



ANÁLISE ESPACIAL DAS CONDIÇÕES DE DESLOCAMENTO DO PEDESTRE NA INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE PÚBLICO

Rosevania Cerqueira da Paixão

Juan Pedro Moreno Delgado

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-87893-17-8



9 788587 893178



ANÁLISE ESPACIAL DAS CONDIÇÕES DE DESLOCAMENTO DO PEDESTRE NA INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE PÚBLICO

Rosevania Cerqueira da Paixão

Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR)

Juan Pedro Moreno Delgado

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia

RESUMO

A microacessibilidade se traduz conceitualmente, como a facilidade de ter acesso de maneira direta aos veículos ou aos destinos finais desejados, se apresenta como um elo fundamental na construção de redes de circulação urbana não motorizadas integradas com o sistema de transporte público. A Estação da Lapa, localizada no Centro Tradicional do município de Salvador, representa uma das mais importantes estações de transbordo da cidade gerando aproximadamente 470.000 viagens / dia. A presente pesquisa visou analisar as condições de microacessibilidade na área de influência desta Estação, através da avaliação físico-espacial do Nível de Serviço (NS) dos espaços que viabilizam o acesso dos pedestres com esta infraestrutura. A conclusão principal é que a rede viária estudada não pode ser considerada favorável para a realização das viagens quotidianas, comprometendo os deslocamentos dos pedestres que buscam a integração modal com o ônibus, criando sérias condicionantes para a promoção da mobilidade sustentável.

ABSTRACT

The microaccessibility translates conceptually and ease of access in a direct way to vehicles or to desired final destinations, presents itself as a key link in the construction of networks of urban motorized movement not integrated with the public transport system. The Lapa Station, located in the municipality of Salvador Traditional Center, is one of the most important city transfer stations generating about 470,000 trips / day. This research aimed to analyze the conditions of microaccessibility the catchment area of this station, through physical-spatial assessment of Level of Service (NS) of spaces that enable pedestrian access to this infrastructure. The main conclusion is that the road network studied can not be considered favorable to the achievement of daily trips, compromising the displacements of pedestrians seeking modal integration with the bus, creating serious constraints to the promotion of sustainable mobility.

1. INTRODUÇÃO

A mobilidade é um sistema que estruturalmente combina os modos de transporte, as redes e também as infraestruturas, sendo que, este conjunto deve ser percebido como o elemento essencial a fim de garantir a interação das pessoas com a cidade, através dos modos de transportes motorizados ou não motorizados e, conseqüentemente, das diversas condições de deslocamento.

Os deslocamentos urbanos nas cidades brasileiras durante muito tempo foram planejados e direcionados ao investimento em infraestruturas excludentes voltadas à utilização dos modos de transportes motorizados, desestimulando assim, a construção de cidades sustentáveis, a exemplo da utilização dos modos de transporte não motorizados (NM), mais especificamente o modo a pé e de bicicleta. A população de baixa renda é a que mais sofre com os problemas de mobilidade principalmente em seus itinerários locais, ou seja, nas ruas dos bairros onde esta população reside, mas também se estende aos bairros mais próximos de grandes estações de ônibus ou em locais de grande concentração de atividades e serviços.

São diversos fatores (calçadas mal dimensionadas, desníveis excessivos, equipamentos públicos mal posicionados, aglomeração de comércio informal, ausência de sinalizações, declividade, dentre outros) que interferem nos trajetos entre as residências e os pontos de oferta de transporte público (microacessibilidade), incluindo também, as áreas que circundam

estações de ônibus, metrô e demais modos de transporte. Estes fatores estão inseridos no espaço urbano e para melhor compreendê-los, necessitam de análises qualitativas e/ou quantitativas.

As ferramentas SIG (Sistema de Informação Geográfica) têm demonstrado uma grande importância na identificação e visualização destes fenômenos espaciais ocorridos no ambiente urbano, e que acontecem através das interações entre fatores de diferente natureza.

Esta pesquisa busca realizar uma avaliação físico-espacial do Nível de Serviço (NS) dos espaços que viabilizam o acesso dos pedestres a uma Estação de Transporte Público, procurando sistematizar possíveis relacionamentos espaciais através do uso de ferramentas SIG's. Portanto, procura-se identificar e avaliar os fatores associados à microacessibilidade que influenciam quotidianamente os deslocamentos não motorizados, na procura da integração entre os transportes em Salvador.

2. METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu na consulta de trabalhos científicos nacionais e internacionais, visando à identificação de fatores associados ao desempenho dos modos não motorizados, principalmente a pé e bicicleta, assim como os principais obstáculos existentes entre as redes de transporte NM e a integração modal.

Foram analisadas 10 (dez) pesquisas que adotaram diferentes métodos na determinação dos fatores que interferem no deslocamento não motorizado. Alguns demonstraram o conjunto de atributos que interferem no processo decisório do indivíduo ao optar em realizar a viagem a pé (Stonor *et al.*, 2002, Florez, 2007, Silva Junior *et al.*, 2008 e Larrañaga *et al.*, 2009), também foram identificadas discussões sobre a influência harmoniosa de elementos julgados como fontes estimulantes para caminhada na procura do transporte público (Hüsler, 2001), outras análises utilizaram as conclusões de outros trabalhos para a identificação de um conjunto de fatores mais relevantes após cruzamento (VTPI, 2010a), já outros estudos fizeram uso de metodologias mais elaboradas e foram concebidas a fim de avaliar o nível de serviço dos modos de transportes (Amâncio *et al.* 2005, Delgado *et al.*, 2007, e Fontenelle *et al.*, 2008).

Ao todo foram identificados 8 (oito) fatores que estão presentes no meio ambiente construído e que ofereciam boas condições para a realização de análises espaciais, são eles:

- i. **Qualidade dos passeios e calçadas:** Condições de conservação/manutenção das vias existentes para desempenho dos deslocamentos;
- ii. **Continuidade:** Presença de vias que proporcionem conexões diretas, permitindo a ligação com destinos sem interromper os deslocamentos;
- iii. **Conforto:** Condições oferecidas no espaço (declividades) para garantir o deslocamento confortável e sem desgastes físicos ;
- iv. **Seguridade:** Densidade de pessoas que circulam nas calçadas;
- v. **Elementos de Orientação:** Recursos utilizados para auxiliar a localização, direcionamento, identificação dos destinos (estações), barreiras, etc.;
- vi. **Conflito entre outros modos:** Presença de barreiras físicas e/ou ausência de normatizações que organizem o desempenho dos diversos modos de transporte existentes;

- vii. **Conflito entre usuários:** Presença de comerciantes informais (ambulantes) nas vias destinadas aos modos NM;
- viii. **Atratividade:** As condições visuais do espaço, a diversificação do uso do solo e proximidade das estações como encorajadores dos deslocamentos NM.

Em seguida foi aplicada a ponderação dos fatores identificados anteriormente, para tanto contou-se com a ajuda de 12 (doze) especialistas que determinaram a importância de cada fator elencado. A ferramenta utilizada para as ponderações foi a Matriz de Prioridade (DNER, 1996), com a qual foram efetuadas as comparações dos fatores, aos pares, concedendo valores numéricos a cada par, de acordo com uma escala de descritores linguísticos (10 = Muito Mais Importante; 5 = Mais Importante; 1 = Igualmente Importante; 0,2 = Menos Importante; 0,1 = Muito Menos Importante).

Além da ponderação dos fatores também foram identificados os respectivos indicadores considerados mais adequados para as medições, no interior de cada fator, através da hierarquização concedida pelos mesmos participantes.

Posteriormente iniciou-se a delimitação da área de estudo propícia a ser submetida a avaliações, considerando um raio de influência entre 500 e 600 metros da estação. Nesta área foi construída a rede de deslocamento correspondente às principais rotas utilizadas pelos usuários para o acesso à estação da Lapa, esta rede foi subdividida em 132 trechos, fazendo uso de um sistema de informações geográficas e de bases geográficas da cidade.

As avaliações *in loco* ocorreram em horários diurnos e noturno, no decorrer de 3 (três) semanas, o procedimento empregado se enquadra em um sistema de avaliação denominado de Nível de Serviço sendo utilizado por diversos estudiosos que visam objetivo semelhante na avaliação de fatores ligados aos deslocamentos NM como Amâncio *et al.* (2005), Delgado *et al.* (2007), Fontenelle *et al.* (2008) e Ferreira e Sanches (2005 *apud* FERREIRA E SANCHES, 2010).

A atribuição das pontuações foi estimada dentro de uma determinada escala estabelecida pelo método, utilizando descritores linguísticos conforme demonstrado na Tabela 1:

Tabela 1 – Parâmetros de pontuação do nível de serviço

Nível de Serviço	A	B	C	D	E	F
Classificação	Excelente	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Pontos	5	4	3	2	1	0
Intervalos	5	4,0 - 4,99	3,0 - 3,99	2,0 - 2,99	1,0 - 1,99	0,0 - 0,99

Fonte: Delgado *et al.* (2007)

Todos os dados referentes a cada fator avaliado foram processados e analisados com o auxílio do software ArcGis versão 9.2, distribuídos em 2 (dois) momentos: O primeiro momento se resumiu a criação de uma base de dados georreferenciada da área de estudo, seguindo-se da construção de 8 (oito) mapas temáticos por fator, contendo o cenário que caracteriza o Nível de Serviço de cada trecho. A visualização destas medições foi feita a partir da criação de *buffers* dos trechos, em estudo, classificado por gradação de cores e formas que estão associadas à escala de classificação dos níveis de serviço.

O segundo consistiu na sobreposição dos 8 (oito) mapas que através da combinação dos pesos e das notas dos indicadores, garantiu como resultado um mapa síntese contendo uma descrição integral quanto à situação da microacessibilidade nas rotas utilizadas pelos pedestres no seu deslocamento NM em direção à estação de integração modal.

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO DA LAPA: ESTUDO DE CASO

Foi considerada como área de estudo uma região que se encontra inserida no Centro Municipal Tradicional (CMT), e que possui uma importante representatividade perante a sociedade, pois trata-se do primeiro núcleo urbano da cidade, e que concentra uma considerável parcela de atividades formais e também informais.

A Estação da Lapa localizada neste centro do município de Salvador representa uma das mais importantes estações de transbordo da cidade, pois viabiliza a conexão urbana para 470.000 viagens / dia, oriundas dos diversos bairros da metrópole.

A delimitação da área de estudo abrangeu uma extensão entre 500 e 600 metros de raio de alcance máximo, utilizando a Estação da Lapa como eixo central e buscando as principais vias que compõe as rotas utilizadas pelos pedestres e ciclistas para fazer uso do serviço de transporte público na estação (Figura 1).

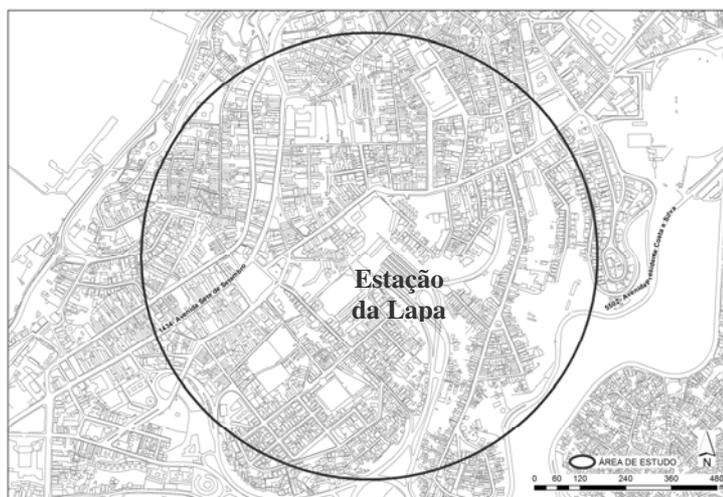


Figura 1: Mapa da delimitação da área de estudo

Fonte: Elaborado pela autora (2011) com base no SICAR/RMS (1992) e SICAD (2006).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao fator Qualidade dos passeios e calçadas determinam que exatamente 5% do total geral de trechos se apresentam dentro das normas específicas, porém as condições de conservação são regulares, características estas que são incluídas no nível de serviço ótimo. Uma parcela importante dos trechos distribuídos por toda a rede, mais exatamente 52% destes, foram classificados com nível de serviço bom, o que leva a considerar que as passeios e calçadas apresentam em apenas alguns pontos aleatórios condições mais próximas do que as normas específicas de projeto geométrico prescreve, porém a conservação física destas em estado regular denota um padrão que entra em conflito com o projeto, declinando o nível de qualidade do espaço destinado à circulação NM.

No nível de serviço regular, foram classificados 23% do total de trechos que se encontram espalhados pela área de estudo, que também compartilham alguns pontos aleatórios adequados às normas específicas, porém a situação de conservação física ruim contribuiu para que os passeios e calçadas fossem considerados desvantajosos para o deslocamento NM. Do conjunto total de trechos, 17% destes obtiveram a classificação ruim, dentre estes o destaque maior fica por conta de alguns trechos que estão localizados em ruas que oferecem acesso direto à estação da Lapa. Ainda 3% dos trechos foram enquadrados no nível de serviço péssimo, caracterizado pela não existência de qualquer tipo de passeio e/ou calçada em sua extensão. Observa-se a seguir a Figura 2 que demonstra a distribuição de trechos de acordo com a escala de nível de serviço:

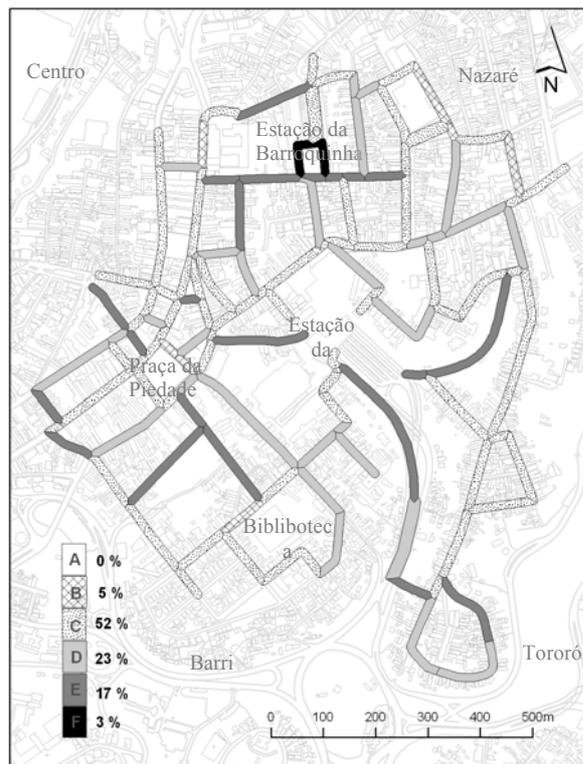


Figura 2: Fator Qualidade dos passeios e calçadas

Na análise do fator Continuidade nenhum dos trechos foram enquadrados no nível de serviço excelente, uma pequena parcela de 2% dos trechos são classificados com o nível ótimo. Empatados os níveis de serviço bom e regular se manifestam na maioria dos trechos analisados, correspondendo a 37% cada um, estes resultados demonstram a baixa capacidade dos trechos em proporcionar o desenvolvimento de deslocamentos sem muitos desvios e interrupções, 20% dos trechos estudados foram atribuídos com o nível de serviço ruim, com destaque para trechos que estão próximos às ruas de acesso direto à estação da Lapa e ainda 4% dos trechos obtiveram classificação péssima, pois não possuem qualquer tipo de acessibilidade aos passeios e calçadas. A figura 3 demonstra a avaliação deste fator:

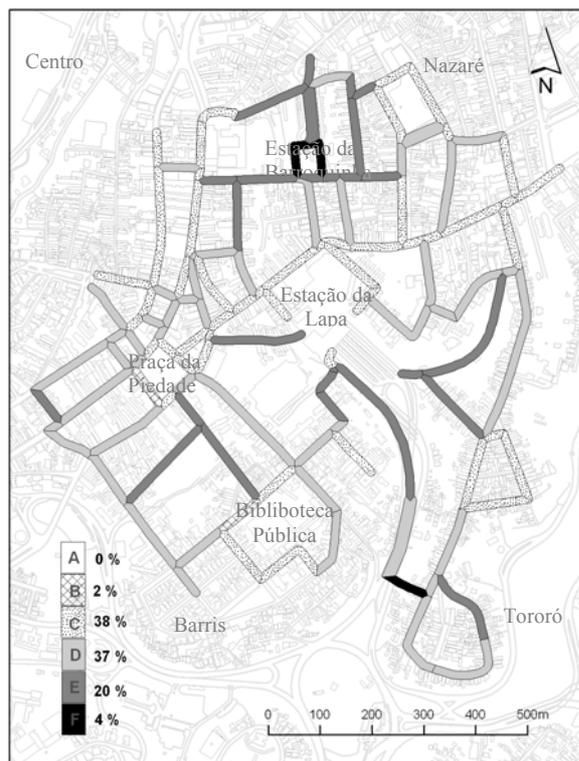


Figura 3: Fator Continuidade

A avaliação do fator Conforto foi feita a partir da construção de um mapa específico, fruto da interseção do mapa da rede, com um mapa de declividade da área de estudo, classificado segundo os dados da Tabela 2. Esta tabela contém as percentagens de inclinações susceptíveis de serem encontradas em relevos, levando em consideração os valores aceitáveis e não aceitáveis para o deslocamento NM.

Tabela 2: Descritiva da percentagem de inclinação

Níveis de Serviço	Classificação	% de inclinação
A	excelente	≤ a 1,0%
B	ótimo	Entre 1,0% à 6,0%
C	bom	Entre 6,0% à 12,0%
D	regular	Entre 12,0% à 18,0%
E	ruim	Entre 18,0% à 25,0%
F	péssimo	≥ a 25%

Fontes: NBR 9050:2004 e SILVA JUNIOR *et al.* (2008)

Observou-se uma considerável quantidade de pontos críticos por causa da declividade acentuada da rede, principalmente nos trechos que estão mais próximos da estação da Lapa, determinando assim o principal obstáculo presente no desempenho do deslocamento das pessoas, por se tratar de uma interferência natural proveniente do relevo original. As diversas nuances cromáticas não permitiram a construção de uma legenda para a clara identificação das classificações, porém pode-se afirmar que as cores mais claras correspondem aos locais com menor grau de declividade e que portanto favorecem um melhor deslocamento dos usuários da estação, conforme a Figura 4.

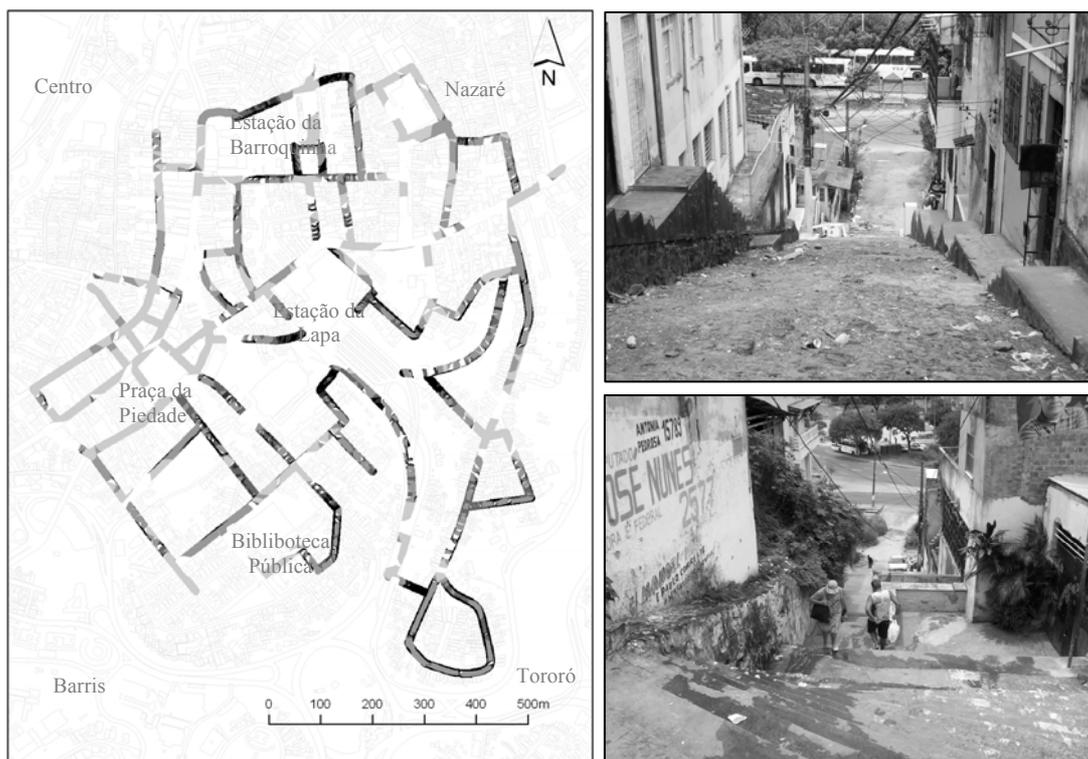


Figura 4: Fator Conforto

Na avaliação do fator Segurança, considerou-se o indicador densidade de pedestres para a obtenção dos resultados. Destaca-se que altas densidades podem aumentar o risco de roubo devido à confusão de pessoas em determinada calçada. Nenhum dos trechos foi classificado com o nível de serviço excelente, os trechos valorados com o nível de serviço ótimo correspondem a 2% do total, já a percentagem do nível de serviço bom alcançou 33% do total de trechos. O nível regular obteve um percentual de 48%, e 13% dos trechos receberam classificação ruim, há ainda uma porcentagem de 4% do total de trechos que obtiveram a mais baixa classificação.

No caso do fator Elementos de Orientação não foram encontrados trechos com níveis de serviço excelente e ótimo, já os trechos avaliados com o nível bom somaram o total de apenas 1%, seguida da classificação regular que alcançou 18% dos trechos. Destaque para o nível de serviço ruim que obteve a maior pontuação alcançando um total de 77%, e os 4% restantes foram classificados como péssimo com ausência de qualquer sinalização. Para melhor compreensão deste dois fatores vide as Figuras 5 e 6 a seguir:

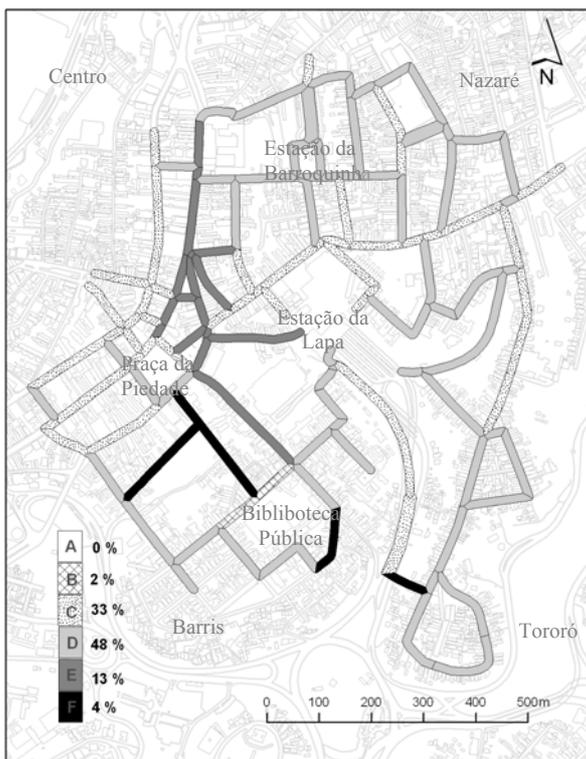


Figura 5: Fator Seguridade

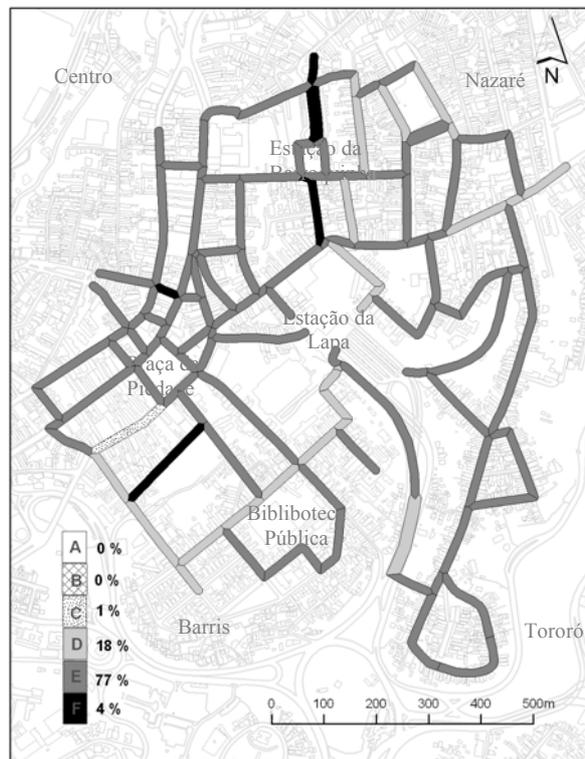


Figura 6: Fator Elementos de Orientação

Para o fator Conflito entre modos o nível de serviço excelente soma exatos 14%, e correspondem à existência de passeio e/ou calçada com 1,50 m de comprimento, o nível de serviço ótimo foi identificado em 5% dos trechos existentes, o que equivale a passeio e/ou calçada de até 1,20 m. O nível de serviço considerado bom obteve um total de 39% de trechos, porém oferece circunstâncias pouco seguras para os deslocamentos NM.

Os trechos que possuem passeios e/ou calçadas com distância não aceitável para os deslocamentos NM a depender da hierarquia viária, somam 26% dos trechos e correspondem ao nível de serviço regular. O nível de serviço ruim foi percebido em 14% dos trechos, e 2% da parcela de trechos foi classificado com o nível de serviço péssimo, com extensões isentas de passeios e/ou calçadas.

Na avaliação do fator Conflito entre usuários o nível de serviço classificado como excelente representa um total de 54% dos trechos, caracterizado pela presença de ambulantes organizados em faixa delimitada, não houve trechos com nível de serviço considerado ótimo. O nível bom foi alcançado por 23% dos trechos, denotando a existência de ambulantes, porém sem faixa delimitada. Os trechos com nível de serviço regular somam 7% do total e é caracterizada pela intensa atividade informal, já os trechos com o nível de serviço ruim equivalem ao percentual de 13%. Também encontrou-se 3% dos trechos com nível de serviço péssimo, enfatizado pela presença de ambulantes de maneira totalmente desorganizada e intensa.

A seguir observam-se as Figuras 7 e 8 para melhor apreciação dos resultados mencionados anteriormente:

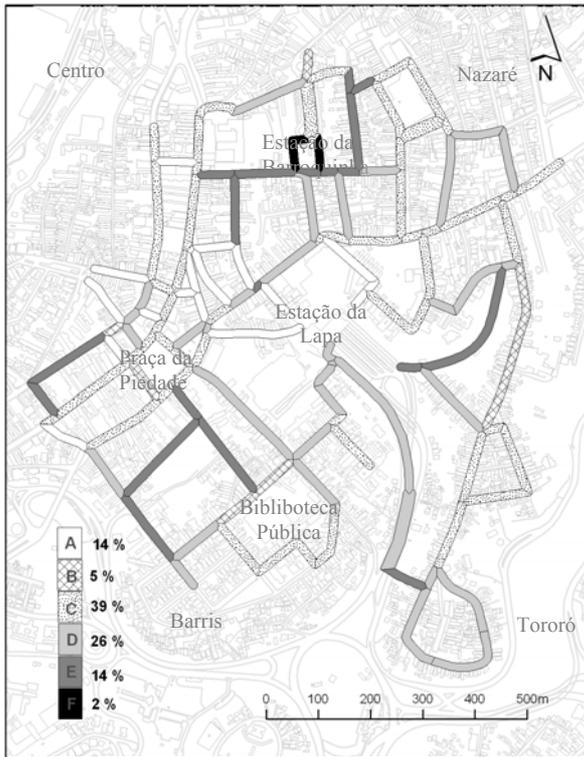


Figura 7: Fator Conflito entre Modos

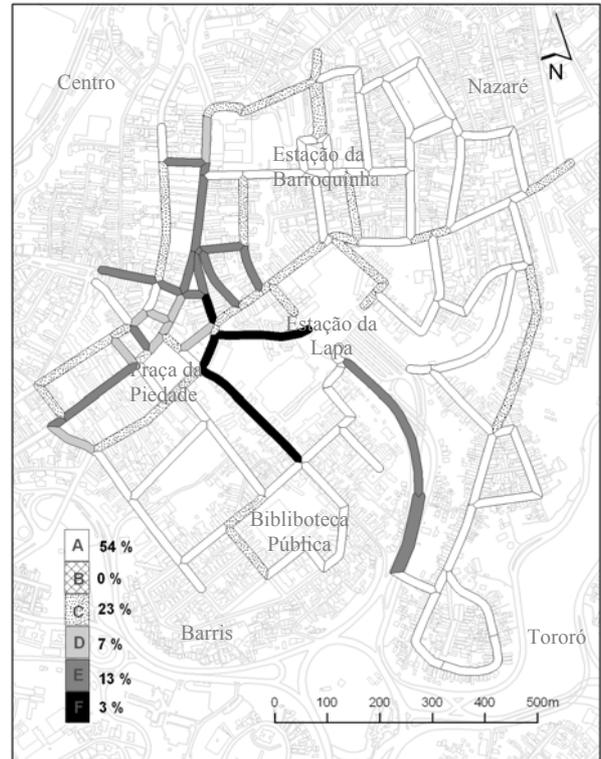


Figura: Fator Conf. Entre Usuários

Na avaliação do fator Atratividade a classificação “A” foi reconhecida em 6% dos trechos correspondendo às distâncias mais curtas para acesso à estação da Lapa, já a classificação ótima foi designada para 16% dos trechos avaliados, com distâncias entre 100 a 300 metros. Os trechos classificados com o nível de serviço bom alcançaram um total de 40%, para distâncias entre 300 e 500 metros de comprimento, com nível de serviço regular equiparando-se a distâncias entre 500 e 700 metros foram classificados 32% dos trechos. Já aqueles avaliados com nível ruim somam um total de 6% e equivalem a distâncias entre 700 e 900 metros. A seguir observa-se a Figura 9 e demonstram estes resultados:

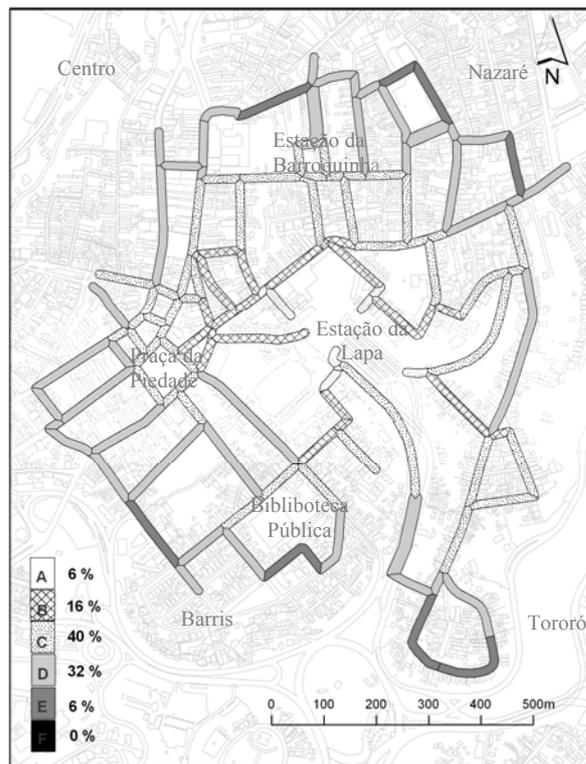


Figura 9: Avaliação do fator Atratividade

No dia-a-dia os 8 (oito) fatores analisados se combinam agregando complexidade ao problema do deslocamento cotidiano tornando importante uma interpretação integrada, desta maneira foi elaborado um mapa síntese proveniente da integração de todos os mapas e suas respectivas fontes de medidas dos fatores, representando a classificação geral de cada trecho.

Dentre a escala de classificação correspondente ao nível de serviço desempenhado na área, foi percebida a predominância de condições regulares (classificação “D”) nos 132 trechos analisados, ou seja, que não possui os requisitos básicos necessários para se proporcionar espaços aceitáveis e cômodos para o desempenho dos deslocamentos NM. Observou-se que a declividade oferece uma significativa influência na nota geral de alguns trechos, na verdade, a própria estação da Lapa encontra-se “encravada” em meio à cadeia de morros que a cerca, confirmando a interferência que o relevo oferece aos deslocamentos dos usuários da estação.

Os trechos classificados com nível de serviço ruim parecem formar “ilhas” de obstáculos nas mais diversas direções, espalhadas pela área de estudo, a começar pela região mais próxima de acesso à Lapa onde constam pelo menos três trechos que podem ser considerados como críticos. Fenômeno análogo ocorre na Estação da Barroquinha localizada próxima à Estação da Lapa (ver Figura 10).

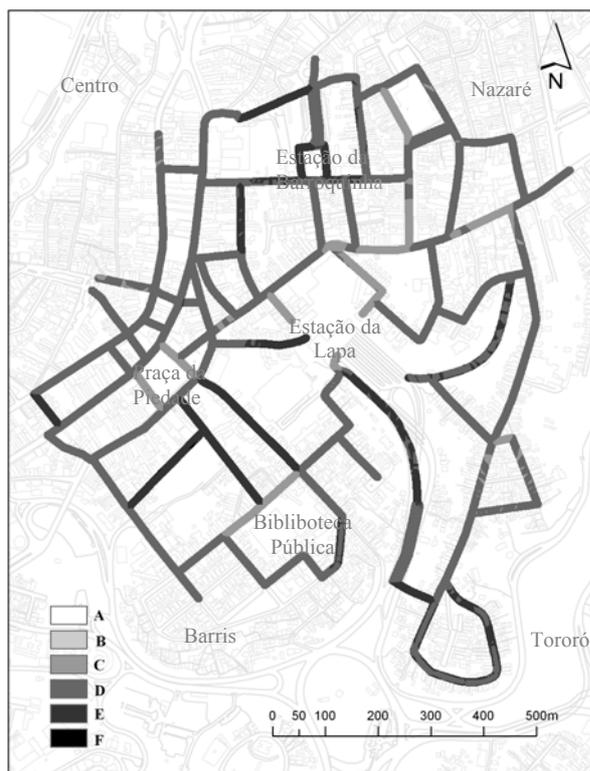


Figura 10: Mapa Síntese

5. CONCLUSÕES

Estações de transporte público integradas possuem um papel fundamental para a promoção da Mobilidade Sustentável, pois, se bem estruturadas, proporcionam a redução do uso do transporte motorizado individual, além de atender uma maior quantidade de pessoas, visto que, o transporte público é o principal modo de deslocamento utilizado principalmente pela a classe social menos favorecida. Porém, estações desta natureza necessitam de uma estrutura de integração física com os outros modos de transporte bastante eficaz, particularmente com as infraestruturas dirigidas aos modos NM.

A presente pesquisa alcançou seu objetivo principal, e os resultados demonstraram que a microacessibilidade desempenhada na rede avaliada reproduz um NS predominantemente regular (D), e ruim (E) na área de influência imediata da estação, o que significa dizer que as condições oferecidas não são muito convenientes aos deslocamentos dos pedestres, o qual poderá vir a impactar negativamente o funcionamento do Sistema Metroviário de Salvador que também se utilizará da rede NM para atender a demanda potencial. De acordo com o apresentado, a proposta metodológica pode ser reproduzível e se mostra adequada para a realização de investigações semelhantes.

REFERÊNCIAS

- Amâncio, M. A.; S. da P. Sanches; e M. A. G. Ferreira. (2005) Avaliação do Nível de Serviço das Calçadas na Região Central da Cidade de Serra, SP, *Anais do 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito da ANTP*, Goiânia, v. 1.
- Delgado, J. P. M.; K. A. Nascimento e M. S. Baggi. (2007) Avaliação da Microacessibilidade e Mobilidade do Pedestre e das Pessoas com Necessidades Especiais num Terminal de Transporte Urbano, na Cidade de

- Salvador, Bahia. *Portal Rede Ibero-Americana de Estudos em Pólos Geradores de Tráfego*. Disponível em <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2007-1/305-acessibilidade-pedestres-com-necessidades/file>> Acesso em mai. 2010
- DNER. (1996) Matriz de Prioridade. In: *Manual de técnicas de conclaves*. 2 ed. Rio de Janeiro: DrDTc, p. 153-158.
- Ferreira, M. A. G. e S. da P. Sanches (2010) Melhoria da Acessibilidade das Calçadas: Procedimento para Estimativa de Custos, PLURIS, n. 4. Faro, Portugal. 6 - 8 Out. 2010. Disponível em <<http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper39.pdf>> Acesso em 10 nov. 2010.
- Florez, J. (2007) Factors Affecting the Decision to Walk: A Case Study in Caracas, *The 11th World Conference on Transportation Research University Berkeley, USA*, 24-28. Jun. 2007.
- Fontenelle, R. B.; V. S. Libardoni; L. F. Zampieri, F. L. e V. H. M. Bins ely (2008) Avaliação da qualidade das calçadas relacionada com o fluxo de pedestres no centro de Florianópolis, *7º Seminário Internacional NUTAU*, São Paulo, 8-12 Set. 2008. Disponível em <<http://www.usp.br/nutau/CD/163%20199.pdf>>. Acesso em 22 nov. 2010.
- Handy, S.L. e K. J. Clifton. (2001) Evaluating Neighborhood Accessibility: Possibilities and practicalities, *Journal of Transportation and Statistics*. Set./Dez. 2001. v. 4(2/3) p. 67-78. Disponível em <http://www.des.ucdavis.edu/faculty/handy/JTS_paper.pdf>. Acesso em 22 nov. 2010.
- Hüsler, W. (2001) Intermodality/Pedestrians/Public Transport, *Walk 21, International Conference*, San Sabastian, Spain, n. 3, 9 -10 Maio 2001. Disponível em <<http://www.walk21.com/papers/sansebastian02intermodality.pdf>>. Acesso em 19 nov. 2010.
- Larrañaga, A. J; L. D. Ribeiro. e H. B. B. Cybis (2009) Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo. *TRANSPORTES*. São Paulo. n. 17 (2), p. 16-26.
- Silva Junior, C. A. P.; H. B. Fontenele; L. F. Bilibio e E Frizo (2008) Estudo para identificação dos principais atributos de calçadas urbanas sob a ótica dos usuários, *Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, Ponta Grossa-Paraná* 25-29 Agosto 2008. Disponível em <http://www.4eetcg.uepg.br/oral/51_1.pdf>. Acesso em 22 nov. 2010.
- Stonor, T.; M. B. de A. Campos e A. Smith (2002) Towards a walkability index, *Walk 21, International Conference*, n. 3, San Sabastian, Spain, 9 -10 Maio 2002. Disponível em <http://www.walk21.com/papers/sansebastian20_walkability.pdf>. Acesso em 9 nov. 2010.
- VTPI. *Evaluating nonmotorized transport: Techniques for measuring walking and Cycling Activity and Conditions*. British Columbia, Janeiro. 2010a. Disponível em <<http://www.vtpi.org/tdm/tdm63.htm>> Acesso em 11 ago. 2010