços públicos e pode ocorrer, uma grande repercussão política e econômica, pois, o acesso do pedestre, sem obstáculos e carros em sua volta, contribuiria para uma maior ampliação do comércio e calçadas largas (7,60 m) para os pedestres.



Figura 2: Ambulantes e veículos bloqueiam a passagem de pedestres em outras direções

Em relação a infraestrutura, considerando um piso antiderrapante e com declividade (transversal e longitudinal) dos padrões de acessibilidade segundo a norma 9050, a obra dos calçadões deve conter degraus adequados e rebaixados junto as travessias para permitir a circulação de cadeira de rodas. Além disso, elementos paisagísticos, equipamentos de recreação, paraciclos e manifestações artísticas reforçariam o espaço público de interação social.

CONCLUSÃO

A proposta de vias exclusivas para pedestres na cidade de Manaus vai além do coeficiente NS de serviço calculado. Especificamente este estudo aponta três fatores preponderantes: distribuição do espaço urbano, políticas de transporte e, a distribuição de entrada e saída de cargas para o comércio.

Existem dezenas de estacionamentos privados para carros no centro de Manaus, desconsiderando os estacionamentos públicos (chamada recentemente pela a prefeitura de zona azul). Na visão do comerciante o cliente motorizado é único detentor de acesso a loja e com isso deve haver estacionamento para seu carro.

O exemplo da rua XV de novembro na cidade de Curitiba, hoje conhecida popularmente como Rua das Flores sofreu entraves políticos por sete anos para implantar o calçadão. Na década de 1970, os comerciantes da região do centro de Curitiba temiam que o calçamento da rua mais importante condenasse a região ao abandono, enquanto os donos de automóveis achavam inadmissível a prefeitura fechar o tráfico de automóveis e construir uma praça linear.

Uma sugestão sobre a distribuição de cargas das lojas pode se redirecionadas no transporte em pequenos veículos (bicicleta de carga ou carros de armazém) ou em horários pré-definidos, todavia, a análise da mobilidade do transporte de carga envolve variáveis complexas a mais para esse estudo.

Em todos os casos, somente através da distribuição do espaço urbano igual a todos (pedestres, ciclistas e veículos) no bairro centro poderemos ter uma cidade voltada para as pessoas e não para os carros. Uma cidade para as pessoas envolve calçadas amplas, confortáveis e seguras pois, andar a pé é a forma mais democrática de se locomover além de ser uma forma saudável de transporte.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). *Área do passeio ou calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres*. NBR 9050:2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PEDESTRES (ABRASPE). *O Pedestre – 13 condições para torna-lo feliz*. São Paulo, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Consulta Home Page. Definido em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/manaus/panorama>>. Acesso em: 15/12/2017.

LESTER, A. H. et al. *Engenharia de infraestrutura de transportes. Uma integração multimodal*. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

PREFEITURA DE MANAUS. *Plano de Mobilidade Urbana de Manaus. PlanMob-Manaus*. Volume I. Manaus, 2015. 311 p.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. *Transit capacity and level of servisse manual*, TCRP Report 100. 2. ed. Wanshigton. D.C.: National Research Council, 2003.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. *Highway capacity manual, Special Report 209*. 4. Ed. Washington, D.C.