



ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS PROVOCADAS POR INCLINAÇÕES NO TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO

Denise Maria da Silva Ribeiro

Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas

Silvia Camargo Fernandes Miranda

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



9 788587 893178



ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS PROVOCADAS POR INCLINAÇÕES NO TRANSPORTE NÃO MOTORIZADO

Denise Maria da Silva Ribeiro

Ice Marília Dantas Pinto

Silvia Camargo Fernandes Miranda

Departamento de Engenharia de Transporte e Geodésia
Universidade Federal da Bahia

RESUMO

Os deslocamentos a pé e por bicicleta, antes esquecidos nos projetos urbanísticos têm adquirido posição de destaque, tornando-se modos de circulação prioritários, juntamente com o transporte público. Contudo, referente às condições físicas de relevo, pouca discussão tem acontecido e, tanto ciclistas quanto pessoas com restrição de mobilidade, se deparam com barreiras restritivas nos deslocamentos cotidianos. Para pessoas com mobilidade reduzida pode prejudicar a equiparação das oportunidades disponibilizadas pela cidade, e para ciclistas dificulta a promoção da integração modal definida como diretriz estratégica da mobilidade urbana. Para atender o objetivo de analisar as interferências causadas por inclinações que ultrapassam os limites máximos, a metodologia consistiu em executar análise comparativa de resultados de pesquisas realizadas em Salvador, focando mobilidade urbana dos que possuem deficiência física e/ou sensorial e dos ciclistas. Os resultados apontaram determinações a serem complementadas nas normas técnicas e legislação vigente, como também propostas a serem implantadas pelo poder público.

ABSTRACT

Designed for walking and cycling before disregarded in urban projects have been acquiring a prominent position, becoming the priority to choice modes of transport, together with public transportation. However, referring to the physical conditions of relief, little discussion has occurred to cyclists and pedestrians with mobility restrictions, restrictive barriers are in daily movements. For people with reduced mobility can hinder the assimilation of the opportunities offered by the city, and makes it difficult for cyclists to promote modal integration defined as a strategic guideline of urban mobility. To meet the objective of analyzing the interference caused by inclinations that exceed the maximum limits, the methodology was to perform comparative analysis of results from the survey conducted in the city of Salvador, focusing on urban mobility, which has physical and/or sensory disabilities and cyclists. The results indicated determinations to be complemented by technical legislation and standards as well as the proposals to be implemented by the government.

1. INTRODUÇÃO

Nos deslocamentos a pé, a necessidade de melhoria nas condições físicas dos passeios é imprescindível para proporcionar acessibilidade ao espaço urbano para todos os indivíduos que apresentem qualquer tipo de restrição para transpor barreiras físicas, como forma de promoção de acessibilidade, que nesse contexto, significa permitir condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos serviços disponibilizados pelos espaços urbanos.

Todavia, nos deslocamentos por bicicleta, a implementação de espaços acessíveis proporcionam incentivo a este modo sustentável, porém, o motivo e o tamanho da cidade influenciam a disposição dos ciclistas quanto à distância a percorrer. Conforme consta no Caderno de referência para elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades do Ministério das Cidades (Brasil, 2007), a competitividade da bicicleta em relação a outros modos, nas viagens urbanas de até 5 km, constitui forte argumento para se adotar políticas em favor desse veículo. Para uma velocidade média de 15 km/h, isto seria correspondente a uma viagem com duração máxima de 30 minutos (Brasil, 2007).

Apesar dos benefícios diretos e indiretos resultantes do uso da bicicleta, o percurso do ciclista é particularmente afetado por ondulações fortes e de forma mais crítica em trechos de

topografia fortemente acidentada. Em geral, numa viagem qualquer, ao se deparar com uma ladeira mais inclinada, que lhe demandaria um esforço exagerado, o ciclista simplesmente desce e percorre aquele segmento empurrando seu veículo (Brasil, 2007).

No quesito - dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção - além das pessoas com deficiência, também se incluem idosos, gestantes, lactantes, pessoas com criança de colo, obesos, pessoas com problemas de coluna, com artrite e doenças cardíacas, entre outros.

Nesse sentido, remete-se ao ciclista também, quando o mesmo se depara com situação similar, devido às dificuldades encontradas em transpor inclinações acentuadas. Assim, um número muito maior de indivíduos, considerando a atual dinâmica das metrópoles brasileiras, se encontra privado do direito de ir e vir com segurança e conforto.

Tanto para pessoas com mobilidade reduzida quanto para ciclistas, não se tem verificado adequações a serem implementadas que contemplem relevo, que é o conjunto das saliências da superfície, acentuado com inclinações, que se traduz no ângulo formado entre o desnível vertical da encosta e o plano horizontal, que representem declividade percentual elevada.

O presente trabalho apresenta uma análise comparativa de diferentes percentuais de declividades, para os deslocamentos de pedestre com mobilidade reduzida e ciclista, identificando níveis de declividades comuns para os modos não motorizados, a partir dos quais resultem em barreiras que desestimulam o seu uso.

2. SÍNTESE DO MÉTODO

A metodologia consistiu em executar comparações entre pesquisas exploratórias: (i) a primeira de aspecto mais amplo, correspondendo à análise comparativa de três pesquisas realizadas na cidade de Salvador, nos anos de 2004, 2009 e 2011, visando conhecer, dentre outras questões, o grau de percepção de ciclistas a acerca das principais dificuldades encontradas nas regiões pesquisadas da cidade, entre elas a caracterizada pelo desnível topográfico agravante. Estas pesquisas foram realizadas nas principais estações de ônibus e trem da cidade, mas no presente Artigo serão comparadas as pesquisas das estações Mussurunga, Lapa e Calçada; (ii) a segunda, executada na mesma cidade, coletou dados a partir da realização de viagens acompanhadas com moradores que apresentavam mobilidade reduzida, nos deslocamentos entre a residência e o ponto de parada de ônibus mais próximo. Estas pesquisas abordaram estudos de caso de dificuldades enfrentadas vinculadas a realidades vividas com regular frequência em Salvador. O Quadro 1 apresenta o tamanho da amostra de cada pesquisa com ciclistas. Em seguida o Quadro 2 sintetiza os dados da amostra da pesquisa com pedestres.

Quadro 1. Tamanho da Amostra das Pesquisas com Ciclistas Regulares

Pesquisa / Estações	Amostra total (quem sabe andar de bicicleta)	Amostra grupo de ciclista regular	% Grupo ciclista regular
2004 / Mussurunga e Calçada	392	161	40,82
2009 / Lapa	226	39	17,26
2011 / Mussurunga, Calçada e Lapa	1007	241	23,93

Quadro 2. Tamanho da Amostra da Pesquisa com Pedestres com Mobilidade Reduzida

Pesquisa / Bairro	População do Bairro	Moradores com Mobilid. Reduzida	Amostra
2014 / Canabrava	9.509	1.174 (12,4%)	90

3. INTERFERÊNCIAS FÍSICAS NO MODO NÃO MOTORIZADO

Estudos realizados pelo U.S. Department of Transportation (FHWA, 1992 apud Pezzuto et al, 2004) identificaram os fatores que influenciam a decisão de um indivíduo utilizar os modos não motorizados (a pé e bicicleta) em suas viagens utilitárias, não recreacionais. Estes fatores foram classificados em fatores subjetivos e fatores objetivos. O Quadro 3 mostra um resumo dos fatores identificados nesta pesquisa.

Observa-se que os fatores objetivos “relevo” e existência de “infraestrutura”, fatores estes considerados no estudo de caso foco do presente artigo, representam a percepção de cada indivíduo em seus deslocamentos diários, podendo ser mensuráveis e tratados.

Quadro 3: Fatores que influenciam o uso dos modos não motorizados.

Fatores subjetivos	Fatores Objetivos
Comprimento da viagem	a) Fatores ambientais
Segurança no tráfego	Clima
Conveniência (conforto, confiabilidade, tempo de viagem e facilidade de acesso)	Topografia
Valor atribuído ao tempo	b) Características da infra-estrutura
Custo da viagem	Existência de ciclovias
Valorização dos exercícios físicos	Existência de calçadas
Circunstâncias familiares	Acessibilidade e continuidade das rotas
Hábitos cotidianos das pessoas	Disponibilidade de alternativas de transporte
Atitudes de valores individuais	
Aceitabilidade social	

Fonte: FHWA, (1992, apud Pezzuto et al, 2004).

Na análise das interferências físicas enfrentadas nos deslocamentos pelos modos não motorizados, isto é, modo a pé e por bicicleta, destaca-se a infraestrutura viária.

As calçadas, que desempenham um importante papel na promoção da acessibilidade dos pedestres à cidade devem, para tanto, atender às exigências definidas pelo “desenho universal”, como: ter uma faixa livre de, no mínimo, 1,20m de largura de faixa livre, onde não poderá haver bancas, telefones, lixeiras, floreiras ou qualquer outro obstáculo. São princípios do desenho universal (Wright, 2001), a serem atendidos para estabelecer a acesso facilitado à cidade:

- Uso equitativo - o desenho é útil e pode ser concedido a pessoas com habilidades diversas. São espaços, objetos e produtos que podem ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, tornando-os ambientes iguais para todos;
- Flexibilidade no uso - o desenho acomoda uma amplidão de preferências individuais e habilidades. Design de produtos ou espaços adaptáveis para qualquer uso;
- Uso simples e intuitivo - o uso do desenho é fácil de entender, independentemente da experiência do usuário ou seu conhecimento, proficiência linguística, ou nível atual de concentração;
- Informação perceptível - o desenho comunica informação necessária eficaz ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário;
- Tolerância de erros - o desenho minimiza o perigo e as consequências adversas de ações acidentais;
- Pouco esforço físico - o desenho deve ser usado eficiente e confortavelmente, com fadiga mínima;

- Tamanho e espaço para a aproximação e uso - provêm-se tamanho e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do usuário, sua postura ou mobilidade.

A Lei Nº 8.140 (Salvador, 2011) dispõe sobre a padronização dos passeios públicos do município, definindo que a execução, manutenção e conservação dos passeios, bem como a instalação, nos passeios, de mobiliário urbano, equipamentos de infraestrutura, vegetação, sinalização, entre outros permitidos por lei, deverão seguir os seguintes princípios: acessibilidade; segurança; desenho adequado; continuidade e utilidade; e nível de serviço e conforto.

Quando o poder público não apresenta o cumprimento das diretrizes em questão, determinam-se as barreiras, que são qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação.

As barreiras são classificadas em: barreiras urbanísticas, as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público; barreiras nas edificações, as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo, e nas de uso privado multifamiliar; barreiras nos transportes, as existentes nos serviços de transportes; e barreiras nas comunicações e informações, isto é, qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio de dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação (Brasil, 2004).

Gondim (2006) em sua cartilha intitulada Cadernos de Desenhos “Ciclovias” cita que “*como infraestrutura básica, a circulação de bicicletas normalmente requer ciclovias, ciclofaixas e faixas compartilhadas. Para o estacionamento são utilizados os bicicletários*”. São apresentadas as seguintes definições (Gondim, 2006):

- Ciclovias como os espaços para a circulação exclusiva de bicicletas, segregados de automóveis e pedestres, mediante a utilização de obstáculos físicos tais como calçadas, muretas ou meios-fios. Ela observa que o termo “ciclovias” pode designar toda a infraestrutura projetada para a circulação de bicicletas.
- Ciclofaixas são as faixas, nas pistas de rolamento ou nas calçadas, delimitadas por sinalização horizontal ou diferenciação de piso, sem a utilização de obstáculos físicos.
- Faixas compartilhadas são aquelas para a circulação de dois ou mais modais, como bicicleta e pedestre ou bicicleta e veículo motorizado.

Quanto às dimensões mínimas da largura de ciclovia ou ciclofaixa, o Manual do GEIPOT (Brasil, 2007) orienta para considerar a largura de 1,00 m resultante da largura do guidão (0,60 m), acrescida do espaço necessário ao movimento dos braços e das pernas (0,20 m para cada lado). O gabarito a adotar, deverá ser superior em 0,25 m na altura e para cada lado, tendo em vista a manutenção do equilíbrio dos ciclistas.

Em áreas urbanas consolidadas, a implantação de infraestrutura cicloviária se esbarra quase sempre com a falta de espaço, observando-se que para não gerar conflitos na circulação de veículos motorizados, frequentemente ciclofaixas são implantadas em calçada, reduzindo o já

restrito espaço das calçadas. Nestes casos, mesmo com uma boa sinalização horizontal e vertical, os conflitos entre pedestres e ciclistas são inevitáveis, a exemplo da ciclofaixa implantada na Orla Marítima de Salvador.

Os estudos desenvolvidos no Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta - BICICLETA BRASIL - criado pelo Ministério das Cidades (MC) constata que bons projetos cicloviários requerem razoáveis níveis de detalhamentos, sendo necessário detalhar os pontos de travessia, as situações de proteção aos ciclistas, os locais de paradas para as bicicletas, a sinalização especial e os equipamentos de apoio. Quanto maior o nível de detalhe de um projeto cicloviário, maiores as possibilidades do uso da infraestrutura construída, (BRASIL, 2007).

Nestes estudos são descritos cinco elementos que correspondem às exigências a serem consideradas em projetos de infraestrutura para as bicicletas. São eles:

- Segurança viária - Deve garantir não só a segurança de ciclistas, mas também de todos os outros usuários das vias, promovendo visibilidade e previsibilidade.
- Rotas diretas / rapidez - Boa infraestrutura cicloviária é aquela que oferece ao ciclista rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferências. Assim, elas contribuem para redução do tempo de viagens e do esforço despendido nos deslocamentos.
- Coerência - Deve apresentar uma unidade coerente através de desenho facilmente reconhecível, constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas e sistema de informação e sinalização que possibilite ao ciclista fazer uso não somente da infraestrutura cicloviária propriamente dita como também informá-lo a respeito de rotas alternativas, trânsito, topografia, etc.
- Conforto - Com a finalidade de proporcionar suavidade ao pedalar, a escolha do piso das ciclovias e ciclofaixas deve propiciar superfície regular, impermeável, anti-deslizante e, se possível, de aspecto agradável.
- Atratividade - Ocorre quando a infraestrutura é desenhada de forma integrada ao meio ambiente circundante, de maneira que o caminhar e o pedalar sejam prazerosos.

No presente artigo foi analisada a percepção dos ciclistas quanto ao elemento “Coerência”. Cabe ressaltar que, na análise das inclinações que percorrem o sistema viário nos espaços urbanos, verifica-se em alguns passeios públicos e redes cicloviária, perfil longitudinal com aclives e declives significativos, e mesmo que condições como estas não estejam sendo enfatizadas apropriadamente nas normas técnicas construtivas de calçadas, ciclovias e ciclofaixas, resultam em barreiras físicas impeditivas da circulação do modo não motorizado.

3.1. Sensibilidade das Rampas para Pedestres

Inicialmente remete-se à eliminação de qualquer tipo de descontinuidade nos passeios, que condiz à área livre das calçadas para circulação das pessoas, visto que, em discussão rotas acessíveis para pedestres, se faz necessário uma avaliação criteriosa, observando material empregado no passeio, como também as transposições de um lado para o outro da via pública.

A NBR 9050 (ABNT, 2004) determina que os pisos dos passeios devem ter “superfície regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição, que não provoque trepidação em dispositivos com rodas”. Também são definidos parâmetros para as inclinações longitudinais ao sentido de caminamento das rampas, permitindo a transposição de diferença de altura entre dois planos, isto é, existência de desníveis.

Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm não demandam tratamento especial. Porém, acima deste parâmetro são previstas as construções de rampas. As rampas devem ter inclinações, longitudinais, de acordo com os limites estabelecidos pela NBR 9050 (ABNT, 2004), como apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Dimensionamento de rampas.

Inclinação admissível em cada segmento de rampa (%)	Desnível máximo de cada segmento de rampa (m)	Número máximo de segmentos de rampa	Comprimento máximo de cada segmento de rampa
inclin. = 5%	altura = 1,50m	sem limite	30,00m
5% < inclin. < ou = 6,25%	altura = 1,00m	sem limite	16,00m
6,25% < inclin. < ou = 8,33 %	altura = 0,80m	15	10,80m

Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2004). Elaboração do autor.

Para inclinação entre 6,25% e 8,33% devem ser previstas área de descanso nos patamares a cada 50m de percurso. E as inclinações transversais não podem exceder 2% em rampas internas e 3% em rampas externas. Em situações em que de impossibilidade em atender o Quadro 2, podem ser utilizadas inclinações superiores a 8,33% até 12,5%, atendendo os desníveis máximos dispostos no Quadro 5.

Quadro 5: Dimensionamento de rampas em situações excepcionais.

Inclinação admissível em cada segmento de rampa (%)	Desnível máximo de cada segmento de rampa (m)	Número máximo de segmentos de rampa
8,33% < ou = inclin. < 10,0%	altura = 0,20m	4
10,0% < ou = inclin. < 12,5%	altura = 0,075m	1

Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2004). Elaboração do autor.

A largura adequada do passeio deverá atender dimensões necessárias para livre circulação do maior número possível de pessoas andando simultaneamente, sendo recomendada a largura mínima de 1,50m. E altura mínima livre de interferência, tais como vegetação, postes de iluminação, marquises, faixas, placas de identificação, toldos e luminosos, de 2,10m.

3.2. Sensibilidade das Rampas para Ciclistas

Nos últimos anos a bicicleta, em especial a “mountain bike”, introduzida no mercado na década de 80, sofreu algumas mudanças significativas, tais como: uso de freio a disco, amortecedores dianteiros e aperfeiçoamento nos sistemas de marchas. A principal modificação ocorreu na diminuição do seu peso, com o uso de ligas leves na fabricação do quadro e em outras peças, como guidão e rodas. Isso contribuiu para um menor desgaste do ciclista, melhor desempenho em rampas, maior durabilidade do equipamento, entre outros ganhos (BRASIL, 2007).

Apesar destes avanços, sendo a bicicleta movida pelo esforço humano, as rampas suportáveis relacionam-se com o desnível a vencer. Nos Projetos Cicloviários, geralmente toma-se por base o limite de rampa máxima admissível, podendo considerar valores de rampas consideradas normais. A Figura 1 mostra esta variação.

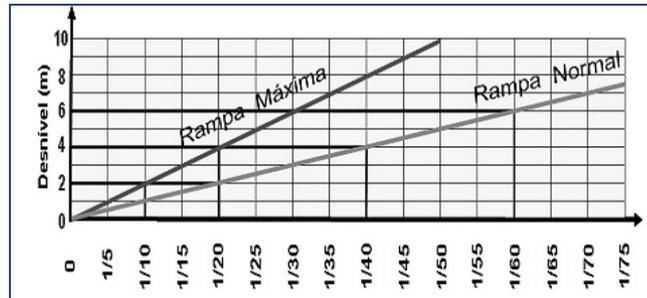


Figura 1: Rampas normais e rampas máximas admissíveis em função do desnível a vencer.
Fonte: Brasil (2001).

Analisando o gráfico acima, para um desnível de 4m, por exemplo, 5% de inclinação corresponde ao máximo recomendado. Consta-se que quanto maiores os desníveis, menores os valores correspondentes de rampas. O Quadro 6 apresenta valores de rampas máximas e normais em função do desnível a vencer.

Quadro 6: Rampas para Ciclovias

Desnível a vencer	Rampa Normal	Rampa Máxima
2 metros	5,0%	10,0%
4 metros	2,5%	5,0%
6 metros	1,7%	3,3%

Fonte: Brasil (2001). Elaboração do autor.

O ciclista, por ser propulsor do seu próprio veículo, com base nos parâmetros apresentados no Quadro 6 a partir de inclinações de 10%, ele fica muito sensível a esse tipo de esforço.

Conforme consta no Manual de Planejamento Ciclovitário elaborado pelo GEIPOT, Empresa vinculada ao Ministério dos Transportes, (Brasil, 2001) na elaboração de Projetos Ciclovitários, nem sempre é possível mudar o greide da via, ou mesmo o espaço lateral onde a ciclovia será instalada. Neste caso é importante buscar atenuar as rampas. Ciclistas normalmente preferem rampas mais acentuadas de pequenos trechos a rampas muito longas, mesmo que suaves. Quando for possível, devem-se adotar rampas escalonadas, ou seja, patamares de descanso, logo após a realização de rampas acentuadas com pequenas extensões.

Observa-se que neste Manual não é apresentado os limites de inclinações a partir dos quais devem ser adotados os patamares de descanso, nem a que intervalo de distância entre rampas, estes patamares devem ser implantados. É preciso considerar novos fatores que contribuam para melhorar a facilidade dos deslocamentos dos ciclistas nestas situações críticas.

Segundo o *Manual Bicicleta Brasil*, do Ministério das Cidades (Brasil, 2007), a tendência natural é o desenvolvimento do sistema viário em direções que suavizem a declividade da rampa, adotando um traçado de “meia-encosta”. Este manual conclui que somente sítios urbanos muito acidentados tornam o uso da bicicleta inviável.

Apesar da topografia de uma cidade não determinar, automaticamente, a viabilidade para o ciclismo, referente às cidades com predominância de trechos com topografia fortemente acidentada, ou seja, desníveis acima de 10%, poucas discussões têm acontecido e observa-se uma carência de parâmetros que auxiliem nos projetos geométricos ciclovitários.

A partir dos dados aqui apresentados, tanto referentes aos pedestres como para os ciclistas, constata-se a lacuna ainda existente no atendimento ao “desenho universal”. O pedestre ao se deparar com rampa de declividade acima dos limites aceitáveis, quase sempre desiste da realização da viagem. Já os ciclistas, nesta situação, passam à condição de pedestre, abandonando sua condição original de ciclista.

Este Artigo busca chamar à atenção para a necessidade de tratamento específico nos trechos com topografia fortemente acidentada, dentro dos planejamentos de transporte e projetos de infraestrutura, para o transporte não motorizado.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A aplicação da metodologia consistiu na execução de três etapas, abaixo detalhado:

- 1ª Etapa - análise comparativa de três pesquisas sobre dificuldades encontradas pelos ciclistas entrevistados, nos deslocamentos por bicicleta no município de Salvador, nos anos de 2004, 2009 e 2011. Cada pesquisa desenvolveu sua própria linha metodológica a partir de seus objetivos gerais e específicos, sendo alguns desses coincidentes. Nesta etapa foi possível dispor de uma análise macro sobre a mobilidade do modo cicloviário nas regiões pesquisadas de Salvador.
- 2ª Etapa - já nesta etapa foi apresentada uma visão em uma escala menor, porém detalhada, observando-se a mobilidade pelo modo a pé em um bairro de Salvador, localizado na periferia da cidade e caracterizado com desnível topográfico significativo. Esta pesquisa, realizada no primeiro semestre de 2014, foi focada nas pessoas que apresentavam algum tipo de mobilidade reduzida física e/ou sensorial.
- 3ª Etapa - foi baseada na análise comparativa entre as dificuldades resultantes dos deslocamentos realizados por dois tipos de modos de transporte não motorizado, permitindo trazer reflexões consistentes sobre as lacunas existentes na legislação e normas técnicas brasileiras, e apontar implementações pendentes nas rotas acessíveis, que mesmo resultando em barreiras físicas intransponíveis quando não executadas, ainda continuam ignoradas por gestores do espaço público.

As três pesquisas se desenvolveram em estações de transporte de Salvador e nas suas respectivas áreas de influência, onde existe grande concentração de movimentos de ciclistas. As estações avaliadas neste artigo foram: Estação Mussurunga, que integra atualmente linhas urbanas ônibus-ônibus, localizada em região plana da cidade; Estação de ônibus da Lapa, localizada em área plana no centro tradicional da cidade, próxima a bairros com topografia dentro de limites aceitáveis conforme Manual e a Estação Calçada que pertence ao subsistema de trem do Subúrbio de Salvador, localizada em área plana, próxima a bairros com topografia fortemente acidentada.

A primeira pesquisa foi realizada em 2004, dentro de um trabalho de dissertação do Mestrado de Engenharia Ambiental Urbana (MEAU), da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sob o título: *Inclusão da bicicleta, como modo de transporte alternativo e integrado, no planejamento de transporte urbano de passageiros – o caso de Salvador* (Ribeiro, 2005).

A segunda pesquisa analisada neste trabalho foi do ano de 2009, realizada pela Companhia de Desenvolvimento do Estado da Bahia (CONDER), dentro do Projeto *Cidade Bicicleta: Mobilidade para Todos*, tendo como meta o estabelecimento de medidas de melhoria de

infraestrutura cicloviária existente e novas implantações, para promoção da bicicleta, como modo alternativo, no contexto de uma política de mobilidade urbana para o Estado da Bahia.

A terceira pesquisa foi realizada pela UFBA, em 2011 no contexto do projeto *Metodologia para Implantação de Rede Cicloviária Integrada ao Transporte Coletivo em Metrôpoles Brasileiras* promovido pelo CNPq, cujo objetivo geral foi o estabelecimento de uma metodologia para implantação de rede cicloviária integrada ao transporte coletivo em metrôpoles brasileiras. As cidades executoras deste projeto foram Salvador, Belém, e Recife, através de suas Universidades Federais (UFBA, UFPA e UFPE). Os objetivos específicos desta pesquisa coincidiram com as pesquisas de 2004 e de 2009, (Ribeiro et al, 2012).

A Figura 2 apresenta os resultados das três pesquisas descritas acima. Observa-se que em todas elas a situação de “excesso de ladeiras” não corresponde aos três principais problemas enfrentados pelos ciclistas em seus deslocamentos diários.

Comparando as três estações pesquisadas, no item “excesso de ladeiras”, observa-se que o maior percentual esta na estação da Calçada (8%), enquanto nas duas outras estações obtiveram percentual menor, ambas com 5%. Este resultado mantém uma coerência considerando que a região da Calçada tem trechos com topografia fortemente acidentada, enquanto que as demais regiões pesquisadas têm topografia predominantemente plana.

Vale ressaltar que as três pesquisas não objetivaram aprofundar os impactos resultantes do fator “excesso de ladeiras”, porém, dentro da perspectiva do “desenho universal”, juntamente com os pedestres é fundamental o estabelecimento de medidas para facilitar os deslocamentos em trechos com topografia fortemente acidentada.

Itens das entrevistas		ESTAÇÃO MUSSURUNGA		Diferença % (2011 - 2004)
PERGUNTAS	RESPOSTAS	Dissertação MEAU (2004)	Projeto UFBA (2011)	
CARACTERÍSTICAS DOS DESLOCAMENTOS POR BICICLETA - Universo: % dos entrevistados que sabem andar de bicicleta				
Principal problema encontrado nos deslocamentos por bicicleta	Tráfego perigoso	57	22,2	-34,8
	Pavimento inadequado	20	27,8	7,8
	Excesso de ladeiras	5	11,1	6,1
	Sinalização precária	12	11,1	-0,9
	Ausência de Estac.	6	5,6	-0,4
	Outros	1	22,2	21,2
Itens das entrevistas		ESTAÇÃO DA CALÇADA		Diferença % (2011 - 2004)
PERGUNTAS	RESPOSTAS	Dissertação MEAU (2004)	Projeto UFBA (2011)	
CARACTERÍSTICAS DOS DESLOCAMENTOS POR BICICLETA - Universo: % dos entrevistados que sabem andar de bicicleta				
Principal problema encontrado nos deslocamentos por bicicleta	Tráfego perigoso	49	33,3	-15,7
	Pavimento inadequado	12	26,1	14,1
	Excesso de ladeiras	8	2,9	-5,1
	Sinalização precária	22	4,3	-17,7
	Ausência de Estac.	8	8,7	0,7
	Outros	0	24,7	24,7
Itens das entrevistas		ESTAÇÃO DA LAPA		Diferença % (2011-2009)
PERGUNTAS	RESPOSTAS	Pesquisa da CONDER (2009)	Projeto UFBA (2011)	
CARACTERÍSTICAS DOS DESLOCAMENTOS POR BICICLETA - Universo: % dos entrevistados que sabem andar de bicicleta				
Principal problema encontrado nos deslocamentos por bicicleta	Tráfego perigoso	62	22,2	-39,8
	Pavimento inadequado	18	22,2	4,2
	Excesso de ladeiras	5	3,7	-1,3
	Sinalização precária	3	11,1	8,1
	Ausência de Estac.	13	11,1	-1,9
	Outros	0	29,7	29,7

Figura 2: Comparativo entre pesquisas por Estação. Fonte: Ribeiro et al (2012).

A 2ª Etapa se refere à pesquisa executada em estudo de tese realizado no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura da UFBA

(PPGAU/FAUFBA) aplicada em bairro distante do centro da cidade, caracterizado por elevado desnível topográfico e adensado demograficamente pela classe de renda baixa, apresentando precária infraestrutura viária. Aqui se refere ao bairro denominado de Canabrava, que teve sua ocupação iniciada por desabrigados vitimados por desabamentos de encostas localizadas nos bairros centrais de Salvador. A sua expansão se deu continuada por pessoas que ocuparam os terrenos íngremes (Miranda et al, 2014).

A comunidade do bairro de Canabrava limita-se com os bairros Jardim Nova Esperança na sua região mais baixa, e com o Vale dos Lagos na sua cumeada. Pertence ao Subcentro Municipal de Pau da Lima, e é cortado pelo Rio Mocambo, afluente do Rio Jaguaripe. Esta comunidade se localiza em região que apresenta a morfologia do terreno marcada por relevo esculpido entre cotas mínimas de 15 metros no fundo dos vales, e de até 75 metros nas cumeadas aplanadas. Na Figura 3 visualizam-se os limites geográficos da área ocupada pelos moradores que compõe a comunidade de Canabrava, como também as curvas de nível levantadas na região.

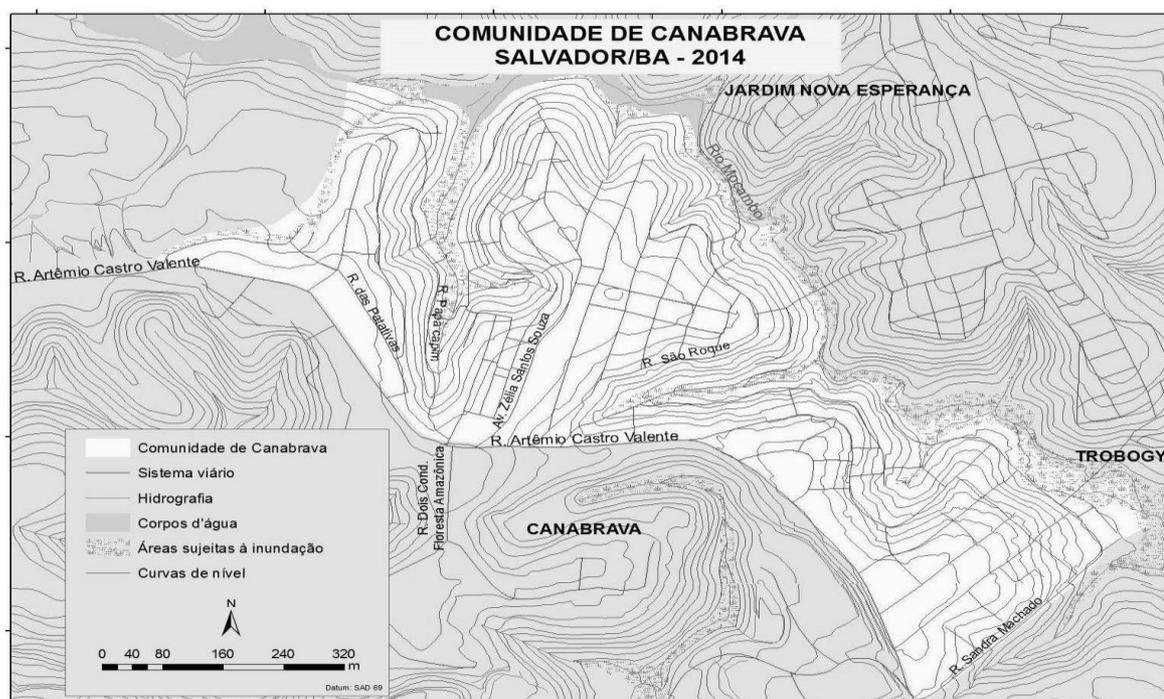


Figura 3: Limites da comunidade de Canabrava.
Fonte: Miranda et al (2014).

Com base na Figura 3, informa-se que a declividade está representada por curvas de nível de cinco em cinco metros, e que, para efeito deste estudo a cota de partida, ou marco zero, foi considerada no encontro da Rua Artêmio de Castro Valente e a Rua Zélia Santos Souza, a partir deste ponto foram calculadas as diferenças de cotas indicando os declives e suas inclinações (%), permitindo classificar o quanto íngremes se comportam as encostas ocupadas por moradias.

Em discussão, verifica-se que as amplitudes chegaram a atingir graus severos de inclinações distando no plano apenas 5 metros entre a mudança de uma curva de nível para outra, configurando a existência de caminhos entre as residências que apresentam até 33,33% de

inclinação, sem deixar de mencionar escadas escavadas no próprio solo, que por fim resulta em situação que obriga a permanência em casa dos que apresentam algum tipo de restrição.

Através dos dados cadastrados no Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB) disponibilizadas pelo Posto de Saúde da Família (PSF) de Canabrava, foi facilitada a obtenção das informações quanto ao quantitativo populacional, que totalizaram 9.509 pessoas, assim como, encontrar 1.174 pessoas que apresentavam baixa mobilidade, ou seja, 12,4% da população residente total. Com a aplicação da pesquisa de transporte de origem e destino com amostra de 90 pessoas, conforme cálculo considerando o universo de pessoas com mobilidade reduzida se observou que:

- Na comunidade do bairro de Canabrava, as pessoas pertencem à classe econômica inferior, apresentam baixa escolaridade e não estão inseridas no mercado formal de trabalho. As pessoas com restrição de mobilidade entrevistadas não costumam sair de casa com regularidade;
- Se tratando de um estudo de caso em região com desnível topográfico acentuado, situação que se agrava pela presença das moradias na encosta, o indicador de segregação socioespacial referente à condição de pertencimento à classe social de renda baixa, ressalta em relação aos outros indicadores, resultando em um cenário extremista de injustiça social.
- A partir de uma análise comparativa entre os entrevistados evidenciaram-se dois tipos característicos de indivíduos que se encontram excluídos da mobilidade urbana: de um lado o idoso e do outro a mulher com criança de colo.

Na execução das viagens acompanhadas através do percurso de casa até o ponto de ônibus, registrou-se o depoimento da mãe de pessoa com paralisia cerebral que duas vezes por semana se desloca para a fisioterapia: “[...] gostaria que vocês mostrassem à coordenadora das estagiárias de fisioterapia o sufoco que eu passo todos os dias para trazer Priscila aqui, pois reclamam comigo quando falto, quando está chovendo não tenho como chegar até aqui”, concluindo que tem medo de perder essa vaga. Contando ainda que: “[...] Priscila faz fisioterapia há dois anos, antes ela não conseguia se sustentar em pé, e hoje em dia mesmo com apoio já fica”. Por conta deste atendimento Priscila consegue comer sozinha, pentear o cabelo “[...] não é para menos ela gostar tanto de sair de casa para conseguir alcançar o que na sua condição traduz em conquistar sua independência.” (Miranda et al, 2014).

Na 3ª Etapa foi realizada a comparação dos resultados apresentados nas etapas anteriores, agregando os seguintes resultados:

- Mesmo que nas pesquisas realizadas com ciclistas tenha sido apontado outros problemas, enfrentados no cotidiano de Salvador, como mais significativos do que o fator “excesso de ladeiras”, infere-se que o tema não é pesquisado com justificado aprofundamento. Pelas ladeiras existentes na cidade, algumas rampas com declividade acentuada representam elementos dificultadores para os ciclistas, necessitando que estes usuários desmontem da bicicleta para vencer o trecho, pelo modo a pé, segurando o equipamento. Observa-se que esta medida não compactua com o “desenho universal”.
- As normas técnicas brasileiras estão aquém de indicar diretrizes que minimizem as adversidades enfrentadas por aqueles que dependem dos modos não motorizados para efetivar o deslocamento pela cidade, apresentando um grau mais crítico a ser apontado, quando observam-se ciclistas e pessoas com restrição de mobilidade.

5. CONCLUSÕES

Os resultados conseguiram demonstrar a importância em conscientizar o poder público da necessidade em adequar a cidade de Salvador a um planejamento de transporte, que beneficie a circulação de todos de maneira igualitária, visto que, se tratando de um estudo de caso em cidade caracterizada com desnível topográfico acentuado, as condições inviáveis para a efetivação do modo não motorizado, resultam em um cenário de injustiça social.

As normas técnicas brasileiras necessitam de adequações que detalhem indicações de estratégias que atendam consideráveis amplitudes, isto é, diferença entre cotas, buscando abordar aspectos mais próximos da realidade dos espaços urbanos, subsidiando a legislação vigente a ser reformulada a ponto de promover busca de soluções quando o local apresentar características similares ao estudo de caso desta pesquisa.

Ressaltando a ausência de soluções detalhadas nas normas técnicas a respeito das inclinações longitudinais mais severas comumente existentes nas vias, aconselha-se evitar as inclinações excessivas, entretanto quando essas se apresentam acima do aceitável e não podem ser desviadas, cabe priorizar a integração entre modos não motorizados e motorizados, sem deixar de prever implantação de intervenções físicas oferecidas pelas inovações tecnológicas, como funiculares, ou escadas rolantes, bondinhos aéreos (teleféricos), entre outras soluções condizentes com a priorização de obras de reurbanização dos locais caracterizados como periféricos aos centros urbanos.

Defende-se, assim, o uso destas inovações tecnológicas, em funcionamento nos países desenvolvido, priorizando-se a melhoria das condições de mobilidade, ampliando a área de influência dos sistemas de transporte de massa, garantindo integração e inclusão social nos espaços urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT (2004) *NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamento urbano*: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- ABNT (2006) *NBR 14022 – Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros*: Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.
- BRASIL (2001), *Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT. Manual de Planejamento Cicloviário*. - 3. ed., rev. e amp Brasília DF.
- BRASIL (2004) *Decreto nº 5.296 – Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 08 de novembro de 2000 e 10.098, de 19 de dezembro de 2000*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.
- BRASIL (2007). *Ministério das Cidades – MC. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades*. Brasília, DF.
- GODIM, M. F. (2006) *Caderno de Desenhos - Ciclovias*, Fortaleza, CE.
- MIRANDA, S. C. F., PINTO, I. M. D., OLMOS, S. A. (2014) *Estudo sobre a (In) Mobilidade das Pessoas com Deficiência Residentes na Periferia da Cidade de Salvador, Bahia, Brasil: Análise comparativa entre os bairros de Canabrava e Cajazeiras*. Congresso de Planejamento Urbano - PLURIS, Lisboa, Portugal.
- PEZZUTO, C. C. SANCHES, S. P. (2004). *Identificação dos Fatores que Influenciam o uso da bicicleta*. XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET, Florianópolis – SC.
- RIBEIRO, D. PINTO, I. M. DELGADO, J. SILVA, A. (2012) *Avaliação do Potencial da Integração da Bicicleta com o Transporte Público de Passageiros na Cidade do Salvador-Ba*. In: Congresso Pan Americano de Transportes-PANAM, Chile.
- RIBEIRO, D. M. S. (2005) *Inclusão da bicicleta, como modo de transporte alternativo e integrado, no planejamento de transporte urbano de passageiros - O caso de Salvador*. Dissertação do Mestrado de Engenharia Ambiental Urbana da UFBA, Salvador-BA.
- SALVADOR (2011) *Lei nº 8.140 - Lei das Calçadas*. Prefeitura Municipal de Salvador-BA.
- WRIGHT, C. L. (2001). *Facilitando o Transporte para Todos*. BID. São Paulo-SP.