



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES - DET

PROJETO “PACTO POR FORTALEZA”

Relatório Final

EIXO 4 – MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO

Equipe Técnica:

Nadja Glheuca da Silva Dutra Montenegro (Crea-CE 12665D)

Maria Elisabeth Pinheiro Moreira (Crea-CE 3407D)

Waldemiro de Aquino Pereira Neto (Crea-CE 13526D)

NOVEMBRO 2010

SUMÁRIO

IV-1. INTRODUÇÃO	3
IV-2. eixo 4 - mobilidade urbana e trânsito	3
IV-3. SUBPROJETO DE ADEQUAÇÃO DAS CALÇADAS	4
IV-3.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS ESPAÇOS VOLTADOS À CIRCULAÇÃO DO PEDESTRE	5
IV-3.2 ASPECTOS TÉCNICOS DE UMA CALÇADA ACESSÍVEL	5
IV-3.2.1 Características Gerais da Calçada	6
IV-3.2.2 Revestimento de piso da calçada – Piso tátil Características	7
IV-3.2.3 Travessia de Pedestres	10
IV-3.2.4 Estacionamento	13
IV-3.2.5 Mobiliário Urbano	15
IV-3.2.5 Materiais Recomendados para Calçadas Acessíveis	21
IV-3.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA CENTRAL	34
IV-3.4 PROPOSIÇÕES VOLTADAS À ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS	48
IV-4 SUBPROJETO DE ADEQUAÇÃO E CRIAÇÃO DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS	52
IV.4.1 - ELEMENTOS CONSTITUINTES DE REDE CICLOVIÁRIA	52
IV.4.2 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DE IMPLANTAÇÃO DE CICLOVIAS/CICLOFAIXAS	54
IV.4.3 - CAPACIDADE DE CICLOVIA	56
IV.4.4 PERFIS DOS CICLISTAS EM FORTALEZA-CE	56
IV.4.5 - Planos Ciclovitários para Fortaleza	58
IV.4.6 - CONCEPÇÃO DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS	61
IV.4.7 - LINHAS DE DESEJO DE DESLOCAMENTOS DOS CICLISTAS EM FORTALEZA-CE	62
IV.4.8 - Rotas Ciclovitárias	69
IV.4.9 - SEÇÕES TRANSVERSAIS PROPOSTAS PARA AS CICLOVIAS EM FORTALEZA-CE	72
IV.4.10 - INTEGRAÇÃO DA REDE CICLOVIÁRIA AOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO	107
IV.4.11 - SINALIZAÇÃO PARA A REDE CICLOVIÁRIA	107
IV.4.12 - AÇÕES COMPLEMENTARES PARA A PROPOSTA DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS PARA A CIDADE DE FORTALEZA-CE	108
IV.4.13 - CONCLUSÃO	110
IV-5.1 - SUBPROJETO DE CIRCULAÇÃO DA CARGA URBANA NA ÁREA CENTRAL DE FORTALEZA	112
IV.5.2 - ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA NAS VIAS CENTRAIS DE FORTALEZA.	114
IV.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
IV.7 - Seminário Público da Identificação da Problemática	131
IV-8 CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES DO EIXO 4	134
IV-8.1 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE NÃO-MOTORIZADO	134
IV-8.2 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE URBANO DE CARGAS	137
IV-8.3 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO	139

PROJETO “PACTO POR FORTALEZA”

EIXO 4 – MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO

IV-1. INTRODUÇÃO

O Projeto Pacto por Fortaleza é parte integrante de um estudo amplo, pensado pelo Presidente da Câmara Municipal de Fortaleza, em discussão com pesquisadores da Universidade Federal do Ceará, e para o qual foram definidos em cinco eixos temáticos, saber:

- Violência e Segurança Pública;
- Vulnerabilidade Socioambiental;
- Desenvolvimento Econômico, Infraestrutura e Mobilização Social;
- Mobilidade Urbana e Trânsito, e
- Tratamento de Resíduos Urbanos com Inclusão Social.

O eixo Mobilidade Urbana e Trânsito foi subdividido nos temas: adequação de calçadas, espaços cicloviários, e carga urbana. Na primeira fase do projeto, foram realizadas pesquisas de campo e elaborado uma caracterização preliminar da percepção das pessoas acerca dos espaços destinados aos pedestres, aos ciclistas, e o movimento de carga na área central da cidade de Fortaleza-CE.

O presente relatório tem por objetivo apresentar o diagnóstico dos sub-eixos, acima mencionados, anteriormente caracterizados no 2º Relatório Parcial de Andamento. Ao final, serão postas as proposições de intervenções futuras voltadas à mobilidade urbana, dentro do escopo de trabalho do Eixo 4 (pedestres, ciclistas e a carga urbana, de forma mais efetiva) com vistas à melhoria da qualidade da mobilidade urbana de Fortaleza para os próximos anos.

Ainda, de forma complementar, serão expostas diretrizes voltadas ao transporte coletivo urbano, tomando por base estudos realizados pela antiga ETUFOR, bem como a experiência da equipe técnica, sem, no entanto, apresentar informações ou embasamento teórico aprofundados, tendo em vista esta parte não ter sido incorporada ao objeto de estudo definido para este eixo (ressaltam-se as restrições de tempo e recursos insuficientes, apesar da grande relevância que o TC apresenta dentro do contexto da mobilidade).

IV-2. EIXO 4 - MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO

O objetivo geral deste eixo foi o de realizar um diagnóstico dos problemas relativos à mobilidade urbana e ao trânsito de Fortaleza, focando a mobilidade dos usuários do transporte não-motorizado (pedestres e ciclistas) e a interação dos veículos de carga com os demais usuários do sistema, para, a partir daí, elaborar propostas, no curto e no médio prazos, usando como ferramenta legal o Plano

Diretor Participativo do Município de Fortaleza (PMF, 2009), visando o atendimento de melhorias, na área de trânsito e transportes, para dar suporte a realização de eventos, a exemplo da Copa do Mundo de 2014.

A seguir, são apresentadas as etapas realizadas nessa segunda fase do projeto “Pacto por Fortaleza – Mobilidade Urbana e Trânsito”, para o diagnóstico e a proposição de alternativas, tomando por base os levantamentos realizados em cada sub-eixo abordado (pedestres, ciclistas e carga urbana).

Ao final deste documento, será proposto um conjunto de medidas voltadas à melhoria da qualidade dos serviços envolvendo a mobilidade urbana de Fortaleza.

IV-3. SUBPROJETO DE ADEQUAÇÃO DAS CALÇADAS

Este projeto contemplou a elaboração de recomendações para a microacessibilidade, observando-se os critérios básicos do Desenho Universal, e legalmente apresentada em legislação (Decreto Federal 5.296/2004 e em legislação municipal) já devidamente normatizada pela ABNT. Esta análise se deu ao longo das propostas de intervenções físicas das vias e nos espaços públicos, e de uso coletivo, assegurando a autonomia do usuário do transporte não-motorizado, inclusive das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.

Na primeira fase, com etapas que buscaram a identificação da problemática de forma mais efetiva, com pesquisas que objetivaram melhor caracterizar o atual estado da arte das vias para circulação de pedestres, foram feitos levantamentos *in locu* (fotográfico e com aplicação de questionários) de áreas de grande circulação de pessoas. Observou-se, por exemplo, que, em muitas ruas do Centro, encontram-se calçadas com pavimentação diversa e danificada (pedra portuguesa, cerâmica, cimento) em um mesmo trajeto, com pisos inadequados do ponto de vista de sua regularidade e aderência (o piso deve ser regular e antiderrapante). Da mesma forma, observaram-se travessias pela faixa de rolamento oferecendo riscos ao usuário, mesmo àqueles que não possuem restrições de mobilidade (com o acumulado de asfalto e sua má conservação junto ao meio fio). Outro fato preocupante observado é a completa e constante ocupação irregular dos espaços nas mais diversas áreas visitadas.

Os terminais de transbordo também se mostraram inadequados do ponto de vista da acessibilidade física, sobretudo quando considerados o entorno de cada um.

Tanto nos espaços abertos, quanto nos terminais, observaram-se dificuldades nos trajetos pelas barreiras físicas encontradas, sendo a falta de calçada e de sua manutenção os principais aspectos apontados pelos entrevistados. Outros aspectos considerados foram a má colocação do mobiliário (postes e orelhões), entulho/lixo acumulados, rampas acentuadas no acesso de veículos, presença de vendedores ambulantes, veículos estacionados incorretamente, dentre outros.

Outra informação preocupante se reporta ao número de acidentes (quedas, escorregões) originados pela má conservação e pelos obstáculos anteriormente mencionados: mais de 70% dos pesquisados disseram ter sofrido acidentes.

Quase 100% dos entrevistados também afirmaram pensar não serem capazes de caminhar nos espaços da pesquisa caso tivessem algum tipo de deficiência e apontaram as seguintes intervenções como sendo necessárias para minimizar os transtornos observados: colocação de rampas mais suaves (inclinações corretas), alargamento das calçadas, elevação do meio fio (travessias), melhoria da pavimentação da calçada (revestimento) e desobstrução das calçadas (desocupação).

IV-3.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS ESPAÇOS VOLTADOS À CIRCULAÇÃO DO PEDESTRE

O relatório anterior (2º Relatório Parcial de Andamento) apresentou uma caracterização geral dos espaços voltados ao pedestre na área central da cidade, além de apresentar as deficiências de projetos que já se apresentam fora do padrão recomendado em norma mesmo sendo recentes (caso da Praia de Iracema).

Esta etapa se constituirá da consolidação dos dados já levantados com aqueles apresentados pela comunidade através dos seminários realizados em junho e setembro de 2010.

Na sequência, será mostrado um diagnóstico. Também serão apresentados dimensões e materiais adequados com respectivo detalhamento voltados aos espaços para pedestres.

IV-3.2 ASPECTOS TÉCNICOS DE UMA CALÇADA ACESSÍVEL

Este item traz um roteiro contendo os aspectos técnicos para tornar uma calçada acessível. Apresentam-se, assim, padrões mínimos a serem observados quando da construção ou reforma de calçadas, os quais deverão envolver itens como faixas de utilização, inclinações transversais e longitudinais, faixas de travessias, rampas e rebaixamentos, vegetação, esquinas, mobiliário e materiais adequados.

A calçada acessível é prevista pelo o Decreto No 5.296, de 2 de dezembro de 2004, sendo estabelecido que “a concepção e a implantação dos projetos arquitetônicos e urbanísticos devem atender aos princípios do desenho universal, tendo como referências básicas as normas técnicas de acessibilidade da ABNT, a legislação específica e as regras contidas neste Decreto” (BRASIL, 2004).

O decreto também especifica que a construção de calçadas para circulação de pedestres ou a adaptação de situações consolidadas, o rebaixamento de calçadas ou a elevação de via para a travessia em nível e a instalação de piso tátil direcional e de alerta devem cumprir as exigências dispostas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT. (BRASIL, 2004)

Para melhor caracterizar cada aspecto da calçada que deve ser pensado para assegurar a sua acessibilidade, este tópico foi dividido em 6 partes: características gerais da calçada, revestimento de piso da calçada – piso tátil, travessia de pedestres, estacionamento, mobiliário urbano e tipos de pavimentação.

IV-3.2.1 Características Gerais da Calçada

Existem características básicas a se preocupar na concepção da calçada para pode viabilizar a acessibilidade como, por exemplo, a inclinação transversal ou as características do pavimento a ser utilizado para que promova uma mobilidade universal. As características, que serão expostas abaixo, estão descritas na norma brasileira NBR 9050/2004 e em guias de calçada produzidos por diversos estados da Federação.

Uma calçada deve ter as seguintes características:

- Inclinação transversal não deve ser superior a 3% (ABNT, 2004).
- A inclinação longitudinal deve acompanhar a inclinação das vias lindeiras, todavia, passeio com inclinação longitudinal acima de 8,33% (1:12) não pode compor caminhos acessíveis (ABNT, 2004).
- Apresentar faixa livre de circulação de, no mínimo, 1,20m, sendo recomendável 1,50m com altura livre mínima de 2,10m. **A faixa livre deve ser completamente desobstruída e isenta de interferências** (ABNT, 2004).
- Caso o fluxo de pedestres na calçada seja superior a 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura, faz-se necessário a determinação da faixa livre pelo item 6.10.8 da NBR 9050/2004 (ABNT, 2004).
- O piso deve ser regular, firme e estável e antiderrapante sob qualquer condição e não deve causar trepidação em dispositivos com rodas, como se observa na Figura IV-3.1 (ABNT, 2004).
- Deve possuir piso tátil de alerta sinalizando situações de risco, de segurança, e piso tátil direcional quando da ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável (ABNT, 2004).
- Desníveis devem ser evitados. Desníveis de até 5mm não requerem tratamento; de 5mm até 15mm devem ser tratados em forma de rampa com inclinação máxima de 1:2 (50%); caso sejam superiores a 15mm, devem ser tratados como degraus e analisados como uma escada pela NBR 9050/2004 (ABNT, 2004).
- Eventuais frestas presentes na faixa livre (grelhas, juntas de dilatação tampa de caixa de inspeção e de visita) não devem ultrapassar 15 mm (ABNT, 2004).



Figura IV-3.1: Faixas da calçada com apresentação de piso de acordo com a NBR 9050/2004. Fonte: Dutra et al. (2009)

Estas são as primeiras características que devem ser verificadas para começar o estudo em acessibilidade, pois elas asseguram que a faixa livre de circulação seja acessível e, portanto, uma pessoa com deficiência poderá se locomover de forma autônoma.

IV-3.2.2 Revestimento de piso da calçada – Piso tátil Características

No Brasil, existem algumas discussões ocorrendo sobre a obrigatoriedade do piso tátil, como ele deve ser disposto e qual é, realmente, a sua função no contexto da promoção do desenho universal e da acessibilidade. A norma referente ao piso tátil está sendo rediscutida. Para o presente trabalho, utilizou-se a norma vigente até então.

O piso tátil pode ser dos tipos: de alerta ou direcional. Ele deve ter cor contrastante com a do piso no qual está instalado. Pode estar disposto de forma sobreposta ou intercalada desde que atendam algumas condições. No caso de sobreposto, o desnível de superfícies não deve exceder 2mm, quando integradas, não deve haver desnível.

O piso tátil de alerta é formado por relevos tronco-cônicos de alerta de dimensões prescritas pela NBR 9050/2004 e resumidos pela Figura IV-3.2.

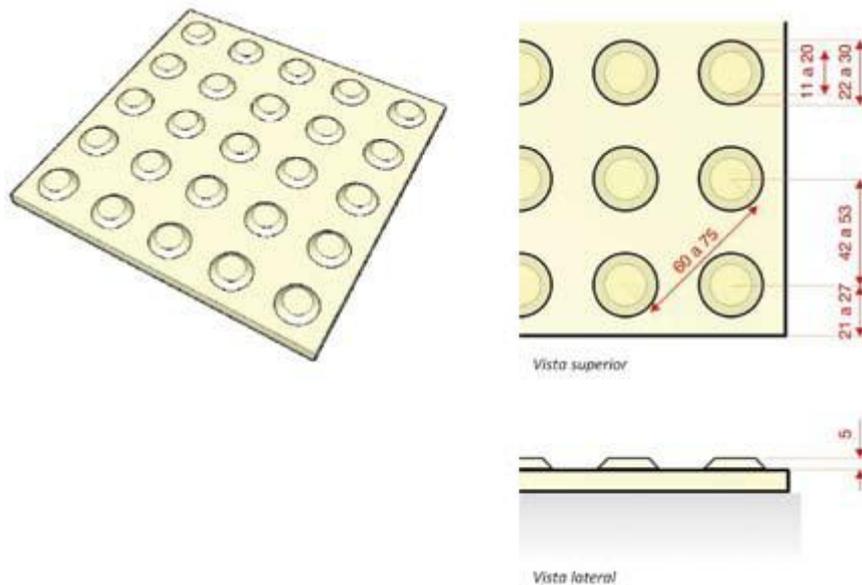


Figura IV-3.2: Dimensões do piso tátil de alerta

Fonte: Dutra *et al.*, 2009.

Esse piso deve ser instalado perpendicularmente ao deslocamento quando houver risco à segurança do usuário. Os tipos de sinalização tátil de alerta são aplicáveis em obstáculos suspensos, ditos mobiliários urbanos, rebaixamento de calçadas, escadas e rampas, porta de elevadores e junto a desníveis como, por exemplo, numa plataforma de embarque e desembarque de transporte coletivo ou uma calçada elevada.

Já a sinalização direcional deve ser utilizada em áreas de circulação na ausência ou interrupção de guia de balizamento, recomendada em espaços amplos para indicar o caminho a ser percorrido.

A norma (NBR 9050) define que a sinalização direcional deve ter textura com seção trapezoidal, ser instalada no sentido do deslocamento, ter largura entre 20cm e 60cm e ser cromodiferenciada em relação ao piso adjacente. As dimensões da textura trapezoidal estão exemplificadas na Figura IV-3.3.

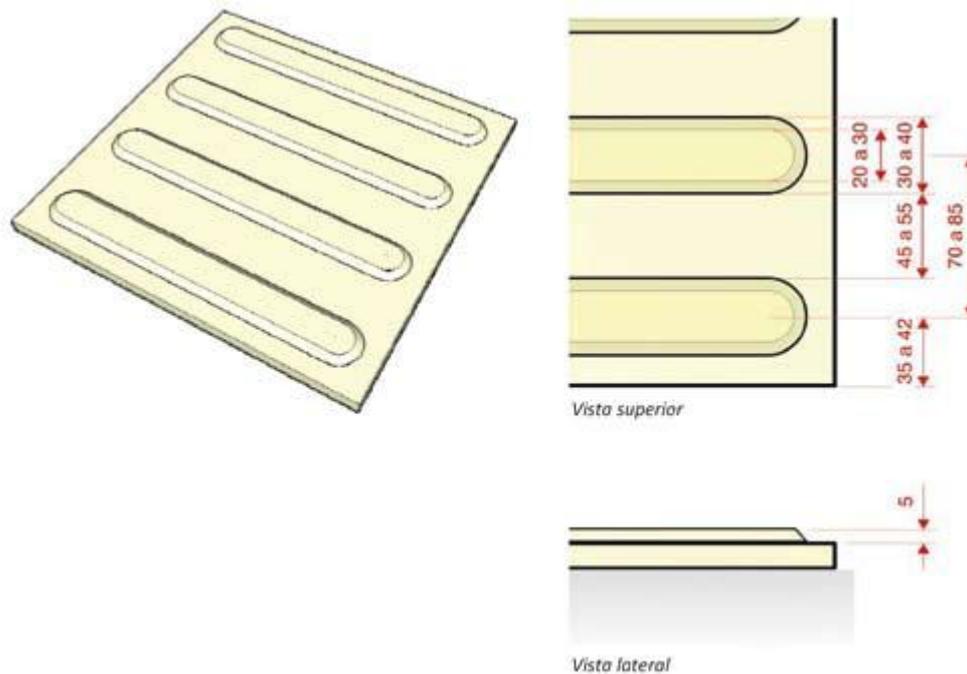


Figura IV-3.3: Piso tátil direcional de acordo com a NBR 9050/2004.

Fonte: Dutra et al., 2009.

Existem casos em que se faz necessário a utilização dos dois tipos de piso. São eles:

- Quando houver mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização direcional, deve haver piso de alerta para indicar que existem alternativas de trajeto.
- Quando houver mudança de direção na sinalização tátil com ângulos inferiores a 165° , deve haver piso de alerta .
- Em rebaixamento de calçadas, quando da presença de sinalização tátil direcional, esta deve encontrar-se com a sinalização tátil de alerta.
- Nas faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distancia de 0,50m do meio fio. Uma linha tátil direcional é recomendada conforme Figura IV-3.4.

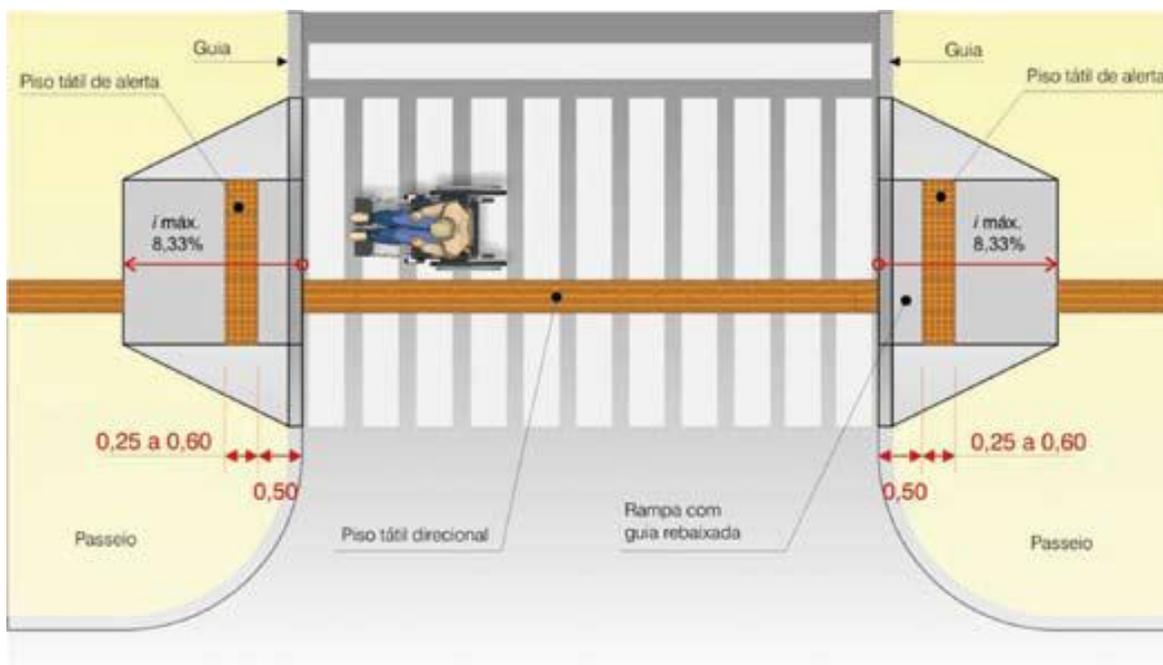


Figura IV-3.4: Exemplo de travessia com piso de alerta e piso direcional Fonte: Dutra *et al.*, 2009.

- Nos pontos de ônibus, deve ser instalada a sinalização de alerta ao longo do meio fio em conjunto com o piso tátil direcional, que serve para demarcar o local de embarque e desembarque, conforme a Figura IV-3.5.

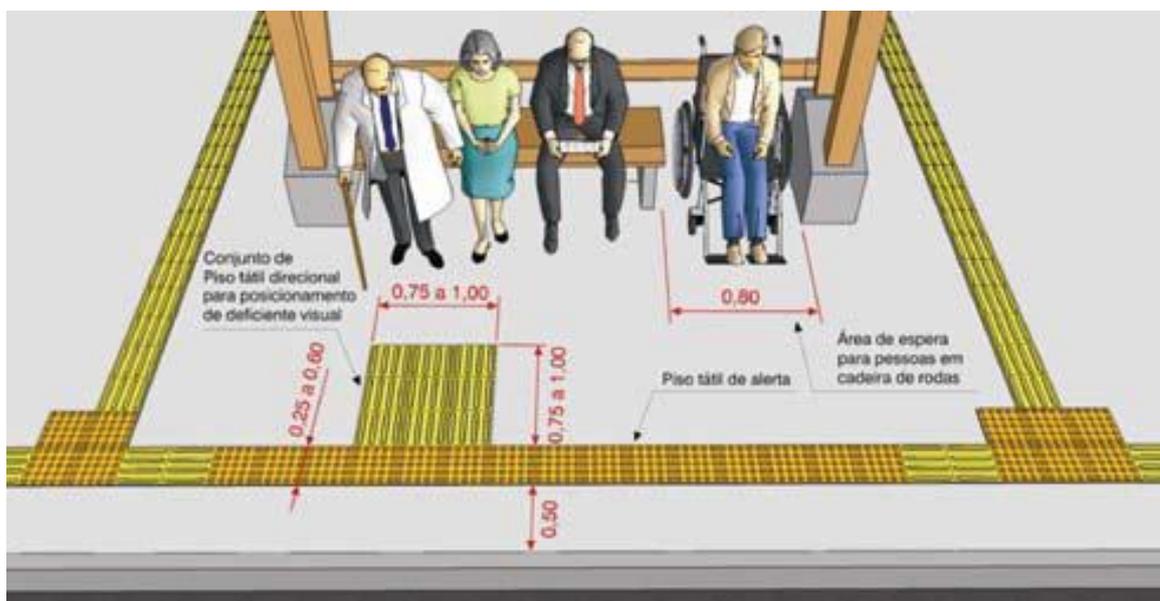


Figura IV-3.5: Exemplo de ponto de ônibus com pisos táteis de alerta e direcional.

Fonte: Dutra *et al.*, 2009.

IV-3.2.3 Travessia de Pedestres

As travessias de pedestres podem estar situadas nas esquinas ou no meio de quadra. Para torná-las acessíveis, existem duas possibilidades: faixas de pedestre elevadas ou rebaixamento de calçadas (ver Figura IV-3.6). Para ambas, deve-se primeiro dimensionar a largura da faixa de travessia.

O dimensionamento é feito pela fórmula: $L=F/K > 4$, onde L é a largura da faixa, em metros, F é o fluxo de pedestres estimado ou medido nos horários de pico (pedestres por minuto por metro) e K é igual a 25 pedestres por minuto (ABNT, 2004).

Na hora de optar pela faixa elevada ou pelo rebaixamento das calçadas, a NBR 9050 estabelece algumas recomendações. A faixa elevada é recomendada em vias com largura inferior a 6 metros e em travessias cujo fluxo de pedestres é superior a 500 pedestres/hora e cujo fluxo de veículos é inferior a 100 veículos/hora (ABNT, 2004). As recomendações devem-se ao fato de que as faixas elevadas causam uma impedância no tráfego de veículos e, portanto, em vias largas e com fluxo intenso de carros é mais interessante optar pelo rebaixamento das calçadas.

Caso se opte pela faixa elevada, esta deve estar sinalizada de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro e ter declividade transversal de no máximo 3% (ABNT, 2004).



Figura IV-3.6: Exemplos de travessia com rebaixamento de calçada e travessia com faixa elevada, respectivamente.

Apesar de não estar presente na Figura IV-3.6, faz-se necessário um piso de alerta indicando a travessia de pedestres e o cruzamento com uma circulação de veículos no caso da faixa elevada.

O rebaixamento de calçadas é a opção mais utilizada em Fortaleza. Para que seja plenamente acessível tem de dispor de alguns requisitos previstos por norma. São eles:

- O rebaixamento de calçada deve existir sempre que houver foco de pedestres, independente da presença de faixa de pedestres ou semáforo (ABNT, 2004).
- Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável (ABNT, 2004).
- O rebaixamento da calçada deve ser construído de forma a respeitar uma inclinação constante e não superior a 8,33% (1:12) conforme a Figura IV-3.7 (ABNT, 2004).

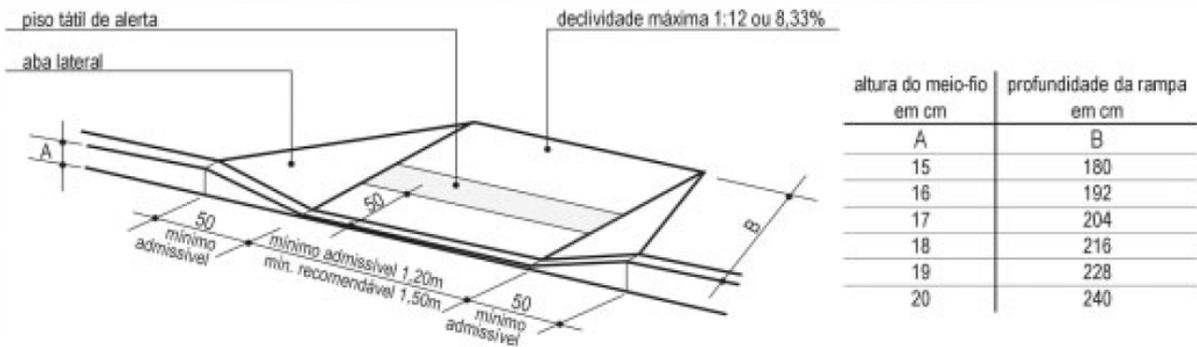
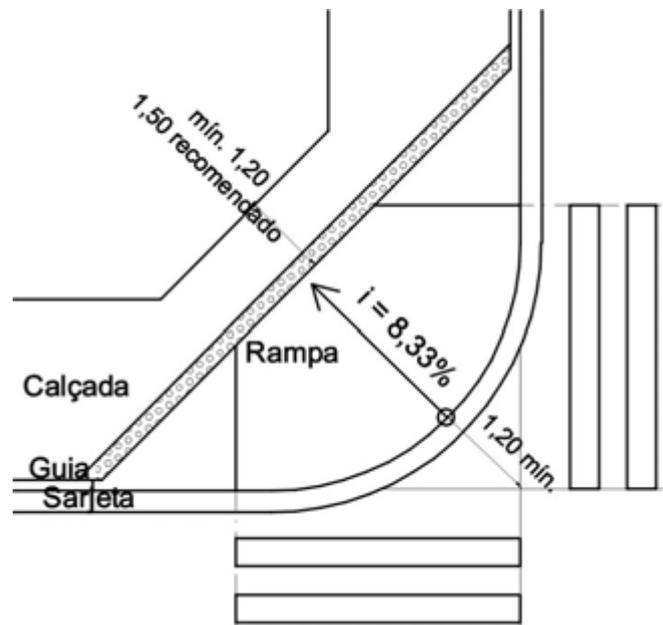


Figura IV-3.7: Modelo de rebaixamento de calçada

- Em travessias de grande fluxo de pedestres ($F > 25$ pedestres/min/m), a largura do rebaixamento deve ser igual à largura da faixa de travessia, caso contrário, admite-se uma largura mínima de 1,20m em caso de interferência que impeça o rebaixamento em toda a extensão da faixa de travessia. É importante ressaltar que a largura mínima não deve ser tomada como padrão; a norma deixa claro que ela deve ser adotada somente em caso de impossibilidade de realizar o rebaixamento em toda a extensão da faixa de travessia (ABNT, 2004).
- Mesmo com a presença do rebaixamento, uma faixa livre no passeio de no mínimo 0,80m deve estar garantida; a norma recomenda que essa faixa seja de 1,20m (ABNT, 2004).
- O rebaixamento deve conter abas laterais com projeção horizontal mínima de 0,50m e compor planos inclinados de acomodação. A inclinação máxima é de 10%. As abas laterais podem ser dispensadas caso haja obstáculos ao lado dos rebaixamentos; neste caso, a faixa livre deverá garantir no mínimo 1,20m de passagem (ABNT, 2004).
- Caso a faixa de pedestres esteja alinhada com a calçada da via transversal, admite-se o rebaixamento total da esquina, respeitando-se à inclinação máxima de 8,33% e garantindo-se a faixa livre de passeio mínima, conforme a Figura IV-3.8 (ABNT, 2004).



Fonte: ABNT, 2004

Figura IV-3.8: Modelo de esquina rebaixada.

- Rebaixamentos em lados opostos da via devem estar alinhados entre si (ABNT, 2004).
- Os rebaixamentos devem estar sinalizados com piso tátil de acordo com a Figura IV-3.9 ou com a Figura IV-3.10.

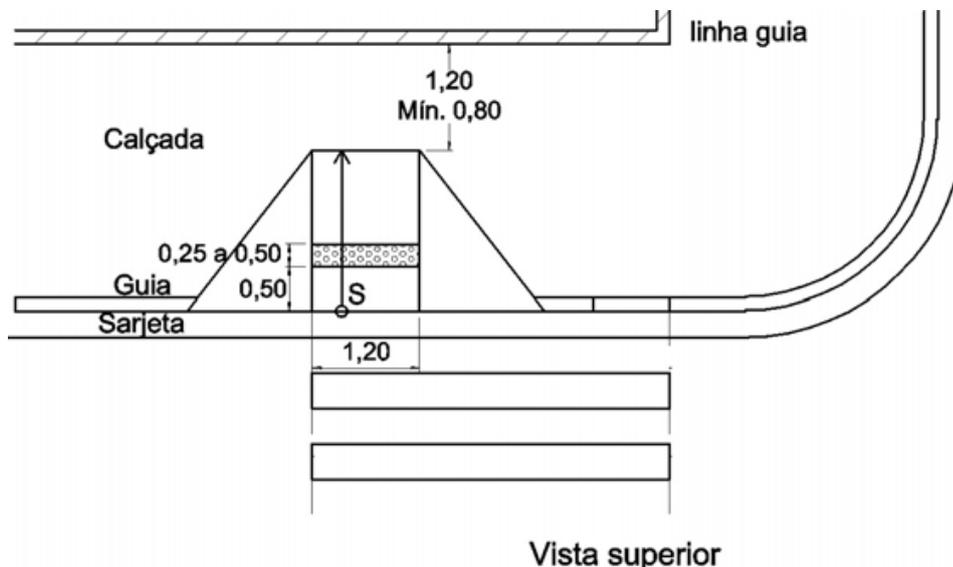


Figura IV-3.9: Modelo de sinalização tátil do rebaixamento – Exemplo 1

Fonte: ABNT, 2004

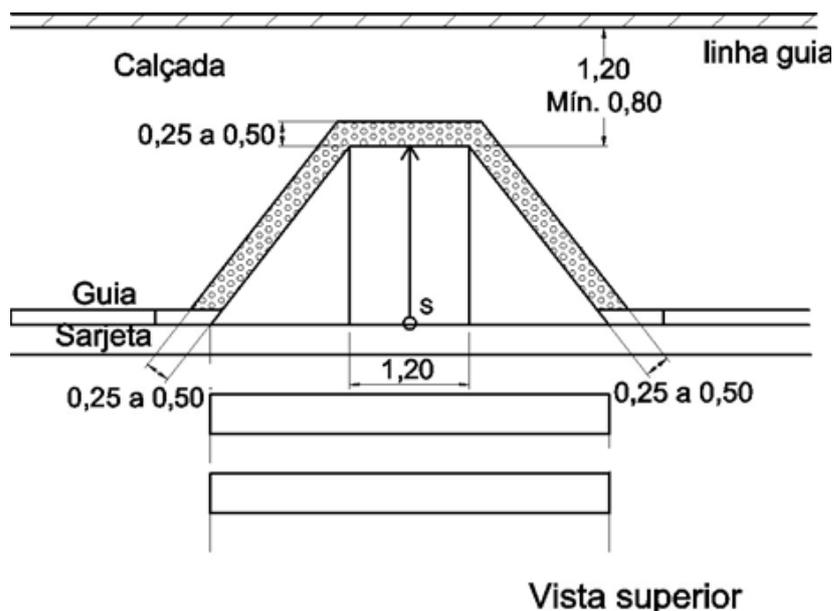


Figura IV-3.10: Modelo de sinalização tátil do rebaixamento – Exemplo 2. Fonte: ABNT, 2004

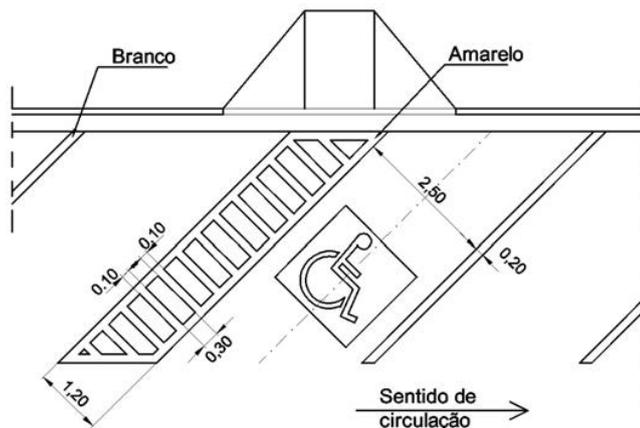
IV-3.2.4 Estacionamento

Para que a calçada possa ser utilizada por pessoas com mobilidade reduzida, faz-se necessário que se possa ascender por meio de transporte público ou privado. No caso de transporte privado, o decreto prevê 2% das vagas, sendo o mínimo de uma vaga garantida.

No município de Fortaleza, a lei no 6.917, de 05 de julho de 1991, reforça a previsão de vagas determinando que deverá haver uma vaga para pessoa com deficiência em cada ponto de taxi e uma vaga em cada área da chamada “zona azul”.

A vaga acessível tem de atender aos aspectos técnicos dispostos na NBR 9050/2004, deve:

- Ter sinalização horizontal conforme a Figura IV-3.11 (ABNT, 2004).



Figur

a IV-3.11: Modelo de sinalização horizontal de vaga PMR

Fonte: ABNT, 2004

- Contar com sinalização vertical para vaga em via pública conforme a Figura IV-3.12 (ABNT, 2004)

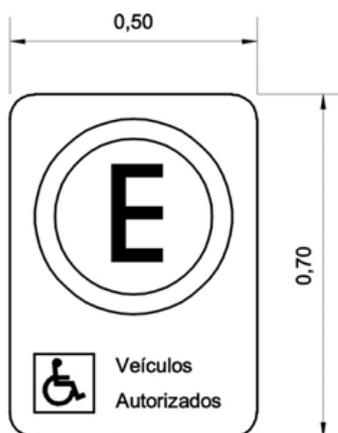


Figura IV-3.12: Modelo de sinalização horizontal de vaga PMR

Fonte: ABNT, 2004

- Contar com uma circulação de, no mínimo, 1,20m. O espaço pode ser compartilhado por duas vagas desde que o estacionamento não seja oblíquo (ABNT, 2004).
- Conter um espaço adicional de circulação e rampa de acesso à calçada (rampa conforme o item de rebaixamento de calçadas) caso a vaga esteja afastada de uma faixa de travessia de pedestres acessível (ABNT, 2004).
- Estar vinculada a uma rota acessível (ABNT, 2004).

- Sempre que possível, evitar a circulação entre veículos. Buscam-se vagas próximas a calçadas e próximas de caminhos acessíveis (ABNT, 2004).

O princípio da vaga PMR é de dar completa autonomia à pessoa com deficiência em estacionar o carro e ascender à calçada ou, a partir da calçada chegar até o seu veículo como se pode observar na Figura IV-3.13. Outros exemplos de vagas podem ser encontrados no item 6.12.2 da NBR 9050/2004.

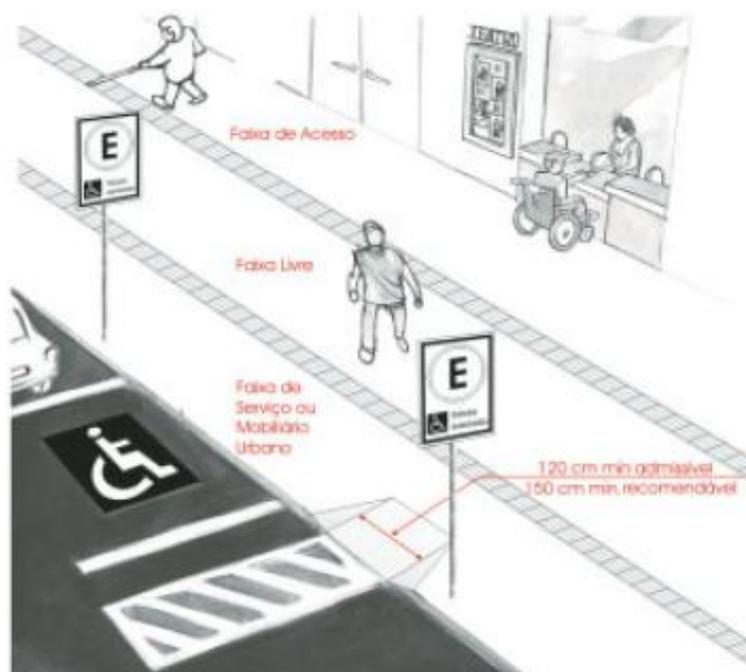


Figura IV-3.13: Vaga acessível de acordo com a NBR 9050/2004

Fonte: Torres, 2006

IV-3.2.5 Mobiliário Urbano

Ao tratar do mobiliário urbano, a norma traz uma lista exaustiva dos tipos e de como devem ser apresentados. Para simplificar, relacionam-se os mobiliários: cabinas telefônicas, assentos fixos, vegetação, abrigos de embarque e desembarque de transporte coletivo e semáforo de pedestres.

As características do desenho e a instalação do mobiliário urbano devem garantir a aproximação segura e o uso por uma pessoa com deficiência, além de não impactar sobre a circulação livre de barreiras e sobre a faixa livre de circulação.

A lei municipal no 8.149, de 30 de abril de 1998, determina que todo mobiliário urbano que tiver volume maior na parte superior do que na base e não tiver vão livre de 2,0m, deve ter piso com textura e cor diferenciada materializando a projeção volumétrica do elemento. Além disso, nenhum mobiliário urbano deve ser instalado nas esquinas de vias públicas excetuando-se sinalização viária, placas com nomes de logradouros, postes de viação e hidrantes.

O item da norma referente aos pisos táteis de alerta determina que obstáculos suspensos entre 0,60m e 2,10, que tenham volume maior na parte superior do que na base, como é o caso de vários mobiliários urbanos, devem ser sinalizados com piso tátil de alerta conforme as figuras Figura IV-3.14 e Figura IV-3.15.

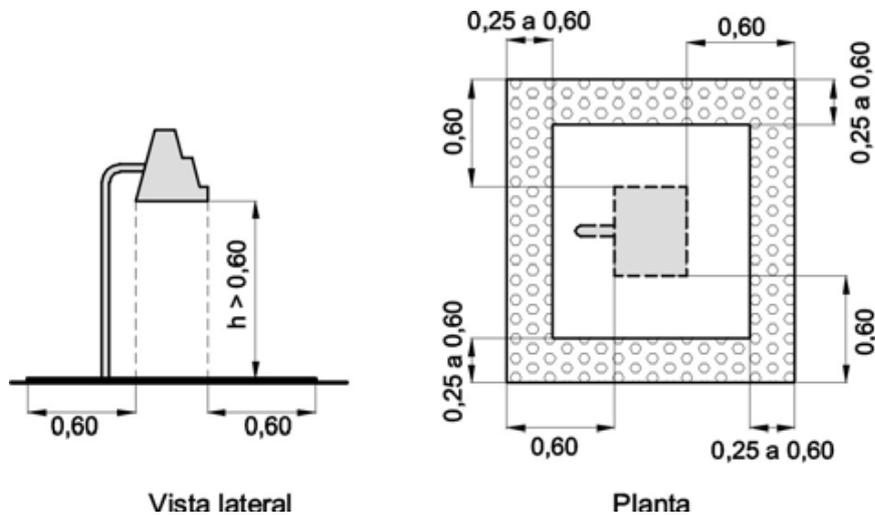


Figura IV-3.14: Piso tátil de alerta para mobiliário urbano suspenso.

Fonte: ABNT, 2009



Figura IV-3.15: Exemplos de mobiliário urbano devidamente sinalizado.

Fonte: Dutra *et al.*, 2009

Caso a calçada a ser analisada disponha de equipamentos que não estejam contemplados nesses itens, faz-se necessário consultar a NBR 9050/2004 para maiores informações.

Telefones públicos

Com relação aos telefones públicos, a norma determina que, pelo menos, 5% dos telefones, com o mínimo de um total de telefones, sejam acessíveis a pessoas em cadeira de rodas. Determina também que, em espaços externos, pelo menos, 5% dos telefones, com o mínimo de um total de telefones, devem dispor de amplificador de sinal (ver Figura IV-3.16). (ABNT, 2004)



Fonte: Torres, 2006

Figura IV-3.16: Telefone adaptado a uma pessoa com deficiência auditiva

Para ser considerado acessível para pessoas em cadeira de rodas ou de baixa estatura, o aparelho deve respeitar as seguintes determinações da norma NBR 9050/2004:

- deve ser garantido um módulo de referência (1,20m x 0,80m) tanto com aproximação frontal quanto por aproximação lateral;
- a parte operacional do telefone deve estar a no máximo 1,20m de altura;
- o telefone deve ser instalado suspenso, com altura livre inferior de no mínimo 73cm do piso acabado;
- o comprimento do fio do telefone deve ser de no mínimo 75cm;
- quando os telefones possuírem anteparos superiores de proteção, estes devem possuir altura livre de, no mínimo, 2,10m, e
- os telefones públicos devem ser sinalizados com piso tátil de alerta ao redor, com largura entre 25cm e 60cm.



Figura IV-3.17: Telefone público com altura adaptada, porém não sinalizado

No âmbito municipal, a lei no 7.133, de 25 de maio de 1992, determina que nos principais logradouros públicos (locais de grande concentração popular) a cada instalação de mais de dois aparelhos deverá haver um cuja altura dê acesso à pessoa em cadeira de rodas conforme a Figura IV-3.17. Já a lei municipal nº 8.149 estabelece que os telefones públicos que tiverem a opção de realizar ligações interurbanas e internacionais devem apresentar comunicação tátil informativa.

Assentos Fixos

Numa calçada onde existem assentos fixo instalados, as pessoas com mobilidade reduzida que estiverem em cadeira de rodas devem ter seu espaço reservado ao lado desses assentos, de forma a não segregar espacialmente a pessoa com mobilidade reduzida. Portanto, ao lado de assentos fixos em rotas acessíveis, deve ser assegurado um espaço de 1,20x0,80m, que corresponde ao módulo de referência (MR) previsto na norma técnica conforme a Figura IV-3.18.

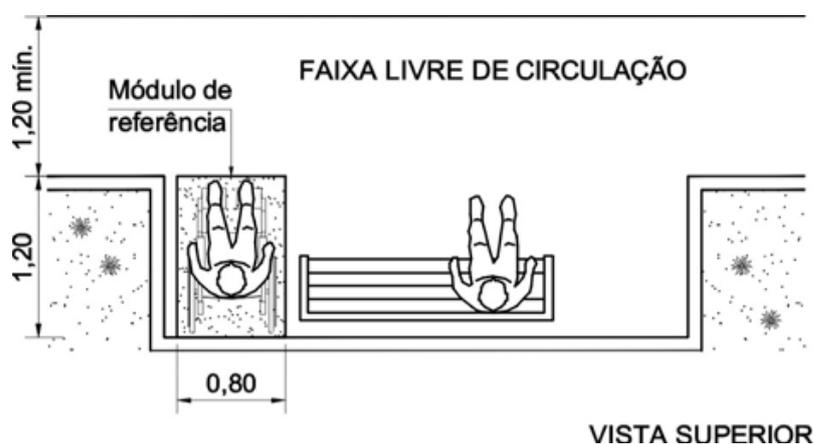


Figura IV-3.18: Vista superior de um assento fixo com previsão para pessoa em cadeira de rodas

Fonte: ABNT, 2004.

A norma prevê que haja uma previsão de espaços para cadeirantes com uma proporção de no mínimo 5% do total de assentos fixos no local (ABNT, 2004).

Abrigos de embarque e desembarque de transporte coletivo

Num abrigo de embarque e desembarque de transporte coletivo, conhecido por parada de ônibus, devem constar assentos fixos para descanso, bem como espaço no valor do módulo de referência previsto por norma (0,80m x 1,20m). Por norma, todos os abrigos, devem ser acessíveis a pessoas em cadeira de rodas (ABNT, 2004).

Caso haja desnível entre o abrigo e o passeio, deve estar presente uma rampa conforme o item 6.5 da NBR 9050/2004. Caso o próprio ponto de ônibus esteja numa plataforma elevada, um piso tátil de alerta deve estar presente conforme o item 5.2 do presente trabalho, de forma similar ao disposto na Figura IV-3.19.

A lei municipal no 9.169, de 22 de fevereiro de 2007, obriga a instalação de plaquetas em braille indicando a linha de ônibus em todos os terminais de Fortaleza. Todavia, não há menção sobre a presença das mesmas indicações nos pontos de ônibus espalhados pela cidade. Tendo em vista o objetivo de tornar plenamente acessível os locais, recomenda-se a utilização da placa metálica escrita em Braille.

As placas de sinalização dos pontos de ônibus não devem interferir na circulação, e sua altura adequada é de no mínimo 2,10m.

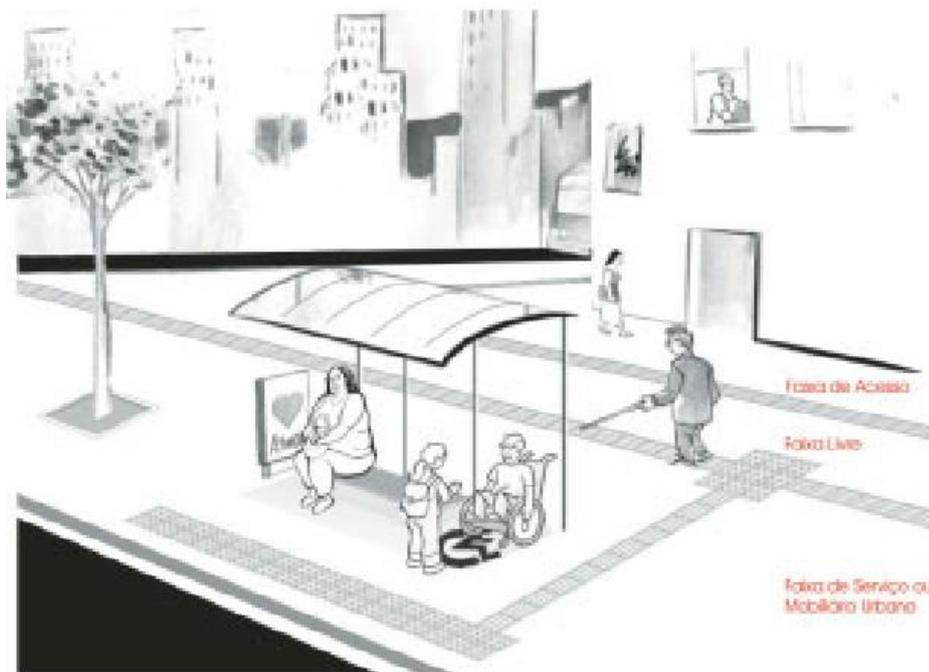


Figura IV-3.19: Esquema de abrigo de embarque e desembarque de transporte coletivo

Fonte: Torres, 2006

Visando à integração ideal da faixa de circulação livre com os abrigos de embarque e desembarque de transporte coletivo, é ideal que haja uma faixa tátil direcional ligando a faixa livre de circulação até o piso tátil de alerta que o fim da plataforma de transbordo conforme a Figura IV-3.20.

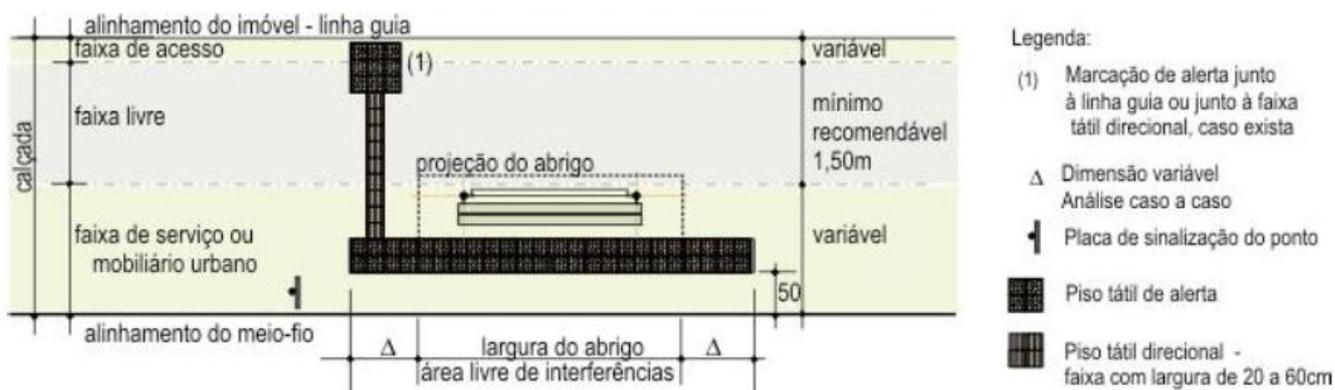


Figura IV-3.20: Esquema de abrigo de embarque e desembarque de transporte coletivo

(Fonte: Brasil, 2006)

Semáforo de pedestres

Apesar de a lei federal 10.098 não obrigar os dispositivos sonoros em semáforos de pedestres para auxiliar as pessoas com deficiência visual, a lei municipal 8.149, de 30 de abril de 1998, através do seu artigo 29, diz que, em travessias de pedestre onde houver semáforo, deve ser previsto dispositivo para o atendimento aos portadores de deficiência visual.

No caso da presença de semáforos com acionamento manual para travessia de pedestres, os dispositivos de comando devem estar situados entre 0,80m e 1,20m de altura. Caso os dispositivos de auxílio emitam sinal sonoro, este deve ter intensidade entre 50 dBA e 60 dBA, de forma intermitente e não estridente (ABNT, 2004).

Vegetação

A presença de vegetação é de extrema importância para a urbanização do passeio. Entretanto, algumas recomendações técnicas devem ser seguidas.

Numa calçada acessível, os elementos de vegetação não devem interferir na faixa de livre circulação. Além disso, muretas, orlas, grades ou desníveis no entorno da vegetação também não devem interferir na faixa de livre circulação. (ABNT, 2004)

Essas disposições permitem que se cumpra uma urbanização consciente que não cause impedância sobre a faixa de livre circulação conforme a Figura IV-3.21.



Figura IV-3.21: Árvore disposta em calçada acessível.

A julgar por sua grande importância na autonomia segura do pedestre, cabe aqui o detalhamento acerca dos tipos de revestimentos empregados, cuja durabilidade e economia de manutenção e reposição podem ser determinantes na escolha do material mais adequado.

IV-3.2.5 Materiais Recomendados para Calçadas Acessíveis

Na hora de projetar e construir calçadas, o tipo de produto a ser utilizado no seu revestimento é de suma importância para a segurança e autônoma do pedestre. Alguns tipos apresentam melhor adequação às exigências da NBR 9050/2004 e do Decreto Federal 5.296/2004. A facilidade, a rapidez e a economia na manutenção e reposição são aspectos importantíssimos na hora da escolha dos materiais a se empregar no passeio. A adequada escolha se reflete na qualidade e, por conseguinte, durabilidade das características iniciais de projeto.

Ao escolher o material, deve-se buscar qualidade, durabilidade e facilidade de manutenção e reposição. Além disso, é necessário atentar se o material é antiderrapante, seguro e se está em harmonia com a estética do ambiente.



**Figura IV-3.22 e IV-3.23 – Exemplos de calçadas com pavimentação corretamente instalada.
Fonte: ABCP, 2010.**

Para a faixa livre da calçada (passeio), não se aconselha o uso da pedra portuguesa por ser irregular e escorregadia, além de provocar trepidação em dispositivos com rodas, como carrinhos de bebê e cadeiras de rodas. Porém, em espaços de interesse histórico, poderá ser mantida (tomando-se sempre o cuidado de restringir seu uso nas faixas de passeio).



Figura IV-3.24: Pedra portuguesa com sua irregularidade de superfície.
Fonte: ABCP, 2010.

Qualquer calçada deve ser construída a partir de um meio fio de concreto pré-moldado ou granito bruto. Este deverá se localizar entre o passeio e a rua.

O piso das calçadas deve ser executado sobre um lastro regularizado de concreto ou contra piso, compatível com o piso utilizado sobre o solo compactado, não devendo se assentar o piso diretamente sobre o solo.

Independentemente do material escolhido, este não deve ser pintado, impermeabilizado ou encerado, para não deixá-lo escorregadio e haver risco de acidentes.

Assim, os tipos de pavimentação mais recomendados são:

- **1. Pavimentos Intertravados**



Figura IV-3.25: Pavimento intertravado em área urbana.

Fonte: ABCP, 2010.

Pavimento intertravado são blocos de concreto pré fabricados, assentados sobre a areia, travados através de contenção lateral e por atrito entre as peças. A contenção lateral impede o deslocamento lateral dos blocos da camada de rolamento, promovendo o intertravamento. Têm sua origem nos pavimentos revestidos com pedras, executados na Mesopotâmia há quase 5.000 anos a.C. e muito utilizados pelos romanos desde 2.000 a.C.

Este tipo de pavimento evoluiu, primeiramente, para o uso de pedras talhadas, resultando em pavimentos conhecidos como paralelepípedos. As dificuldades da produção artesanal dessas pedras e a falta de conforto de rolamento impulsionaram o desenvolvimento das peças de concreto pré-fabricadas. Após a Segunda Guerra Mundial, os blocos passaram a ser produzidos em fábricas maiores e com grande produção na Alemanha, tomando grande impulso na década de 70, quando chegaram ao Brasil.

A calçada de pavimento intertravado para ambientes externos deve levar em consideração os aspectos de uso, tais como: abrasão, tráfego de pedestres, cadeirantes e intempéries. As principais características desse tipo de pavimento são:

MATERIAL: PAVIMENTO INTERTRAVADO	
ESPECIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Resistência à compressão: $f_{pk} > 35$ MPa.	Durabilidade: elevada durabilidade, desde que respeitadas as características do produto, o modo de instalação e de manutenção.
Espessura da peça para tráfego de pedestres: 6 cm.	Conforto de Rolamento: adequado ao tráfego de pessoas em cadeira de rodas ou com deficiência visual.
Base: utilizar brita graduada simples ou bica corrida compactadas sobre subleito também compactado.	Antiderrapante: as peças de concreto apresentam rugosidade adequada para evitar escorregamentos.
Armadura da base: não se utiliza.	Drenagem: mediante projeto específico, para esta finalidade, utilizando-se blocos especiais.
Assentamento: as peças de concreto são assentadas sobre uma camada de areia média com 3 a 5 cm de espessura, disposta sobre a camada de base.	Tempo para liberação ao tráfego: imediato.
Juntas: as peças devem ser rejuntadas com areia fina.	Limpeza: jato de água e sabão neutro.
Acabamento superficial: diversidade de cores, formatos e texturas.	Consertos: fácil remoção e reaproveitamento das peças.

O pavimento intertravado com peças de concreto apresenta grandes possibilidades de ordem estética, uma vez que as variações de forma e cor das peças assim o permitem.



e das peças de concreto.

Fonte: ABCP, 2010.

F
igura IV-
3.26:
Tonalidad

São definidos três tipos básicos de formatos de blocos:

- Tipo 1: Constituído por formas retangulares, apresenta facilidade de produção e colocação em obra, além de facilitar a construção de detalhes nos pavimentos. As suas dimensões são, usualmente, 20 cm de comprimento por 10 cm de largura e as suas faces laterais podem ser retas, curvilíneas ou poliédricas.
- Tipo 2: Genericamente, apresenta o formato “1” e somente pode ser montado em fileiras travadas. Suas dimensões são, usualmente, 20 cm de comprimento por 10 cm de largura.

- Tipo 3: É o bloco que, pelo seu peso e tamanho, não pode ser apanhado com uma mão só (suas dimensões são de, pelo menos, 20 x 20 cm).

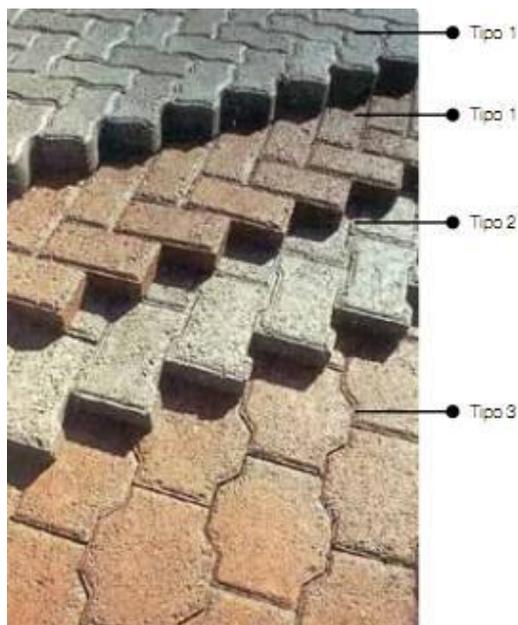


Figura IV-3.27: Tipos de Pavimentos Intertravados.

Fonte: ABCP, 2010.

Além das cores e formas, os blocos permitem vários tipos de assentamento: espinha de peixe, fileira, reto ou trama.



Figura IV-3.28: Estilos de assentamento dos pavimentos intertravados.

Fonte: ABCP, 2010.

Para atender às exigências técnicas, o setor conta com as seguintes normas da ABNT:

- NBR 9780 - Peças de Concreto para Pavimentação – Determinação da Resistência à Compressão (Método de ensaio).
- NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação – Especificação.

- NBR 9050 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos.

- **2. Placas Pré Moldadas de Concreto**



Figura IV-3.29: Calçada pavimentada com placas de concreto pré moldadas.

Fonte: ABCP, 2010.

As placas planas de concreto são resultantes da mistura de cimento Portland, água, agregados, eventuais aditivos com ou sem reforço de fibras, telas ou armaduras ativas ou passivas.

As placas são assentadas sobre uma camada de apoio e funcionam como revestimento do pavimento. Esta camada de apoio pode ser de material granular ou de argamassa.

No Brasil, o primeiro registro de um sistema construtivo de calçadas de placas de concreto removíveis foi em São Paulo, em 2002.

As placas são fabricadas em diversas cores e texturas, adequando-se a cada tipo de projeto.

No concreto das placas, são utilizados vários tipos de pedras, como, por exemplo, basalto, arenito, mármore, quartzo, granito, seixo rolado e até pedras semipreciosas.

Existem três tipos de sistema construtivo do pavimento com placas de concreto:

- Sistema flutuante: indicado para tráfego de pedestres. Placas assentadas sobre camada de materiais granulares. Podem ser retiradas facilmente utilizando um saca-placas.
- Sistema aderido: para tráfego de pedestres e veículos leves. As placas são assentadas com argamassa de cimento Portland sobre um contrapiso. No caso de tráfego de veículos leves, deve ser utilizada uma armadura de aço na base, conforme especificação do projeto.



Figura IV-3.30: Placas assentadas em material granular - sistema flutuante.

Fonte: ABCP, 2010.



Figura IV-3.31: Placas assentadas sobre argamassa - sistema aderido.

Fonte: ABCP



Figura IV-3.32: As placas também podem ser utilizadas como piso elevado externo. Fonte:

ABCP

A calçada de placa de concreto para ambientes externos deve levar em consideração os aspectos de uso, tais como: abrasão, tráfego de pedestres, cadeirantes e intempéries. As principais características desse tipo de piso são:

MATERIAL: PLACAS DE CONCRETO	
ESPECIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS

Resistência à tração na flexão da placa: $f_{ctm} > 3,5$ MPa.	Durabilidade: elevada durabilidade, desde que respeitadas as características do produto, o modo de instalação e de manutenção.
Espessura da placa para tráfego de pedestres: Placas fixas: $> 2,5$ cm. Placas removíveis: $> 3,0$ cm.	Conforto de Rolamento: adequado ao tráfego de pessoas em cadeira de rodas ou com deficiência visual.
Base: Placas fixas: utilizar concreto magro com espessura de 3 a 5 cm. Placas removíveis: brita graduada simples ou bica corrida compactadas sobre subleito também compactado.	Antiderrapante: o acabamento superficial deve apresentar rugosidade adequada para evitar escorregamentos.
Armadura da base: somente para tráfego de veículos – CA-60 (4,2 mm, malha 10 x 10 cm).	Drenagem: mediante projeto específico, para esta finalidade, utilizando-se placas drenantes.
Assentamento: Placas fixas: assentadas com argamassa de consistência seca ("farofa") sobre a camada de base. Placas removíveis: assentadas sobre uma camada de pó de brita com 3 a 4 cm de espessura sobre a base.	Tempo para liberação ao tráfego: Placa fixa: no mínimo após três dias. Placa removível: imediato.
Junta: Placas fixas: podem ou não ser rejuntadas. Placas removíveis: não devem ser rejuntadas.	Limpeza: jato de água e sabão neutro.
Acabamento superficial: diversidade de cores, formatos e texturas.	Consertos: Placa fixa: pontual, podendo ser necessária a substituição da placa. Placa removível: fácil remoção e reaproveitamento das placas.

A resistência mecânica das placas de concreto, quando assentadas sobre camada de apoio, deve respeitar, no mínimo, os valores a seguir:

- resistência característica a flexão maior ou igual a 3,5 MPa;
- carga característica de ruptura na flexão maior ou igual a 4,5 kN.

A placa pode ser produzida com uma ou mais camadas de concreto, sendo a camada superior a de revestimento e a camada inferior a estrutural. Em geral, a placa é constituída de cimento – cinza ou branco estrutural – areia, granilha, aditivos, pigmentos e pode ou não conter armadura, dependendo da carga solicitada. Pode ser fabricada em vibroprensas, em formas individuais de concretagem ou em pistas de concretagem. Processo produtivo utilizando fôrmas individuais de concretagem

Para atender às exigências técnicas, o setor conta com a NBR 15805:2010 - Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios.

- **3. Concreto Moldado *In Loco* – Concreto Estampado**



Figura IV-3.33 e IV-3.34: Casos de aplicação de concreto moldado *in loco*.

Fonte: ABCP

No Brasil, as primeiras empresas a se radicarem foram as norteamericanas, por volta de 1992, importando todos os produtos, fôrmas de estampagem e ferramental. Em 1996, uma empresa inglesa iniciou suas atividades e, a partir de 1999, passou a fabricar no Brasil todos os insumos necessários. Atualmente, existem diversos fabricantes e aplicadores em todo o território nacional. Em 2006, a ABRACE (Associação Brasileira de Concreto Estampado) foi criada para servir de elo entre os fabricantes de produtos, fornecedores, aplicadores, especificadores e clientes finais do sistema.

O concreto estampado é um pavimento de concreto monolítico, executado “in loco”, que recebe um tratamento na superfície, no mesmo instante em que é feita a sua concretagem.

A técnica de pavimentação em concreto estampado nada mais é do que um sistema de impressão, que reproduz um desenho no piso e lhe confere maior resistência à abrasão e ao atrito. Incorpora beleza, durabilidade, facilidade de manutenção e custos baixos, além de reproduzir o charme de outros tipos de pisos, como: pedras, tijolos, cerâmicas, blocos, madeiras etc.

A calçada de concreto estampado para ambientes externos deve levar em consideração os aspectos de uso, tais como: abrasão, tráfego de pedestres, cadeirantes e intempéries

MATERIAL: CONCRETO MOLDADO IN LOCO – CONCRETO ESTAMPADO	
ESPECIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Resistência à compressão do concreto: fck > 20 MPa.	Durabilidade: elevada durabilidade, desde que respeitadas as características do produto, o modo de instalação e de manutenção.
Espessura do concreto: Tráfego de pedestres: 5 a 6 cm. Passagem de veículos leves: 8 a 10 cm.	Conforto de Rolamento: adequado ao tráfego de pessoas em cadeira de rodas ou com deficiência visual, devendo-se evitar texturas irregulares.
Base: solo compactado com camada separadora de brita.	Antiderrapante: o acabamento superficial deve apresentar rugosidade adequada para evitar escorregamentos.
Armadura da base: somente para tráfego de veículos – CA-60 (4,2 mm, malha 10 x 10 cm).	Drenagem: apenas superficial.
Juntas: são executadas em concordância com a modulação de estampagem. Devem ser previstas juntas de controle e de execução da obra.	Tempo para liberação ao tráfego: 24 h para tráfego leve de pedestres e 48 h para tráfego de veículos leves.
Acabamento superficial: diversidade de cores, formatos e texturas.	Limpeza: jato de água e sabão neutro.
	Consertos: o piso é cortado de acordo com a modulação e refeito in loco com os mesmos produtos e estampas do existente.

Existem diversos padrões de fôrmas para estampagem, imprimindo-se um efeito de padrão tridimensional ao piso, que pode reproduzir a graça e a beleza da pedra, das peças de concreto ou da cerâmica.

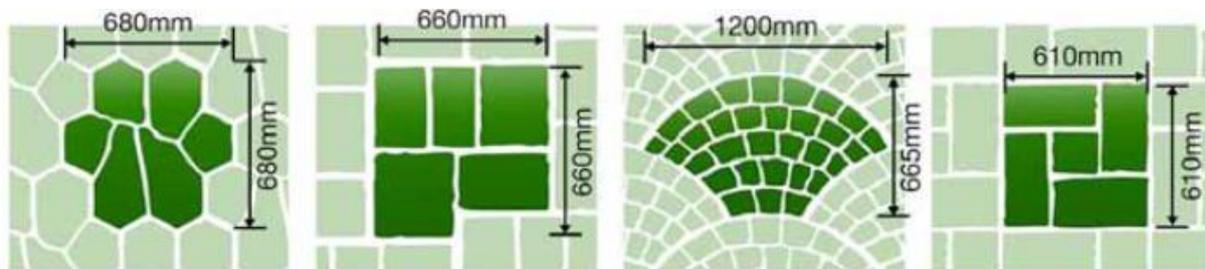


Figura IV-3.35: Exemplos de fôrmas para estampagem

As cores do piso acabado são obtidas pela utilização dos endurecedores de superfície coloridos, que formam a base, associados aos desmoldantes coloridos, que acrescentarão um efeito à cor principal (ressaltando os sulcos e as texturas das fôrmas de estampagem). O efeito final é obtido pela aplicação dos selantes, que darão o efeito fosco ou brilhante. Com os selantes e endurecedores de superfície, há minimização do processo de manchas e inibição do crescimento de fungos.

Por meio dos selantes, podem-se obter alguns efeitos na cor do piso, como:

- • Semibrilhante: para um brilho suave, este é o selante mais comumente usado.
- • Fosco: para causar impressão de ação do tempo; usado em casas de campo, por exemplo.
- • Antiderrapante: para maior segurança, um granulado antiderrapante pode ser aplicado nos selantes semibrilhantes ou foscos, em locais que exigem especialmente um cuidado maior com o tráfego.

O efeito de envelhecimento é obtido pelo desmoldante. Este possui a função de isolar a superfície do concreto e não deixar a fôrma grudar sobre sua superfície.

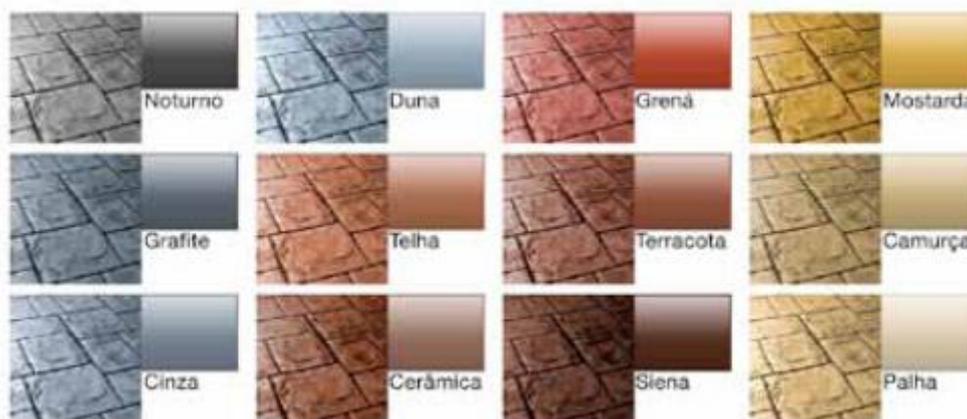


Figura IV-3.36: Cores do concreto moldado *in loco*

A especificação das calçadas deve ser cautelosa. Para o correto dimensionamento é preciso determinar a carga à qual o piso será exposto, critério fundamental para definir o traço do concreto, as juntas e o uso de tela soldada. A resistência à compressão deve ser $f_{ck} \geq 20$ Mpa. A modulação é definida em projeto.

A utilização ou não de armadura, bem como sua espessura, será objeto de um pré-dimensionamento de cargas.

Atualmente, não existem normas específicas para o concreto estampado. No entanto, as normas abaixo devem ser atendidas.

- NBR 12655 - Concreto - Preparo, Controle e Recebimento - Procedimento.
- NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

- **4. Ladrilho Hidráulico**



Figura IV-3.37: Calçada pavimentada com ladrilho hidráulico

São placas de concreto de alta resistência ao desgaste para acabamentos de paredes, pisos internos e externos, contendo uma superfície com textura lisa ou em relevo, colorida ou não, de formato quadrado, retangular ou outra forma geométrica definida.

Sua principal característica é a alta resistência a zonas de tráfego intenso, aliando características antiderrapantes e de alta resistência à abrasão, o que o torna indicado para calçadas, passeios públicos, praças, garagens, estacionamentos, rampas para automóveis, ambientes internos, bordas de piscinas etc., oferecendo segurança para as pessoas mesmo quando molhados.



Figura IV-3.38: Exemplos de ladrilhos e destaque para o ladrilho podotátil (à direita). Fonte: ABCP.

Este revestimento recebeu o nome de ladrilho hidráulico pelo fato de ser apenas molhado, sem processos de queima. Os ladrilhos têm durabilidade estimada em mais de 100 anos.

As peças são produzidas, em sua maioria, nas dimensões 20 x 20 cm, em diversas combinações de cores devido à sua técnica de produção artesanal, que permite peças personalizadas.

O ladrilho podotátil está sendo muito utilizado, servindo como sinalização tátil, que auxilia às pessoas com deficiência visual quanto ao seu posicionamento na área da calçada. Deve ser instalado em áreas de rebaixamento de calçada, travessia elevada, canteiro divisor de pistas ou obstáculos suspensos.

A calçada de ladrilho hidráulico para ambientes externos deve levar em consideração os aspectos de uso, tais como: abrasão, tráfego de pedestres, cadeirantes e intempéries. As principais características desse tipo de piso são:

MATERIAL: LADRILHO HIDRÁULICO	
ESPECIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Resistência à tração na flexão: valor individual > 4,6 MPa e média > 5,0 MPa.	Durabilidade: elevada durabilidade, desde que respeitadas as características do produto, o modo de instalação e de manutenção.
Espessura da placa: Tráfego de pedestres: > 20 mm (verificar formato da peça e tipo de assentamento).	Conforto de Rolamento: adequado ao tráfego de pessoas em cadeira de rodas ou com deficiência visual.
Base: utilizar concreto magro com espessura de 3 a 5 cm.	Antiderrapante: as placas de concreto apresentam rugosidade adequada para evitar escorregamentos.

da

Armadura da base: somente para tráfego de veículos – CA-60 (4,2 mm, malha 10 x 10 cm).	Drenagem: apenas superficial.
Assentamento: as placas são assentadas com argamassa de consistência seca (“farofa”) ou argamassa colante sobre a camada de base.	Tempo para liberação ao tráfego: no mínimo após cinco dias, sendo três dias para cura da base e dois dias para cura da argamassa de assentamento.
Juntas: as juntas entre as placas devem ser rejuntadas com argamassa de rejuntamento.	Limpeza: jato de água e sabão neutro.
Acabamento superficial: diversidade de texturas e cores.	Consertos: executados pontualmente, podendo ser necessária a substituição da placa.

Para atender às exigências técnicas, o setor conta com as seguintes normas ABNT:

- NBR 9457: 1986 - Ladrilho Hidráulico -

Especificação

- NBR 9458: 1986 - Assentamento de Ladrilho Hidráulico
- NBR 9459: 1986 - Ladrilho Hidráulico - Formatos e Dimensões

Para garantir a durabilidade da calçada, devem ser realizadas manutenções periódicas, que podem ser de ordem preventiva ou corretiva, para consertar defeitos pontuais. Como medida preventiva, tem-se a lavagem mensal com água e detergente neutro. Como medida corretiva, há o corte do piso de acordo com a área a ser refeita, observando a paginação e dimensões existentes.



Figura IV-3.39: Ladrilho hidráulico em manutenção.

Fonte: ABCP.

Adiante, apresenta-se um diagnóstico com as recomendações previstas nas legislação e norma da atualidade, o qual pode ser repetido para demais áreas, observando-se, obviamente, as variações nos valores das dimensões. Adiante, a caracterização é seguida das recomendações necessárias para que se torne, de fato, acessível.

IV-3.3 DIAGNÓSTICO DA ÁREA CENTRAL

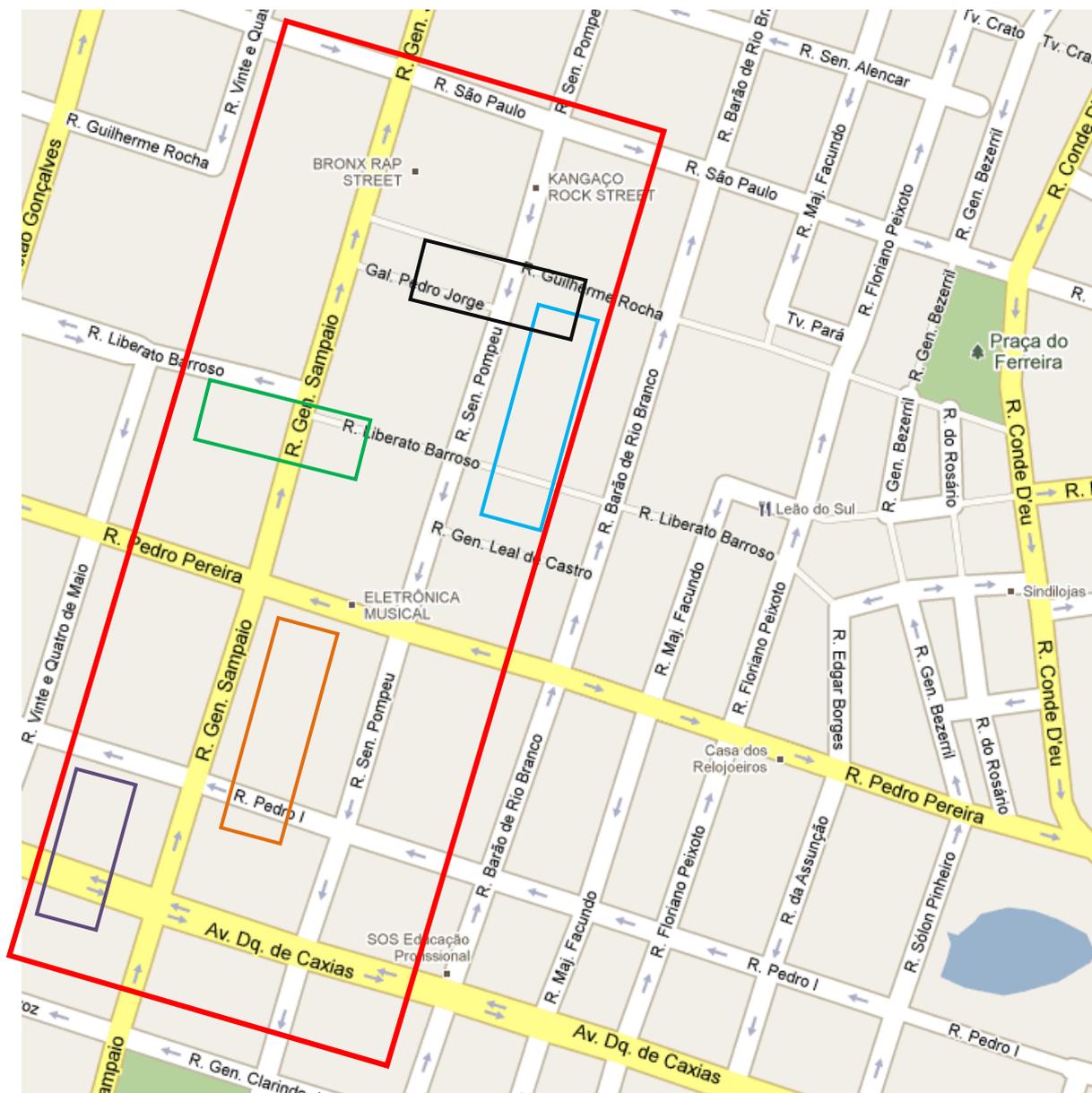


Figura IV-3.40: Mapa esquemático de localização das áreas pesquisadas.

As vias analisadas estão compreendidas num perímetro limitado pela Avenida Duque de Caxias e pelas ruas General Sampaio, São Paulo e Barão do Rio Branco, no Centro. Nessa área, foram selecionados alguns trechos para a análise das calçadas quanto às dimensões, disposição e sinalização dos equipamentos e condições de conservação da pavimentação:

- Rua General Sampaio (entre Avenida Duque de Caxias e Rua Pedro I)
- Rua Senador Pompeu (entre Rua Pedro Pereira e Rua Pedro I)
- Rua Liberato Barroso (entre Rua General Sampaio e Rua Senador Pompeu)
- Rua Guilherme Rocha (entre Rua Senador Pompeu e Rua Barão do Rio Branco)
- Rua Barão do Rio Branco (entre Rua Liberato Barroso e Rua Guilherme Rocha)

1. Rua General Sampaio (trecho entre Avenida Duque de Caxias e Rua Pedro I)

No trecho analisado da Rua General Sampaio, não há rebaixamento das calçadas nas esquinas nem ao longo do passeio nas entradas nos estacionamentos (em geral, os acessos são no nível da calçada). O estacionamento é proibido ao longo da via, mas foram observadas irregularidades, como um caminhão estacionado sobre a calçada e outros veículos parados ao longo do leito carroçável.

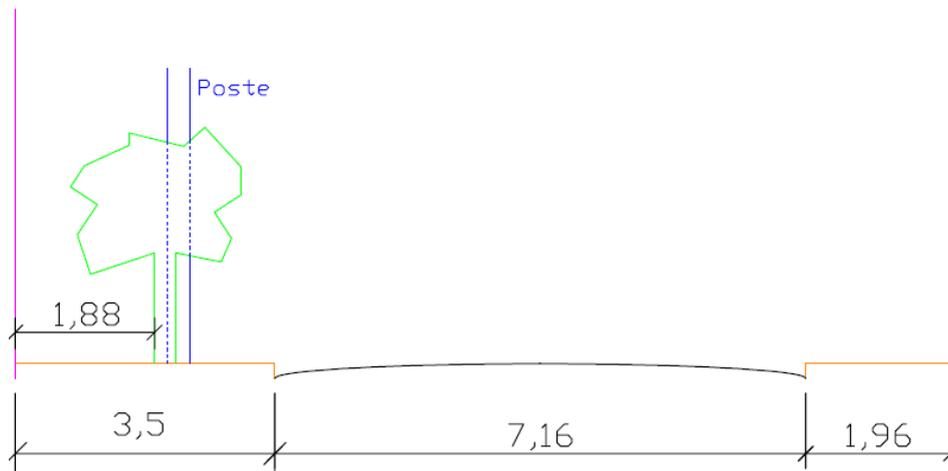


Figura IV-3.41: Valores médios encontrados no perfil transversal da Rua General Sampaio, no trecho entre Avenida Duque de Caxias e Rua Pedro I (medidas em metro).

A largura da calçada é, em média, de 2,70m, contando com 1,70m de faixa livre (em média) em relação aos equipamentos urbanos dispostos ao longo do meio fio (postes, telefones públicos, árvores, etc). A faixa livre é reduzida pela colocação de mercadorias sobre a calçada, bem como pelo estacionamento irregular.

A pavimentação das calçadas apresenta vários desníveis e encontra-se bastante danificada. O revestimento varia de imóvel para imóvel, sendo em sua maioria pisos que provocam trepidações em dispositivos com rodas. E observou-se que o nível do leito carroçável da rua, em vários trechos, está acima do nível das calçadas, provocando desníveis ao longo do passeio.

Não existe sinalização tátil direcional ao longo do passeio, bem como os equipamentos urbanos (postes, árvores, telefones públicos, etc) também não possuem sinalização tátil de alerta.

Devido à movimentação de pessoas e à má conservação da pavimentação não foi possível determinar a inclinação transversal das calçadas, mas através de uma análise visual conclui-se que a inclinação está dentro do limite aceitável de 3%.

Seguindo ao longo da Rua General Sampaio, em direção à Rua São Paulo, observou-se uma constância nas características das calçadas, porém ao aproximar-se das ruas Liberato Barroso e Guilherme Rocha, há um aumento na quantidade de ambulantes instalados ao longo do passeio, dificultando o fluxo de pedestres, também crescente ao longo da via.



Figura IV-3.42: Vista geral da Rua General Sampaio.



Figura IV-3.43: Mercadorias sobre o passeio. (Rua General Sampaio).

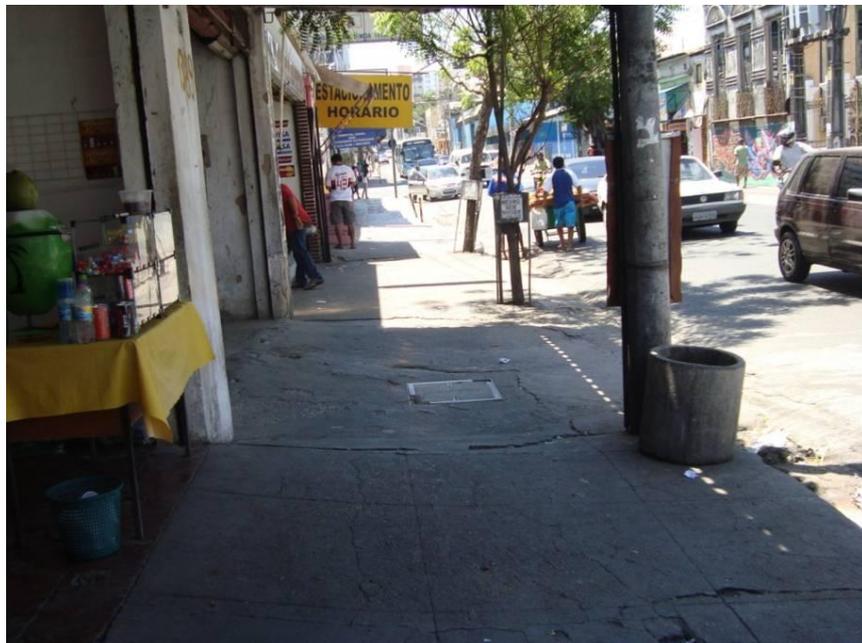


Figura IV-3.44: Desníveis e falha na pavimentação das calçadas. (Rua General Sampaio).



Figura IV-3.45: Equipamentos urbanos não sinalizados. (Rua General Sampaio).

Assim, pode-se concluir que a calçada do trecho é potencialmente acessível; porém, na atualidade, pelos motivos anteriormente expostos, encontra-se completamente fora dos padrões normativos, necessitando de reformas em toda a sua extensão (o trecho reflete os valores médios), que vão desde sua desocupação, passando pela padronização de revestimentos e sinalização podotátil, colocação de rampas e rebaixos dentro dos limites especificados em normas até a realocação de mobiliário, uma vez que a área mínima livre aceitável de passeio de ser respeitada. Em item posterior, serão apresentadas as características básicas de uma calçada acessível.

2. Rua Senador Pompeu (entre Rua Pedro Pereira e Rua Pedro I)

No trecho analisado da Rua Senador Pompeu, também não há rebaixamento das calçadas nas esquinas nem ao longo do passeio nas entradas nos estacionamentos (em geral, os acessos são no nível da calçada). O estacionamento é permitido à direita do sentido de circulação dos carros e foram encontradas vagas reservadas e devidamente sinalizadas para idosos (1 vaga) e para carga e descarga de mercadorias (1 vaga).

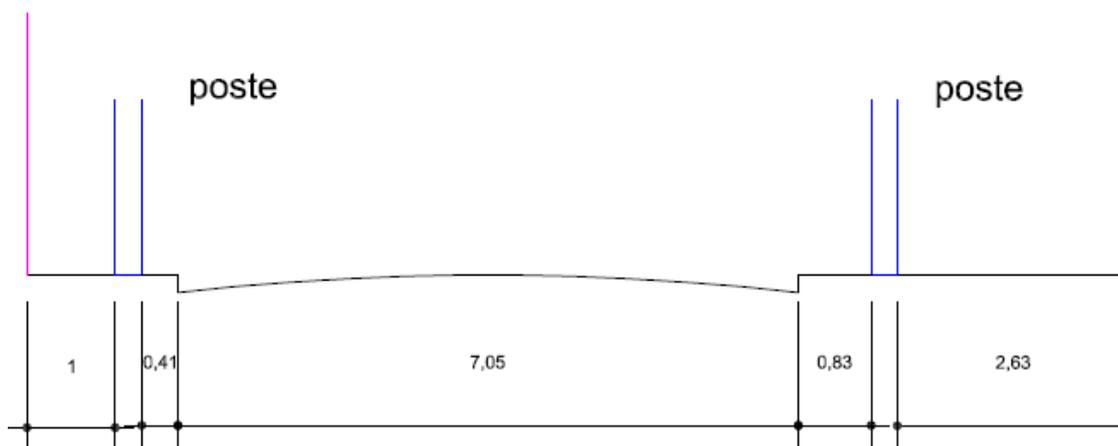


Figura IV-3.46: Valores médios encontrados no perfil transversal da Rua Senador Pompeu, no trecho entre as ruas Pedro Pereira e Pedro I (medidas em metro).

A largura da calçada é de 2,70m, contando com 1,70m de faixa livre (em média) em relação aos equipamentos urbanos dispostos ao longo do meio fio (postes, telefones públicos, árvores etc.). A faixa livre é reduzida para menos de 1,20m devido à colocação de mercadorias sobre a calçada, bem como pela existência de ambulantes com suas bancas instaladas sobre o passeio, dentre outros obstáculos.

A pavimentação das calçadas apresenta desníveis e encontra-se danificada. O revestimento (pedra portuguesa) provoca trepidações em dispositivos com rodas. E observou-se que o nível do leito carroçável da rua, assim como na Rua General Sampaio, está acima do nível das calçadas, provocando desníveis ao longo do passeio.

Não existe sinalização tátil direcional ao longo do passeio, bem como os equipamentos urbanos (postes, árvores, telefones públicos etc.) também não possuem sinalização tátil de alerta.

Devido à movimentação de pessoas e à má conservação da pavimentação, não foi possível determinar a inclinação transversal das calçadas, mas, através de uma análise visual, conclui-se que a inclinação está dentro do limite aceitável de 3%.

Seguindo ao longo da Rua Senador Pompeu, em direção à Rua São Paulo, observou-se a repetição das características das calçadas, porém ao aproximar-se das ruas Liberato Barroso e Guilherme Rocha, há um aumento considerável no fluxo de pedestres e na quantidade de ambulantes instalados ao longo do passeio, dificultando a passagem.



Figura IV-3.47: Ambulante com sua banca instalada sobre o passeio (Rua Sen. Pompeu).

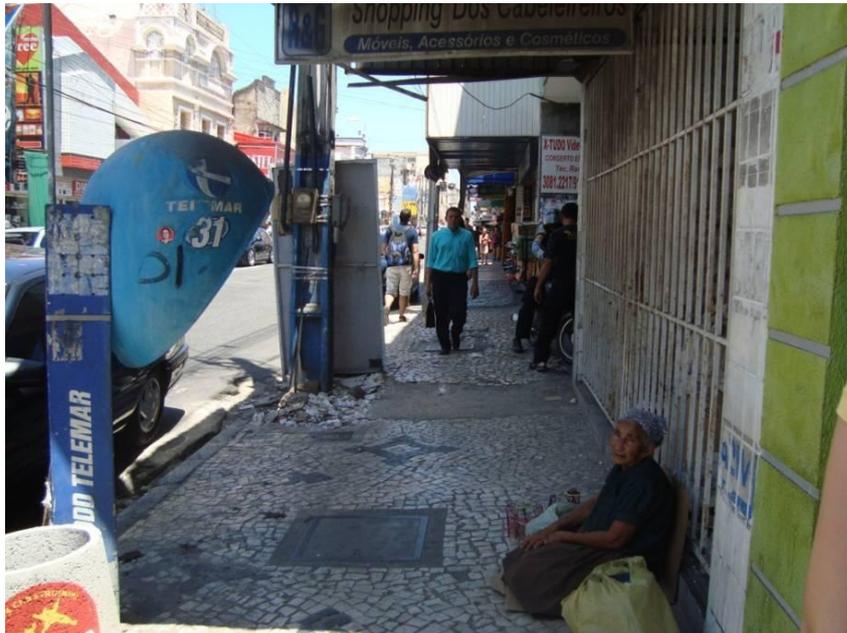


Figura IV-3.48: Pavimentação irregular e equipamentos urbanos não sinalizados (Rua Sen. Pompeu)



Figura IV-3.49: Vaga exclusiva para idoso (Rua Sen. Pompeu)

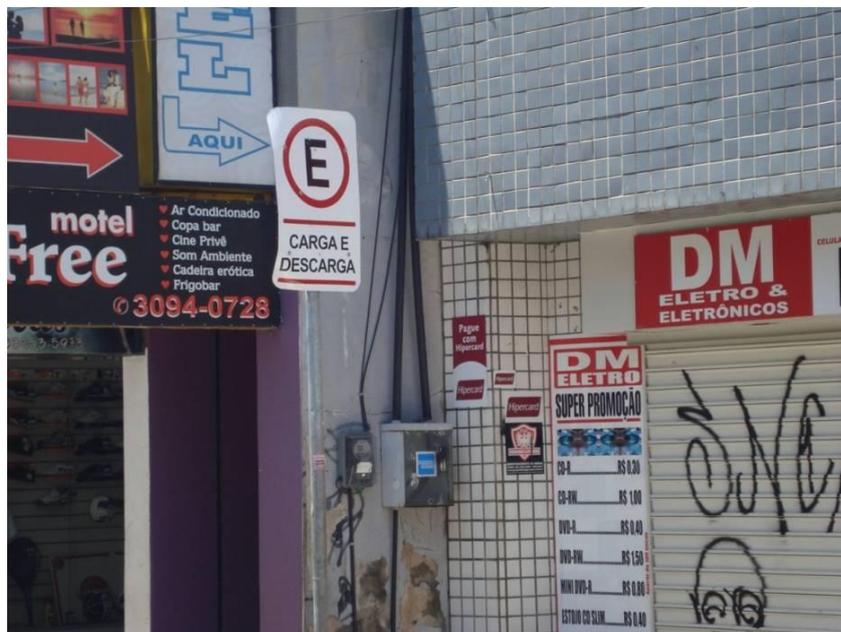


Figura IV-3.50: Vaga exclusiva para carga e descarga (Rua Sen. Pompeu)



Figura IV-3.51: Ambulante com sua banca instalada sobre o passeio (Rua Sen. Pompeu)

3. Liberato Barroso (entre Rua General Sampaio e Rua Senador Pompeu)

No trecho analisado da Rua Liberato Barroso, também não há rebaixamento das calçadas nas esquinas.

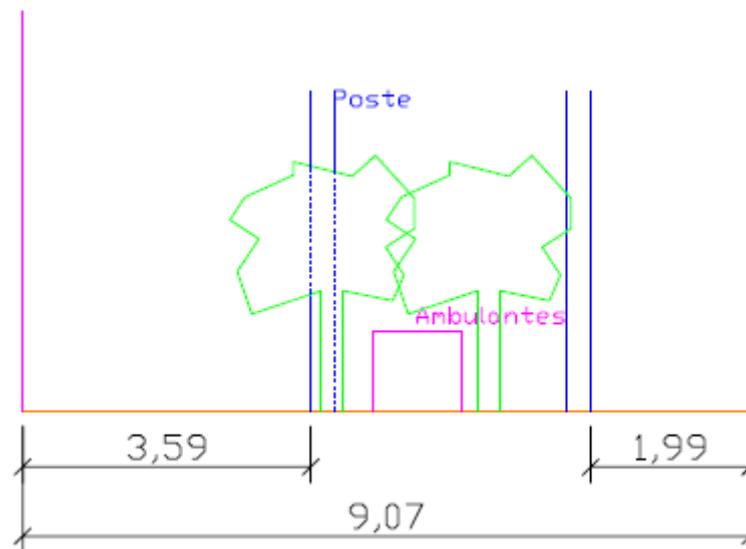


Figura IV-3.52: Valores médios encontrados no perfil transversal da Rua Liberato Barroso, no trecho entre as ruas General Sampaio e Senador Pompeu (medidas em metro)

No centro do calçadão estão localizadas as bancas dos ambulantes e parte dos equipamentos urbanos (bancos, postes, árvores etc.) e a largura da faixa livre é de 3,90m em cada lado (em média). A faixa livre é reduzida devido à colocação de outras mercadorias sobre a calçada, bem como pela existência de ciclistas sobre o passeio e de mobiliário urbano, dentre outros obstáculos.

A pavimentação da calçada encontra-se danificada. O revestimento provoca trepidações em dispositivos com rodas, além de ser escorregadio quando molhado.

Não existe sinalização tátil direcional ao longo do calçadão, bem como os equipamentos urbanos (postes, árvores, telefones públicos etc.) também não possuem sinalização tátil de alerta.

Devido à movimentação de pessoas e à má conservação da pavimentação, não foi possível determinar a inclinação transversal das calçadas, mas através de uma análise visual conclui-se que a inclinação está dentro do limite aceitável de 3%.



Figura IV-3.53: Visão geral do calçadão (Rua Liberato Barroso)



Figura IV-3.55: Ambulantes instalados na área central do calçadão (Rua Liberato Barroso).



Figura IV-3.56: Pésimo estado de conservação da pavimentação em trechos do calçadão (Rua Liberato Barroso).



Figura IV-3.57: Pedestres dividem o calçadão com ciclista (Rua Liberato Barroso)

4. Rua Guilherme Rocha (entre Rua Senador Pompeu e Rua Barão do Rio Branco)

No trecho analisado da Rua Guilherme Rocha, assim como na Rua Liberato Barroso, não há rebaixamento das calçadas nas esquinas.

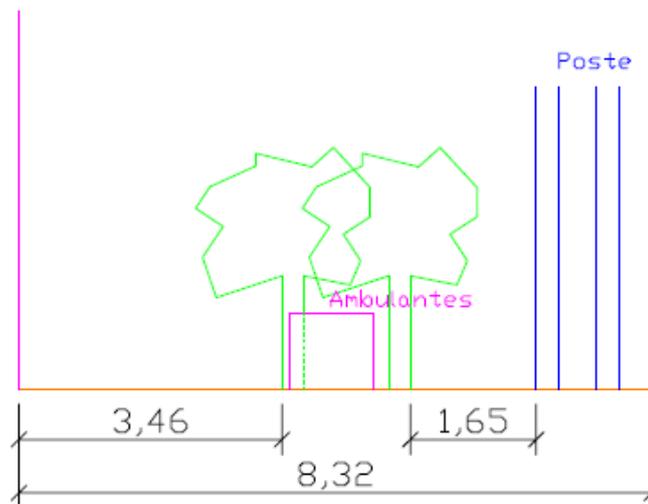


Figura IV-3.58: Valores médios encontrados no perfil transversal da Rua Liberato Barroso, no trecho entre as ruas General Sampaio e Senador Pompeu (medidas em metro)

As bancas dos ambulantes e parte dos equipamentos urbanos (bancos, postes, árvores etc.) estão localizados na área central do calçadão e a largura da faixa livre é de 3,90m em cada lado (em média). A faixa livre é reduzida devido à colocação de outras mercadorias sobre a calçada, bem como pela existência de ciclistas sobre o passeio e de mobiliário urbano, dentre outros obstáculos.

A pavimentação da calçada encontra-se danificada. O revestimento provoca trepidações em dispositivos com rodas, além de ser escorregadio quando molhado.

Não existe sinalização tátil direcional ao longo do calçadão, bem como os equipamentos urbanos (postes, árvores, telefones públicos etc.) também não possuem sinalização tátil de alerta.

Devido à movimentação de pessoas e à má conservação da pavimentação não foi possível determinar a inclinação transversal das calçadas, mas através de uma análise visual conclui-se que a inclinação está dentro do limite aceitável de 3%.



Figura IV-3.59: Visão geral do calçadão (Rua Guilherme Rocha)



Figura IV-3.60: Pedestres dividem espaço com motocicleta (Rua Guilherme Rocha)



Figura IV-3.61: Pavimentação irregular no acesso ao calçadão (Rua Guilherme Rocha)

5. Rua Barão do Rio Branco (entre Rua Liberato Barroso e Rua Guilherme Rocha)

No trecho analisado da Rua Barão do Rio Branco, não há rebaixamento das calçadas nas esquinas nem ao longo do passeio nas entradas nos estacionamentos (em geral, os acessos são no nível da calçada). O estacionamento é permitido à direita do sentido de circulação dos carros e existe vaga reservada e devidamente sinalizada para pessoas com deficiência (encontrou-se 1 vaga).

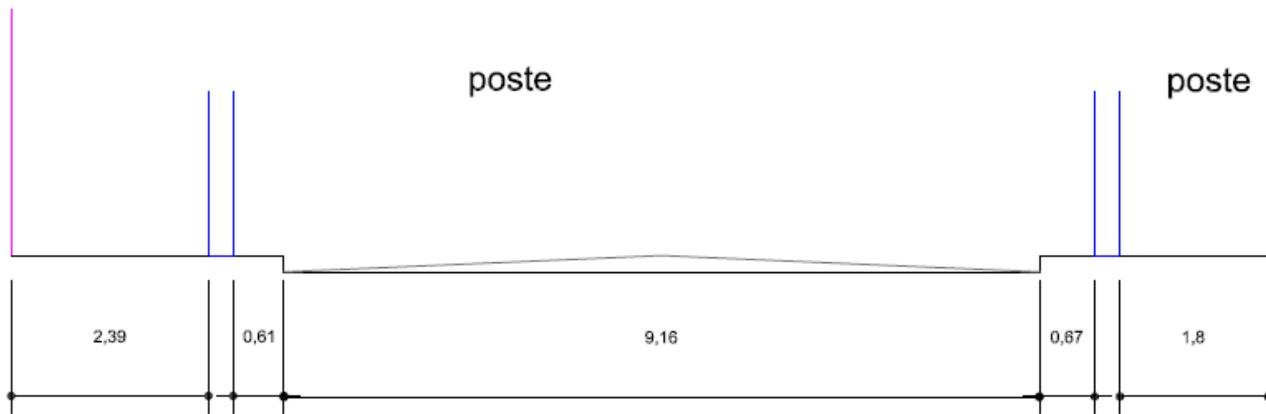


Figura IV-3.62: Valores médios encontrados no perfil transversal da Rua Barão do Rio Branco, no trecho entre as ruas Liberato Barroso e Guilherme Rocha (medidas em metro)

A largura da calçada é de 2,10m, contando com 1,20m de faixa livre (em média) em relação aos equipamentos urbanos dispostos ao longo do meio fio (postes, telefones públicos, árvores etc.). A faixa livre é reduzida para menos de 1,20m devido à colocação de mercadorias sobre a calçada, bem como pela existência de vários ambulantes com suas bancas instaladas sobre o passeio, dentre outros obstáculos, dificultando o fluxo de pedestres, intenso ao longo de toda a rua.

A pavimentação das calçadas apresenta vários desníveis e encontra-se bastante danificada. O revestimento varia de imóvel para imóvel, sendo em sua maioria pisos que provocam trepidações em dispositivos com rodas. E observou-se que o nível do leito carroçável da rua, em vários trechos, está acima do nível das calçadas, provocando desníveis ao longo do passeio.

Não existe sinalização tátil direcional ao longo do passeio, bem como os equipamentos urbanos (postes, árvores, telefones públicos etc.) também não possuem sinalização tátil de alerta.

Devido à movimentação de pessoas e à má conservação da pavimentação não foi possível determinar a inclinação transversal das calçadas, mas através de uma análise visual conclui-se que a inclinação está dentro do limite aceitável de 3%.



Figuras IV-3.63 e IV-3.64: Ambulantes com suas bancas instaladas sobre o passeio (Rua Barão do Rio Branco)



Figura IV-3.65: Vaga exclusiva para pessoas com deficiência (Rua Barão do Rio Branco)



Figura IV-3.66: Pavimentação irregular da calçada (Rua Barão do Rio Branco)

IV-3.4 PROPOSIÇÕES VOLTADAS À ADEQUAÇÃO DE CALÇADAS

O problema da falta de padrão para as calçadas de Fortaleza e, talvez, da maior parte dos municípios brasileiros, encontra-se na “desobrigação” legal a partir do instante em que o Município repassa ao dono do lote sua construção e manutenção. Este modelo, nos últimos anos, vem sendo revisto em parte das cidades brasileiras, tendo em vista a não obtenção de sucesso para as questões de continuidade e de boas condições de trafegabilidade ao pedestre, fruto, muitas vezes, da falta de fiscalização.

Diante dos levantamentos realizados nesta pesquisa (de campo e de natureza secundária), adiante são enumerados os principais problemas verificados.

PROBLEMAS ENCONTRADOS E RECOMENDAÇÕES CORRELATAS

Os problemas encontrados nas áreas pesquisadas podem ser resumidos com os obstáculos à circulação geral de pedestres, incluindo:

- Calçada sem manutenção no piso – parte dos revestimentos é feita em pedra portuguesa, cuja manutenção necessária não se pôde constatar, além de este tipo de revestimento gerar trepidação em cadeira de rodas. Observa-se também a falta de manutenção em outros tipos de revestimento. Recomenda-se a limitação do uso de pedra portuguesa nas áreas de livre circulação (passeios). Os locais que possuem a pedra portuguesa como revestimento deverão passar por modificações no intuito de melhorar as condições de circulação das pessoas que usam equipamentos com rodas.
- Mudança brusca do tipo de piso, causando descontinuidade no passeio;
- Degraus nas calçadas, ocasionados por rampas irregulares de garagens;

A pavimentação das calçadas, de modo geral, apresenta desníveis e encontra-se danificada. A repavimentação poderá ser o início da correção necessária aos desníveis, os quais deverão obedecer aos critérios de máximas inclinações (transversais e longitudinais), apresentadas anteriormente neste documento.

- Grelha em situação irregular, com dimensionamento e posicionamento de abertura inadequados;
- Elementos mal posicionados, obstruindo o passeio (plantas e árvores ornamentais, postes, mobiliário urbano etc.)
- Inclinação acentuada de calçadas e desníveis;
- Mesas e cadeiras (obstáculos temporários) ocupando o espaço da faixa livre de circulação;
- Veículos automotores estacionados no leito da calçada;
- Materiais de construção, lixos e entulhos lançados na calçada;
- Elementos e equipamentos não sinalizados;
- Bancas de comércio (feiras) posicionadas na calçada, restringindo o espaço de circulação do pedestre;
- Arbustos com espinhos e/ou com galhos baixos e sem proteção;
- Canteiros dispostos inadequadamente nas calçadas.

Constatou-se igualmente que muitas travessias são prejudicadas pelo acúmulo de asfalto oriundo de recapeamentos das vias. Esse acúmulo também é prejudicial à drenagem das águas pluviais. Recomenda-se a remoção do asfalto excedente pelo emprego de equipamento adequado nas vias que apresentam essas características.

Com o rebaixamento da camada de asfalto, torna-se viável a construção de rampas, para as quais, recomendam-se o uso nas esquinas como forma de melhor conexão entre as demais. Essa localização dependerá de outros fatores, como volume do tráfego (de pessoas e veículos), largura das vias etc.

RECOMENDAÇÕES DE ORDEM FISICA (PONTUAL)

- Nas áreas de circulação de pedestres, recomenda-se a utilização de materiais que propiciam superfície contínua, regular, antiderrapante, resistente e durável. Exemplos: pavimento em blocos intertravados, placa pré-moldada de concreto, ladrilho hidráulico, concreto moldado *in loco*, cimento desempenado (não queimado), observando-se, todavia, o adequado assentamento – apresentado neste relatório.
- Desaconselha-se o uso de materiais lisos, como pedra portuguesa, e nem tão ásperos, como a pedra tosca, por exemplo, visto que podem causar problemas na passagem de cadeira de rodas ou de dificultar o uso da bengala;
- Também é desaconselhável o emprego de material com superfície escorregadia, como cerâmica lisa, mármore e granito polido, cimento queimado, pastilhas, pedra ardósia etc.

OBS: Conforme Art 68, § 6º do Código de Trânsito Brasileiro, “onde houver obstrução da calçada ou da passagem para pedestres, o órgão ou 33 entidade com circunscrição sobre a via deverá assegurar a devida sinalização e proteção para circulação de pedestres”. Neste caso, o proprietário da obra deverá fazer desvio e sinalização adequados a todos, inclusive às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Os problemas pontuais, anteriormente mencionados, poderão ter sua natureza modificada a partir de ações gerenciais do órgão municipal responsável por sua fiscalização.

Adiante, mencionam-se os principais problemas e as soluções formuladas para o problema das calçadas, levando-se em conta a gestão do sistema, os quais também são apontados no resumo executivo deste eixo.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

- O código de obras e posturas do município em vigência (formulado em 1981) não contempla todas as variáveis necessárias para a completa acessibilidade física dos espaços (usos coletivo e privado).

PROPOSIÇÃO 1

O Município de Fortaleza deverá atualizar seu código de obras e posturas, contemplando os quesitos necessários ao atendimento das normas e leis da acessibilidade. Assim, deverá possuir seu próprio instrumento de análise, como é o caso de um código de obras e posturas, para o qual também se voltam outros planos e projetos da cidade.

JUSTIFICATIVA

Cada cidade deve possuir seu próprio código de obras e posturas. Uma vez estabelecido, o mesmo instrumento poderá ser empregado nas ações de fiscalização de obras. Em etapa anterior, também será empregado quando da permissão de construção, por meio de alvarás, os quais terão esta anuência após a devida verificação de seus aspectos construtivos em acordo com as normas de acessibilidade, também observados no próprio código.

- Falta de padronização de calçadas e passeios no município, dificultando a circulação dos pedestres.

PROPOSIÇÃO 2

O Município deverá implantar um programa de padronização de calçadas, o qual obedecerá ao emprego de dimensões mais adequadas de passeios para cada área da cidade, além de obedecer aos padrões de revestimento correlatos. Esta padronização poderá estar contida na reformulação do código de obras e posturas do município ou por meio de legislação específica de calçadas, como já existe em outros municípios brasileiros. A padronização deverá se basear nos princípios de segurança e autonomia do pedestre, presentes nas normas da ABNT, com a exigência de padrão do tipo de revestimento, o qual deverá se apresentar harmonicamente com demais equipamentos e mobiliários porventura existentes.

JUSTIFICATIVA

O sistema viário voltado ao pedestre é responsabilidade do município por ser configurado como um serviço de uso público. Mesmo constando os padrões de calçadas no código de obras e posturas de Fortaleza (de 1981), percebe-se que, por não ter sido observado a contento ao longo dos anos, a cidade teve sua microacessibilidade comprometida, verificando-se a existência de inúmeras barreiras físicas no cotidiano dos que andam a pé. Ainda no antigo código, a construção e a manutenção são delegadas ao dono do lote – modelo de gestão que se manifestou inapropriado e, portanto, revisto, por diversos municípios brasileiros. É válido salientar que, em vários municípios brasileiros, a iniciativa privada tem enorme participação nas obras de adequação por meio de parcerias, o que poderá viabilizar a construção adequada de passeios e calçadas em áreas comerciais já nos próximos 5 anos.

- Falta de um órgão/equipe que se encarregue de propor e operar um sistema viário de calçadas, tratando de sua construção adequada e das reformas necessárias, portanto de sua fiscalização.

PROPOSIÇÃO 3

O Município designará equipe de projeto que analise as reformulações solicitadas por cada dono de lote. Ou seja: quaisquer modificações necessárias envolvendo o passeio de uma rua (ou parte dela) deverão ser realizadas após a anuência do referido órgão gestor. As solicitações deverão ocorrer por meio de formulário padrão, no qual constarão as obrigações das partes e os prazos a serem obedecidos.

JUSTIFICATIVA

No que se refere às construções e reformas de calçadas e espaços públicos abertos, estes deverão se ajustar à legislação nacional vigente de acessibilidade, bem como às normas da ABNT, contemplando, desta forma, os detalhes normativos de todos os aspectos que, de fato, tornam uma calçada acessível. Para tanto, é necessário existir dentro do Município equipe capacitada e voltada às questões que envolvam acessibilidade, a começar pelos espaços abertos e de uso coletivo.

IV-4 SUBPROJETO DE ADEQUAÇÃO E CRIAÇÃO DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS

Os sistemas cicloviários urbanos têm sido considerados como alternativa importante para as cidades, devido à demanda por mobilidade, às deficiências dos transportes coletivos e ao excesso de veículos particulares (Comissão Européia, 2000). Deste modo, desenvolver os meios de transportes não-motorizados, com a adoção de ciclovias, ciclofaixas, vias cicláveis e a integração com outros meios de transporte são metas para que as cidades promovam sua sustentabilidade (Ministério das Cidades, 2004).

IV.4.1 - ELEMENTOS CONSTITUINTES DE REDE CICLOVIÁRIA

Segundo o Plano de Transportes Urbano de Fortaleza (ETTUSA, 1999), existem três tipos de espaços para ciclistas que devem ser considerados em Fortaleza. Em ordem decrescente de requisitos de separação, são: Ciclovias, Ciclofaixas e Vias de uso misto.

- a) Ciclovias: são instalações exclusivas para ciclistas, claramente separadas dos veículos por estruturas verticais.
- b) Ciclofaixas: são pistas longitudinais dentro de uma via, que são demarcadas como faixas exclusivas para ciclistas.
- c) Vias de uso misto: são instalações onde os ciclistas compartilham a via com outros modais de transporte. Embora isso seja prática comum em Fortaleza, uma instalação não deveria ser considerada como via de uso misto sem que seja sinalizada como tal (ex.: sinais de compartilhamento da via).

Também neste Plano de Transporte Urbano de Fortaleza são citadas as seguintes regras gerais que devem ser consideradas ao planejar instalações ciclísticas, na seguinte ordem de complexidade:

- a) *Vias de uso misto*, apropriadamente sinalizadas devem ser usadas somente em vias locais dentro de vizinhanças onde as características das ruas forcem os motoristas a manter velocidades operacionais abaixo de 20 km/h;
- b) Para vias coletoras onde as velocidades operacionais variam de 20 a 40 km/h e os volumes de tráfego são bastante elevados, devem-se considerar *ciclofaixas* ou *ciclovias*. A escolha final deveria ser baseada no volume esperado de ciclistas e no espaço disponível para construção;
- c) Para vias arteriais onde as velocidades variam de 40 a 60 km/h, a preferência deve ser dada às *ciclovias*, embora as *ciclofaixas* possam ser consideradas quando o espaço disponível não deixe outra opção. Nestas vias, deve-se considerar também o nível de desenvolvimento comercial. Um alto nível de desenvolvimento comercial corresponde a um alto número de movimentos de mudança de sentido, que são difíceis para os ciclistas negociarem e recomendam consideração de uma ciclovia central.
- d) Somente *ciclovias* devem ser consideradas para as artérias principais ou para instalações de acesso limitado, onde a velocidade operacional excede 60 km/h.

Gondim (2006) classifica, determina, e relaciona os seguintes espaços para a circulação de bicicletas:

- a) *Ciclovias*: espaços para circulação exclusiva de bicicletas, mediante a utilização de obstáculos físicos como calçadas, muretas, ou meio-fios. São implantadas em vias arteriais, na lateral quando a via apresentar poucas interseções e baixo acesso aos lotes lindeiros. Na parte central da via, quando houver muitas interferências laterais, as quais prejudicam a continuidade de trajeto dos ciclistas.
- b) *Ciclofaixas*: são faixas, nas pistas de rolamento ou nas calçadas, delimitadas por sinalização horizontal ou diferenciação de piso, sem a utilização de obstáculo físico. São utilizadas em vias locais em que o uso do solo residencial é conjugado com altos gabaritos das edificações e maior acessibilidade aos lotes lindeiros. São também implantadas em vias coletoras que abrigam maior volume de tráfego e velocidade superior a 30km/h. À esquerda em via de sentido único de tráfego, e nos dois lados em vias de mão dupla de tráfego. Nas vias arteriais podem ser implantadas as ciclofaixa.
- c) *Faixas compartilhadas*: são faixas onde circulam dois ou mais modais, como bicicleta e pedestres, ou bicicleta e veículo motorizado. São implantadas em vias locais residenciais unifamiliares de menor geração de tráfego e com baixa velocidade.

Para a definição do tipo de infraestrutura para os ciclistas, a ser implantada nas vias da rede cicloviária proposta para a Cidade de Fortaleza-CE, foram consideradas as larguras recomendadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Larguras recomendadas para a faixa de veículos

Posicionamento da faixa	Largura mínima (m)	Largura recomendada (m)
Lado direito	3,0	3,3
Central	2,7	3,3
Lado esquerdo	2,7	3,3
Estacionamento paralelo	2,25	2,4

Tabela 2 – Largura da faixa da direita de acordo com a classe da via

Tipo de via	Faixa de veículo à direita	
	Largura mínima (m)	Largura recomendada (m)
Local	2,7	2,85
Coletora	3,0	3,3
Arterial	3,3	3,45
Expressa	3,6	3,75

Assim, nas vias com pistas de rolamento com espaços ociosos, onde for possível comportar duas faixas de tráfego, a proposta é alargar o passeio de um dos lados da via, e reservar este espaço adicional para a implantação de ciclovia, ou ciclofaixa, como indicado no item 4.2.9.

Quanto aos elementos básicos do Sistema de Circulação à Pé, o Plano de Transportes Urbano de Fortaleza (ETTUSA, 1999) estabelece para as calçadas limitadas por muros, ou cercas de um lado, e vias de trânsito de veículos motorizados do outro, a largura mínima para comportar a circulação de pedestres em sentidos opostos, ou no mesmo sentido, um do lado do outro, é de cerca de 2,30m. Esta seção é composta de 0,30m de afastamento do limite predial, mais de 1,40m de distância transversal ocupada por dois corpos humanos caminhando a pé, mais afastamento de 0,20m entre os dois corpos e 0,50m de afastamento do limite do meio-fio.

IV.4.2 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DE IMPLANTAÇÃO DE CICLOVIAS/CICLOFAIXAS

Em algumas localidades americanas, o volume mínimo adotado para a implantação de ciclovias é de 200 bicicletas/dia (Smith Jr., 1974). Dentre as vantagens e desvantagens resultantes da implantação de ciclovia e/ou ciclofaixa, têm-se:

a) Vantagens da ciclovia no alinhamento central:

- Melhor e maior segregação com outros tipos de veículos;
- Menor interferência com o uso do solo lindeiro;
- Menor conflito entre pedestre e ciclistas;
- Menores conflitos em cruzamentos;
- Não invade as faixas reservadas para estacionamentos;
- Menos seccionada por acessos e garagens dos lotes lindeiros;
- Ausência de conflitos com o transporte coletivo.

b) Desvantagens da ciclovia no alinhamento central:

- Mudança do trajeto natural do ciclista;
- Maior detalhe no tratamento de interseções, acessos e saídas.

c) Vantagens da ciclofaixa no alinhamento lateral:

- Consolidação do trajeto atual do ciclista;
- Acessos e saídas da ciclovia com mais facilidade.

d) Desvantagens da ciclofaixa no alinhamento lateral:

- Muito seccionada por acessos e garagens dos lotes lindeiros;
- Invasão da ciclovia para estacionamento;
- Maior conflito entre pedestres e ciclistas;
- Usada como depósito de detritos;
- Dificuldade no trajeto pelo conflito com obras de drenagem;
- Dificulta a operação de carga e descarga;
- Maiores conflitos nos cruzamentos transversais;
- Maiores pontos de fuga de ciclistas pela existência dos acessos as garagens;
- Maior conflito com os transportes coletivos.

Conclui-se que a implantação de ciclovia no alinhamento central reduz os conflitos entre ciclistas e os demais usuários da via, oferecendo percurso mais contínuo com menos segregações, embora seja necessário o ciclista cruzar a via para alcançar a ciclovia. Quando o alinhamento é lateral, a principal vantagem é manter o ciclista no seu percurso natural, embora esta situação aumente os conflitos entre os ciclistas e os veículos cruzando a ciclovia, ou estacionados ao longo do meio fio.

IV.4.3 - CAPACIDADE DE CICLOVIA

O Transportation and Traffic Engineering Handbook (King e Harkens, 1976) considera as seguintes capacidades para as ciclovias:

- ciclovia bidirecional com uma faixa tem capacidade para 850 a 1.000 bicicletas/hora;
- ciclovia com duas faixas esta capacidade fica entre 500 a 2.000 bicicletas/hora.

IV.4.4 PERFIS DOS CICLISTAS EM FORTALEZA-CE

Nas pesquisas realizadas próximas a seis terminais de integração de transportes coletivos em Fortaleza-Ce, foram identificados os seguintes aspectos:

- a) Faixa Etária dos Ciclistas:** a maioria dos ciclistas entrevistados nesta pesquisa possui idade na faixa etária entre 21 a 35 anos.
- b) Escolaridade dos Ciclistas:** o local que apresentou ciclista com menor nível de escolaridade foi o Terminal de Messejana, enquanto que os ciclistas com maior nível de escolaridade se encontravam próximos ao Terminal de Antônio Bezerra (proximidade da UFC) e Parangaba (Proximidade da UECE).
- c) Profissões dos Ciclistas:** a maioria dos ciclistas entrevistados, nos 06 terminais de integração, são trabalhadores da indústria, comércio e serviço.
- d) Ocupação dos Ciclistas:** Em todos locais pesquisados, quase todos os ciclistas entrevistados informaram que estavam trabalhando quando foram entrevistados.
- e) Renda Familiar Mensal dos Ciclistas:** Quase a totalidade dos entrevistados informou que ganha entre 1 a 2 salários mínimos.
- f) Posse da Bicicleta dos Ciclistas:** Em 05 terminais dos 06 terminais pesquisados, a maioria dos entrevistados falaram que são proprietários da bicicleta. No Terminal do Papicú todos responderam que são donos da bicicleta.
- g) Frequência de Utilização do Percurso pelos Ciclistas:** a maioria dos ciclistas entrevistados faz o mesmo percurso durante 5 a 7 dias da semana. Somente no Terminal do Siqueira apresentou um baixo percentual de ciclistas que não circulam aos domingos.

- h) **Motivos das Viagens dos Ciclistas:** a maioria dos entrevistados respondeu que o motivo de sua viagem era para o trabalho.
- i) **Tempos de Percurso dos Ciclistas:** A maioria dos ciclistas gasta até 01 hora de bicicleta para alcançar os seus destinos.
- j) **Uso da Ciclovia pelos Ciclistas:** em torno de metade dos entrevistados respondeu que usaria a ciclovia se existisse na via, e metade falou que não usaria. Tal fato traduz a falta de ciclovia no sistema viário da cidade e quando existem o estado de conservação encontra-se precário. Ou seja, para incentivar o uso da ciclovia, torna-se necessário não só construir a ciclovia, mas também conservá-la.
- k) **Segurança de Trânsito dos Ciclistas:** em todos os locais pesquisados, a maioria dos ciclistas julga como péssima sua segurança quando circula de bicicleta. Os ciclistas mais inseguros estavam próximos ao Terminal do Siqueira, e os falaram que a segura era boa, circulavam próximo do Terminal do Papicú.
- l) **Acidentes de Trânsito com os Ciclistas (2008-2010):** Quase todos falaram que nunca se envolveram em acidentes de trânsito. Aqueles que já se envolveram, a maioria, só se acidentou uma vez nos últimos dois anos.
- m) **Assaltos com Ciclistas:** A maioria dos ciclistas informou que nunca foi assaltado nos últimos dois anos. Nas vias próximas ao Terminal do Papicu, foram os locais onde ocorreram menor número de assaltos. Observa-se ainda que, este terminal está localizado próximo a Favela Verdes Mares, um dos maiores aglomerados de moradores de baixo poder aquisitivo em Fortaleza-Ce. Nas vias, próximas ao Terminal do Conjunto Ceará, é onde ocorre o maior número de assaltos com ciclistas.
- n) **Dificuldades dos Ciclistas:** Os aspectos que mais prejudicam os ciclistas quando circulam de bicicleta, diz respeito ao sistema de circulação, pelo fato de muitas das vias de Fortaleza não terem espaços reservados para a circulação de bicicleta, obrigando os ciclistas a circularem junto aos demais veículos. Outro aspecto importante revelado pelos ciclistas, diz respeito ao comportamento dos motoristas que não respeitam os seus direitos de circulação no trânsito, apesar do Código de Trânsito Brasileiro - CTB (1998) determinar o direito de passagem aos ciclistas sobre os veículos, quando estes circulam as vias.

- o) **Sugestões dos Ciclistas:** A maioria das sugestões diz respeito ao sistema viário, seguido de ações que devam ser implantadas pelo Órgão Gestor, com fiscalização mais intensiva, e a realização de companhias educativas para os motoristas de veículos motorizados.
- p) **Utilização de Bicicletário no Terminal pelos Ciclistas:** como observado no gráfico da Figura 4.138, metade dos ciclistas é a favor que se implante bicicletário nos Terminais de Integração. Tais usuários que são a favor de bicicletário estavam próximos ao Terminal do Siqueira, e os que foram contra estavam próximos ao Terminal de Messejana.

Em 1997A a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU, realizou uma pesquisa em Fortaleza-Ce e identificou que as viagens realizadas em bicicletas era da ordem de 11,5 % do total de viagens diárias motorizadas. Em 1999, a CBTU realizou uma pesquisa onde foram entrevistados 1.518 ciclistas nos corredores de acesso à Área Central de Fortaleza, indicando o eixo oeste, formado pelas avenidas Francisco Sá, Sargento Hermínio e Bezerra de Menezes, e o eixo sudoestes, Av. Augusto dos Anjos, como os mais representativos em termos de volume de bicicletas.

Após 10 anos da realização desta primeira pesquisa, observa-se que em alguns resultados foram semelhantes ao da pesquisa realizada neste projeto em agosto de 2010 (Relatório 2 – PACTO POR FORTALEZA), como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 – Dados Comparativos dos Ciclistas em Fortaleza-CE

Aspectos	Pesquisa em 1999	Pesquisa em 2010
Distância percorrida	<ul style="list-style-type: none"> 71% pedalam mais que 15 min. 	<ul style="list-style-type: none"> 61% pedalam mais que 30 min.
Modo de Transportes para trabalho	<ul style="list-style-type: none"> 82% dos entrevistados utilizam a bicicleta 	<ul style="list-style-type: none"> 78% dos entrevistados utilizam a bicicleta

Os dados da tabela 3 indicam que os usuários de bicicleta, trabalhadores da indústria, comércio, ou serviço, ainda utilizam este meio de transporte nas viagens ao trabalho, percorrendo longas distâncias. Tal cenário justifica o desenvolvimento do presente projeto, proporcionando assim maior mobilidade a estes usuários.

IV.4.5 - PLANOS CICLOVIÁRIOS PARA FORTALEZA

IV.4.5.1 - Plano Cicloviário de Fortaleza

Este plano (PDP, 2008) recomenda as seguintes regiões, ou locais prioritários para a implantação de medidas de infra-estrutura cicloviária, dispositivos, e equipamentos:

- a. Os corredores Bezerra de Menezes e Sargento Hermínio na região oeste – visando atender adequadamente o grande fluxo de ciclista proveniente da região de Barra do Ceará e do vetor de Caucaia. Nesse quadrante foi detectada a maior demanda de viagens por bicicleta, de acordo com as pesquisas realizadas neste Macro Plano;
- b. Os terminais Antonio Bezerra, Conjunto Ceará, Siqueira e Messejana – pela localização no meio urbano e função na rede estrutural, devem ser locais prioritários para instalação de Bicicletários;
- c. A região da Praia de Iracema e da Beira Mar pela sua configuração como pontos de interesse e convergência das rotas, deve ser provida de infra-estrutura viária especial, de paraciclos e bicicletários;
- d. As estações do Metrofor, da Linha Sul compreendidas no trecho entre as estações Vila Pery e Alta Alegre, no município de Fortaleza e da Linha Oeste situadas entre as estações Tirol e Conjunto Ceará – por estarem situadas em áreas de elevada produção de viagens em transporte coletivo, de população predominante de baixa renda e com faixa etária situada entre 15 a 45 anos;
- e. E as estações do Metrofor situadas no município de Maracanaú – pela extensão da rede cicloviária implantada nesse município, com cerca de 10 km (Fonte: GEIPOT), que atende preferencialmente o Distrito Industrial e a CEASA, onde atualmente encontra-se em funcionamento bicicletário com demanda de mais 700 bicicletas diariamente. Os hábitos da população residente em Maracanaú muito contribuirão para uma participação satisfatória da integração Metrofor – bicicleta.

IV.4.5.2 - Programa de Transporte Urbano de Fortaleza (TRANSFOR)

As obras do TRANSFOR encontram-se em fase de implantação desde maio de 2008, sendo a primeira etapa constituída a implantação do corredor Antônio Bezerra-Papicu, incluindo alargamentos, restaurações viárias, interligando os dois terminais de integração de transporte coletivo (Antônio Bezerra e Papicu), os quais também serão ampliados. Estão previstas ainda as construções de túneis, como o da túnel da Av. Humberto Monte sob a Av. Bezerra de Menezes, que já encontra-se concluído, e dois viadutos na Av. Engenheiro Santana Jr. nos cruzamentos com as vias Padre Antônio Tomás e Antônio Sales (Cocó).

A segunda etapa inclui os corredores Siqueira-Centro e Conjunto Ceará-Centro, com a ampliação dos terminais do Siqueira e da Parangaba, túnel no cruzamento das vias Eduardo Perdigão com Osório de Paiva (Parangaba). Serão restauradas, ainda, as vias Alberto Sá, Renato Braga e Hermínia Bonavides (Papicu/Vicente Pinzón), Desembargador Moreira (Aldeota/Meireles), Francisco Sá (Monte Castelo/Barra do Ceará), Mozart Pinheiro Lucena (Quintino Cunha), Ministro Albuquerque Lima (Conjunto Ceará). Essas obras, que irão complementar o programa geral, devem ser concluídas até 2012, tem-se o corredor da Av. Sargento Hermínio que terá mudança na sua infraestrutura viária, priorizando o transporte público por ônibus e as viagens por bicicleta e a pé. A proposta da Prefeitura Municipal de Fortaleza-CE para este corredor é implantar uma ciclovia no canteiro central da via com 2,8 de largura, com duas faixas, com 1,4 m de largura cada faixa, e passeios de 0,6 m, em ambos os lados, totalizando uma largura de 4,0m.

No estudo da análise de adequabilidade da ciclovia na A. Sargento Hermínio (Gomes et al., 2005), foram realizadas contagens volumétricas direcionais de bicicletas ao longo deste corredor, durante os dias 09 e 10 de outubro de 2001, no período de 06:30 às 09:30 hs, em quatro interseções: Av. Coronel Carvalho, Av. Parcifal Barroso, Rua Olavo Bilac e Rua Padre Anchieta. Os resultados destas contagens são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3: Volume de Bicicletas na Av. Sargento Hermínio

Interseção	Aproximação	Total	Direto	Giro à direita	Giro à esquerda
Coronel Carvalho	Oeste	263	173	40	50
	Leste	197	72	101	24
	Norte	401	238	163	0
	Sul	307	169	138	0
Parcifal Barroso	Oeste	556	479	54	23
	Leste	298	146	133	19
	Norte	224	116	108	0
	Sul	217	117	100	0
Olavo Bilac	Oeste	578	566	12	0
	Leste	187	131	32	24
	Norte	146	100	46	0
	Sul	94	25	63	6
Padre Anchieta	Oeste	317	274	38	5
	Leste	45	36	0	9
	Norte	121	23	47	51
	Sul	70	15	27	28

Analisando os dados da Tabela 3 observa-se que, os volumes de ciclistas são bastantes elevados na Av. Sargento Hermínio, sendo o trecho mais carregado no cruzamento com a Rua Olavo Bilac, onde circulam 578 bicicletas/hora no sentido oeste/leste. Comparando estes valores com os dados da pesquisa realizada com os ciclistas neste presente projeto, confirma-se esta demanda de ciclista que circulam na direção leste/oeste da cidade. (ver item 4.2.7, figuras 1 e 2).

Foi realizado um levantamento das vias de Fortaleza-CE que já possuem ciclovia/ciclofaixa e identificou os seguintes trechos:

- CE065 – Avenida General Osório de Paiva;
- CE060 – Avenida Godofredo Maciel;
- CE040 - Avenida Washington Soares;
- Avenida Senador Carlos Jereissati – Avenida do Aeroporto;
- Rodovia BR116;
- Av. Beira Mar;
- Av. Mr Hull/Av. Bezerra de Menezes (Projeto TRANSFOR);
- Rua Raimundo Frota;
- Av. da Independência; e
- Av. Sargento Hermínio Sampaio.

Analisando estes trechos viários verifica-se não existem conexões entre eles, e em apenas dois trechos de vias com ciclovias, passam próximos aos terminais de integração, o da Av. Mr Hull (Terminal de Antônio Bezerra) e o da Av. Gal. Osório de Paiva (Terminal do Siqueira). O Mapa 1 no Anexo IV.1 apresenta os trechos cicloviários no sistema viário da cidade de Fortaleza-CE.

IV.4.6 - CONCEPÇÃO DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS

Na concepção dos projetos da ciclovia ou ciclofaixa, alguns aspectos devem ser considerados:

- O ciclista, trabalhador da indústria, comércio e serviço, dá prioridade às rotas mais curtas;
- Induzir as travessias de ciclistas/pedestres em pontos específicos;
- Integrar os pontos de paradas de ônibus aos locais travessias;
- Implantar nos cruzamentos semaforizados faixa de travessia para os ciclistas, após a faixa de pedestres;
- Implantar semafórico com botoeira em meio de quadra, e próximo aos pólos geradores de viagens;
- Nos cruzamentos da ciclovia com as vias transversais, ou retornos, implantar dispositivo de alerta para informar os ciclistas do cruzamento, e manter uma área de espera protegida para o

mesmo antes da travessia da via;

- Arborizar a ciclovia para proporcionar uma melhor climatização aos ciclistas;
- Implantar postes destinados à iluminação da via, espaçados de 30 em 30 m.

IV.4.7 - LINHAS DE DESEJO DE DESLOCAMENTOS DOS CICLISTAS EM FORTALEZA-CE

As informações levantadas sobre as viagens realizadas pelos ciclistas entrevistados foram plotadas em mapas, identificando as origens/destinos destas viagens. As Figuras 1 a 10 mostram estas linhas de desejo de deslocamentos.

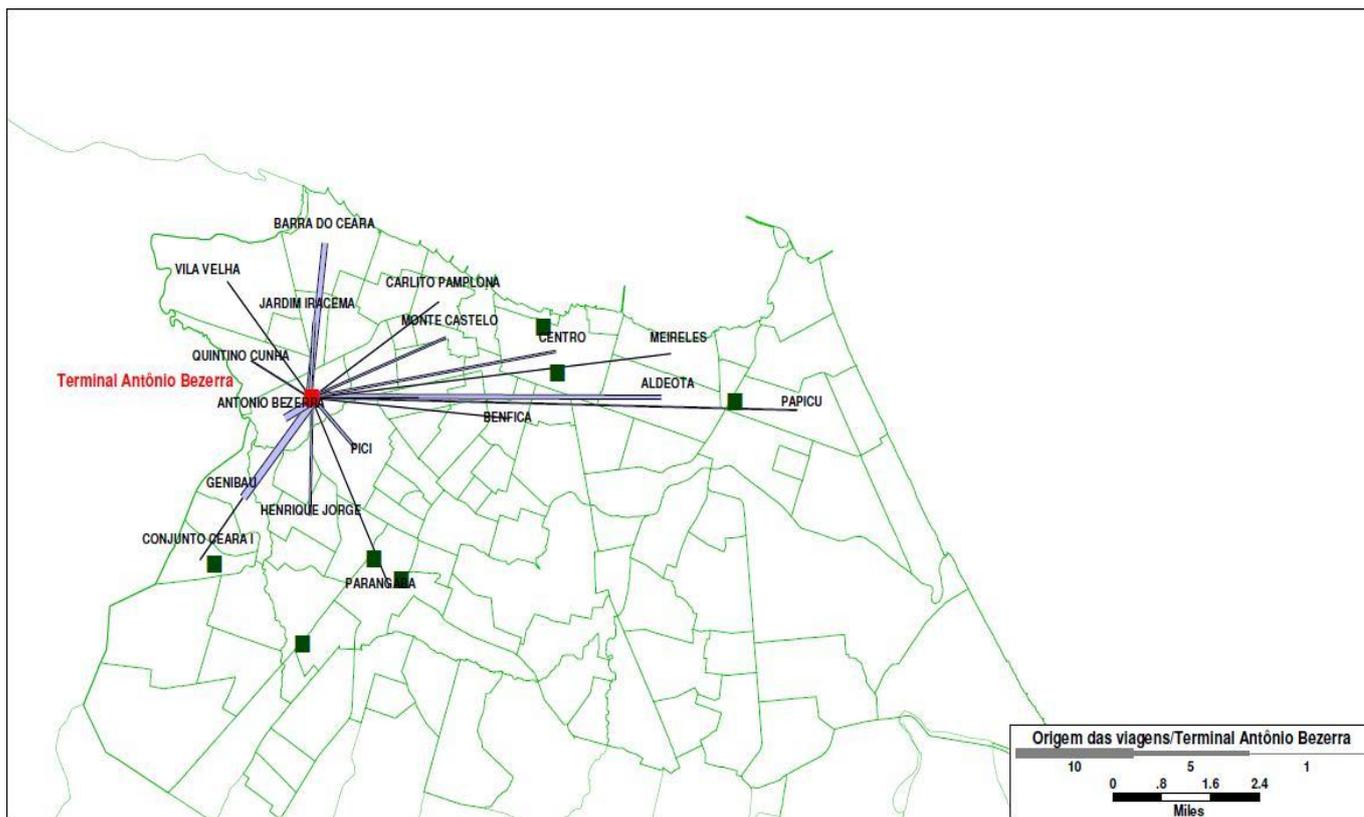


Figura 1 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal de Antônio Bezerra

Analisando a Figura 1, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal de Antônio Bezerra realizam viagens longas com origens nos bairros Papicu e Parangaba.

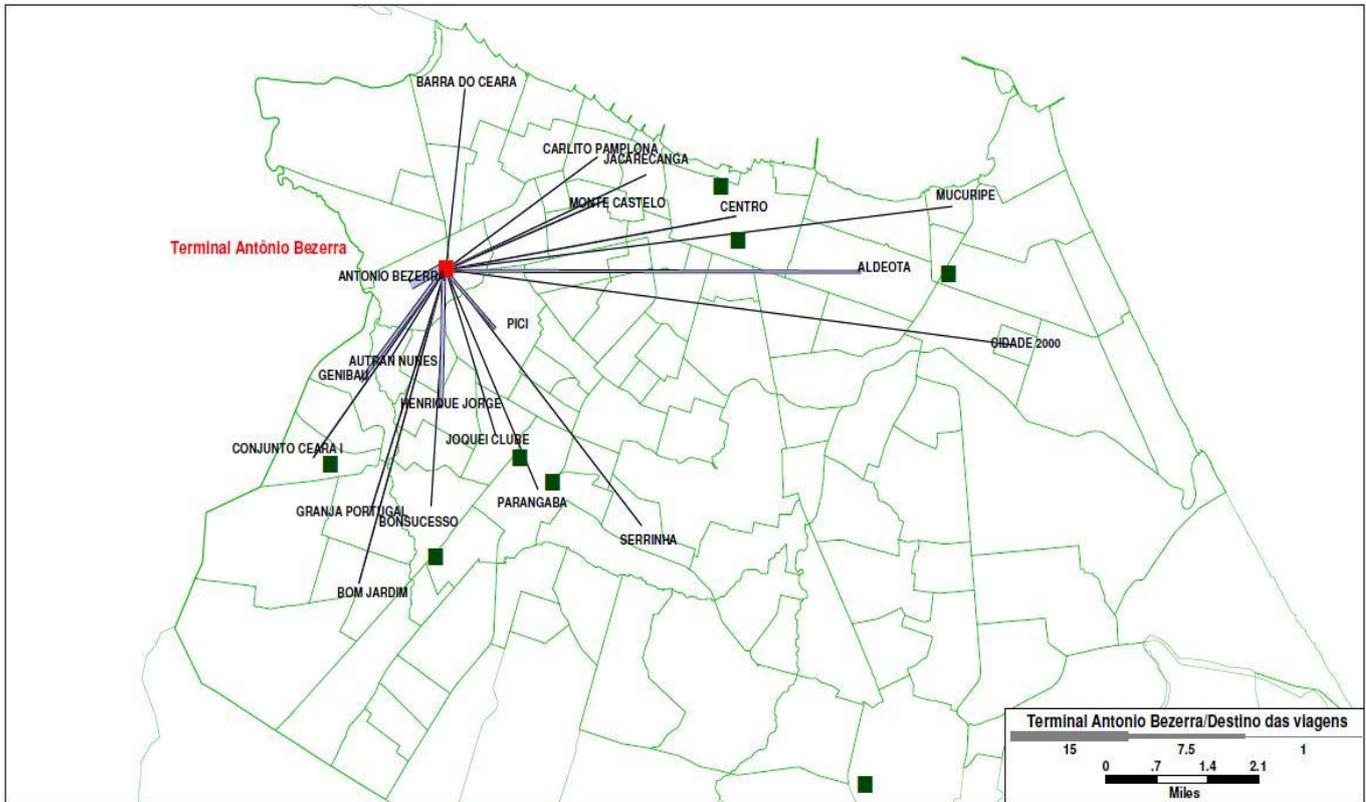


Figura 2 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal de Antônio Bezerra

Analisando a Figura 2, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal de Antônio Bezerra se destinam a bairros distantes como Mucuripe, Aldeota, Cidade 2000, Serrinha e Parangaba.

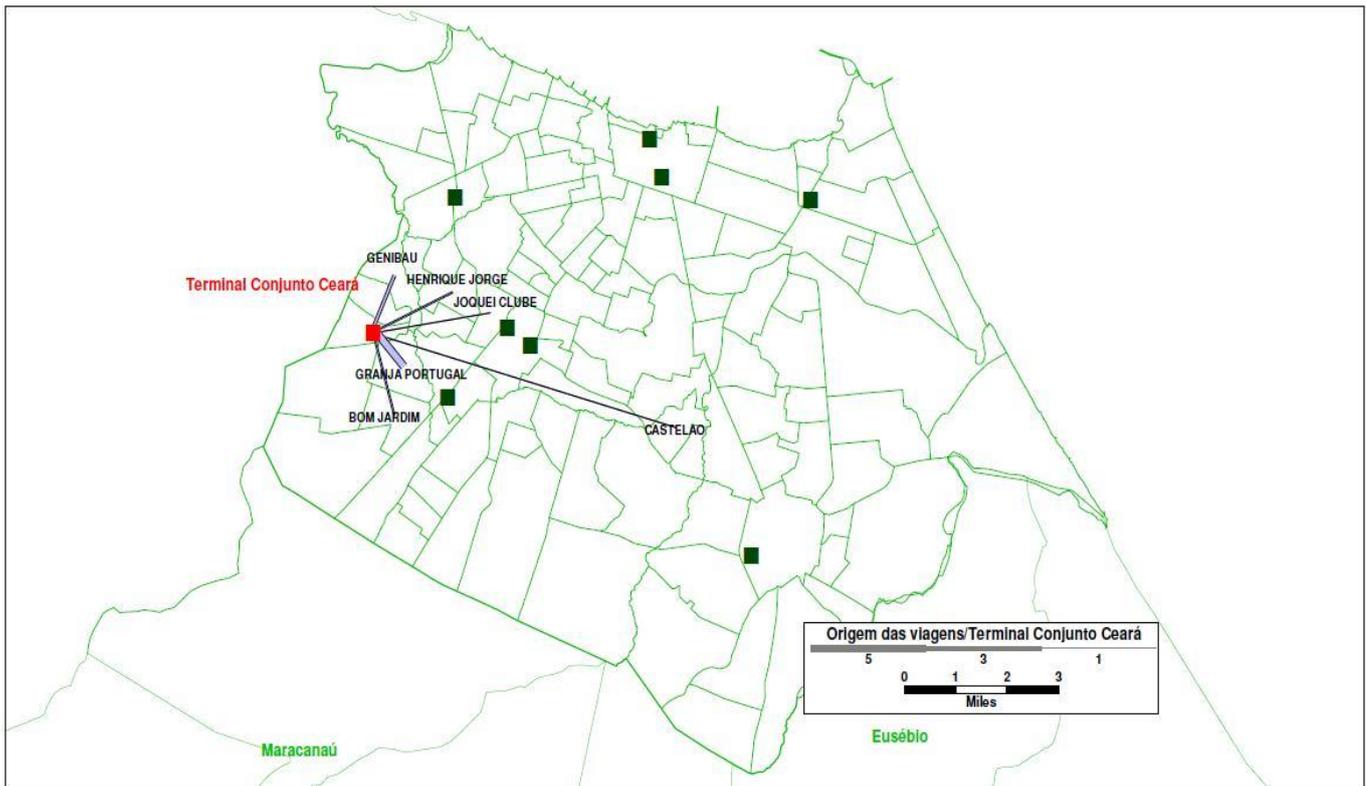


Figura 3 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Conjunto Ceará

Analisando a Figura 3, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Conjunto Ceará realizam viagens não muito longa, com exceção das viagens com origem no bairro Castelão.

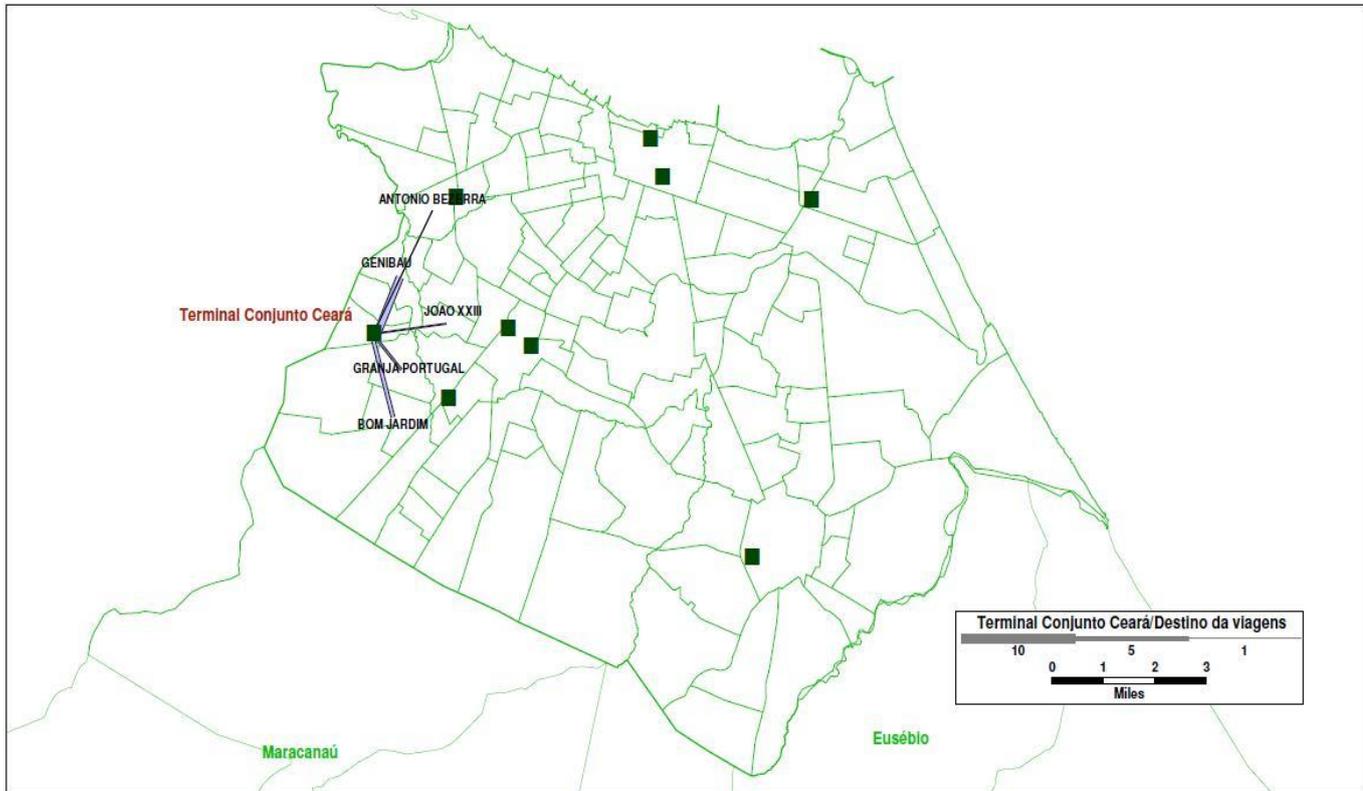


Figura 4 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Conjunto Ceará

Analisando a Figura 4, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Conjunto Ceará realizam viagens de médios percursos, ficando os destinos mais distantes os bairros de Antônio Bezerra, Bom Jardim, e Genibau.

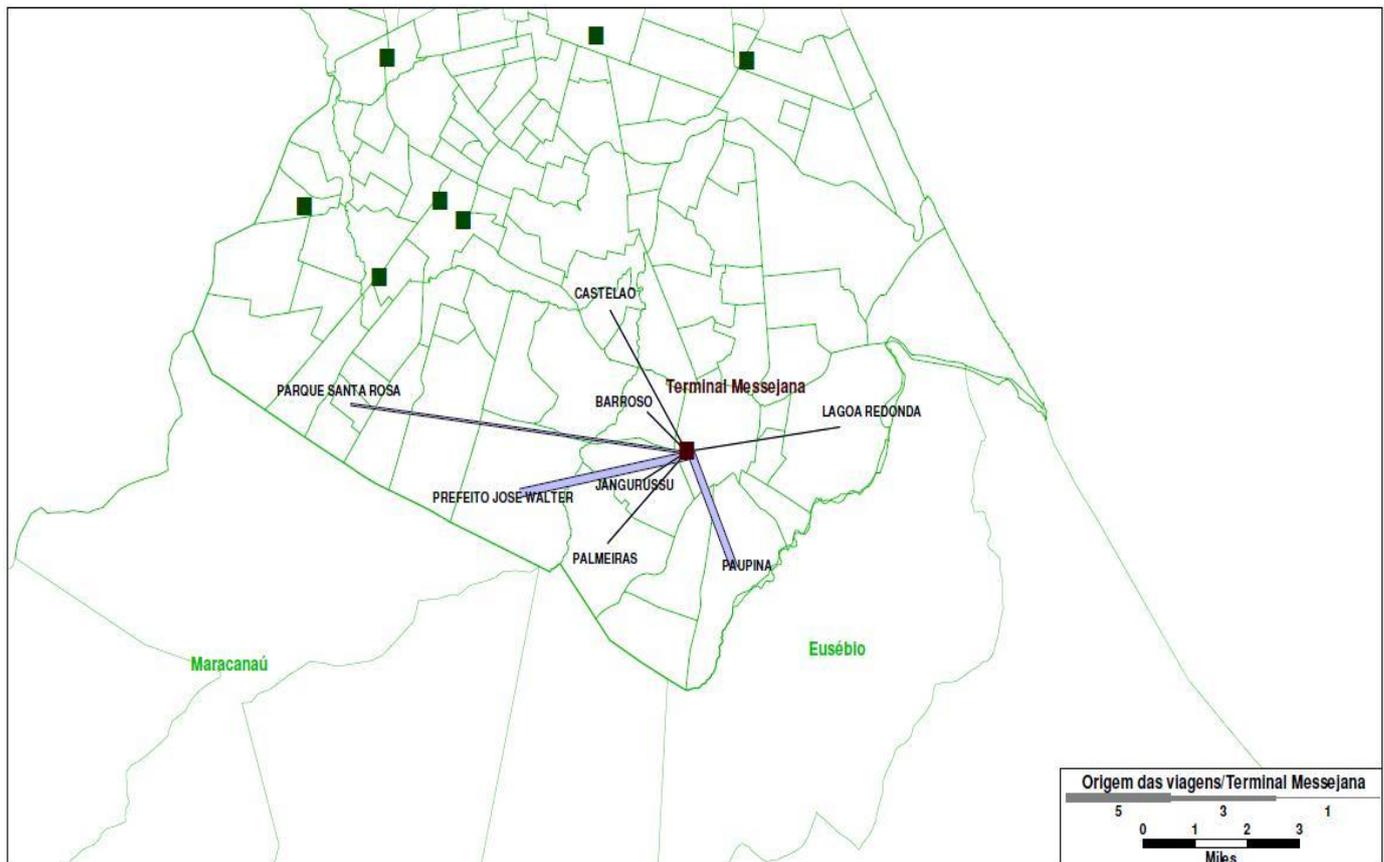


Figura 5 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal de Messejana

Analisando a Figura 5, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal de Messejana realizam viagens muito longas, com origens nos bairros Parque Santa Rosa (local mais distante), Castelão, Lagoa Redonda.

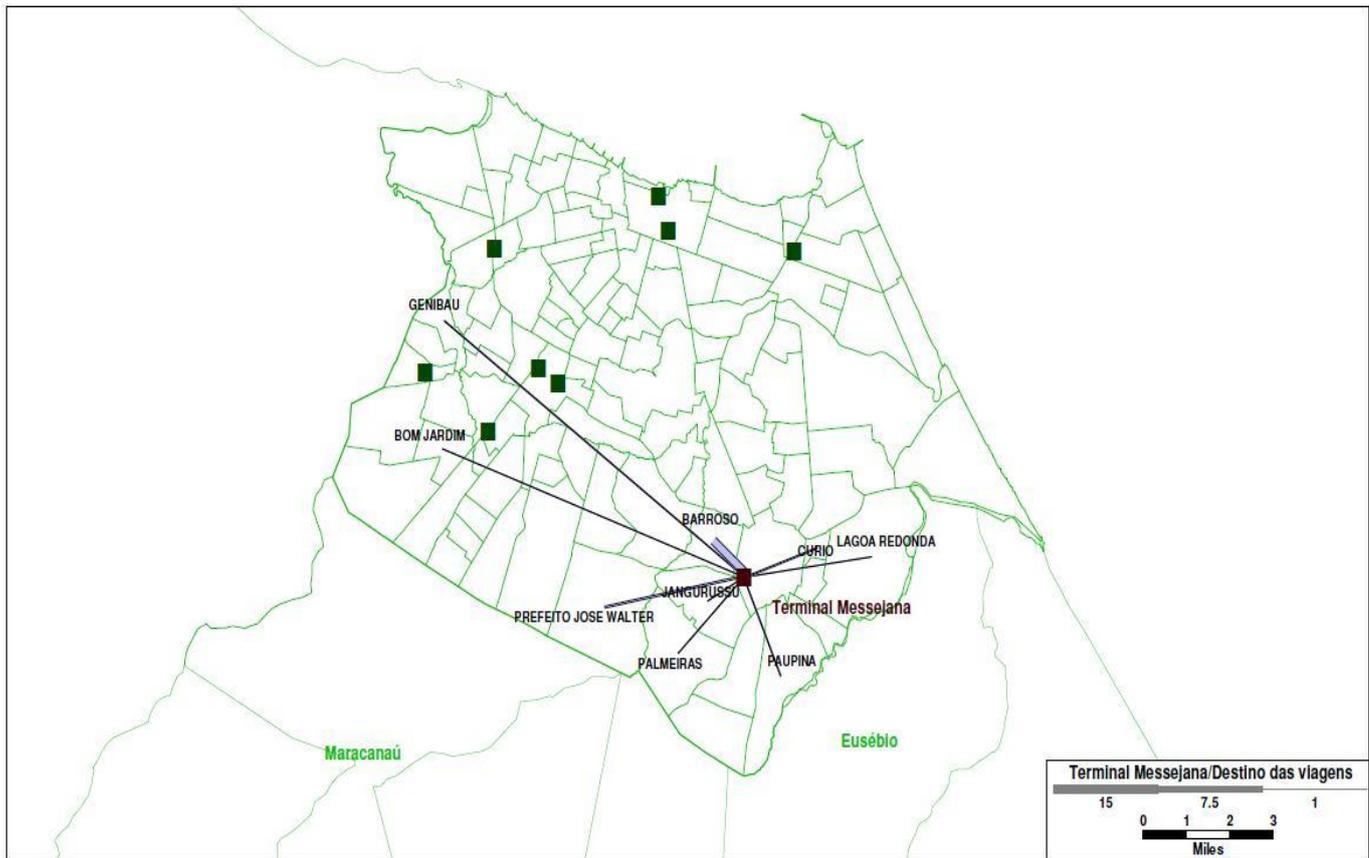


Figura 6 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal de Messejana

Analisando a Figura 6, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal de Messejana se destinam a bairros distantes como Genibau e Bom Jardim.

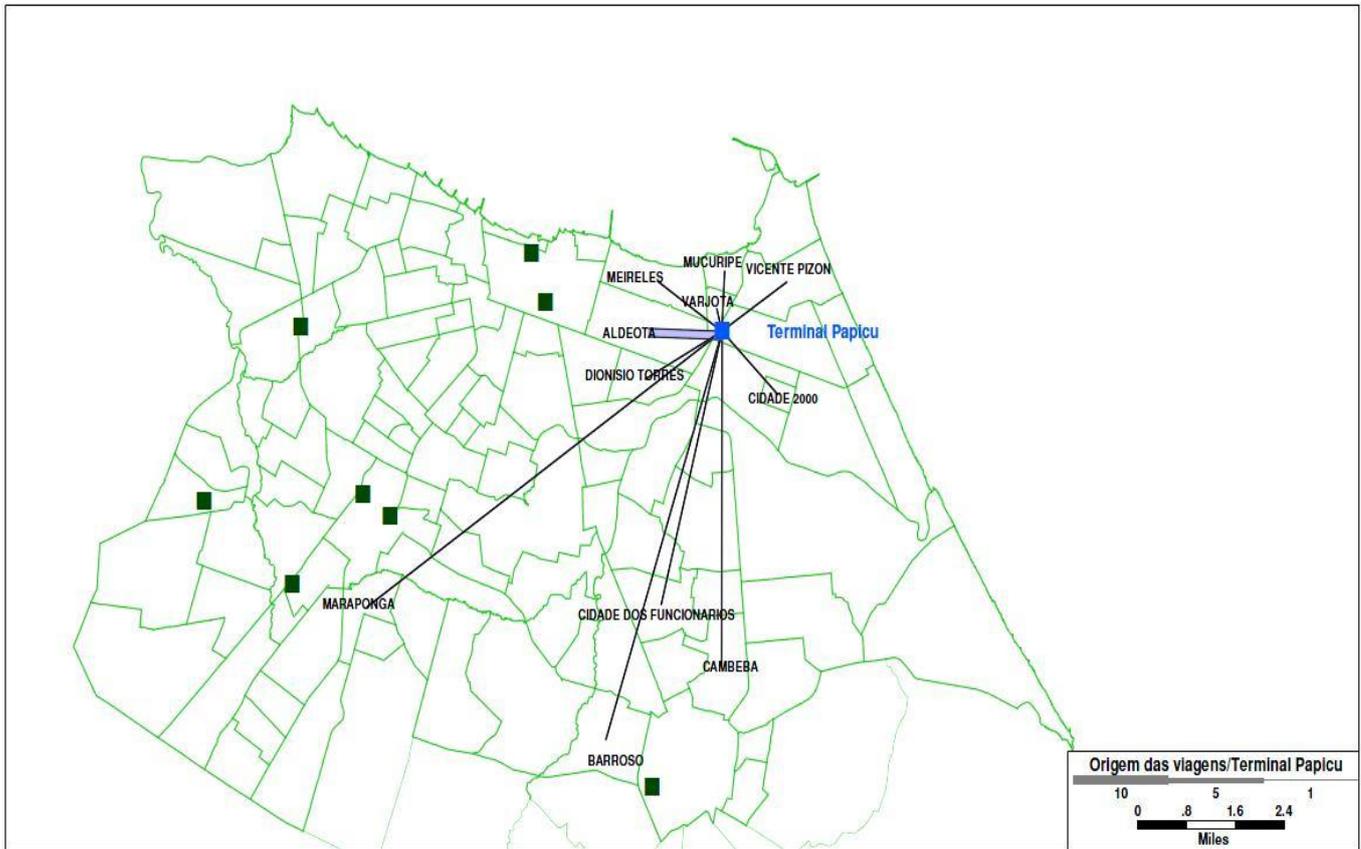


Figura 7 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Papicu

Analisando a Figura 7, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Papicu realizam viagens mais longas com origens nos bairros Maraponga, Barroso, Cambeba e Cidade dos Funcionários.

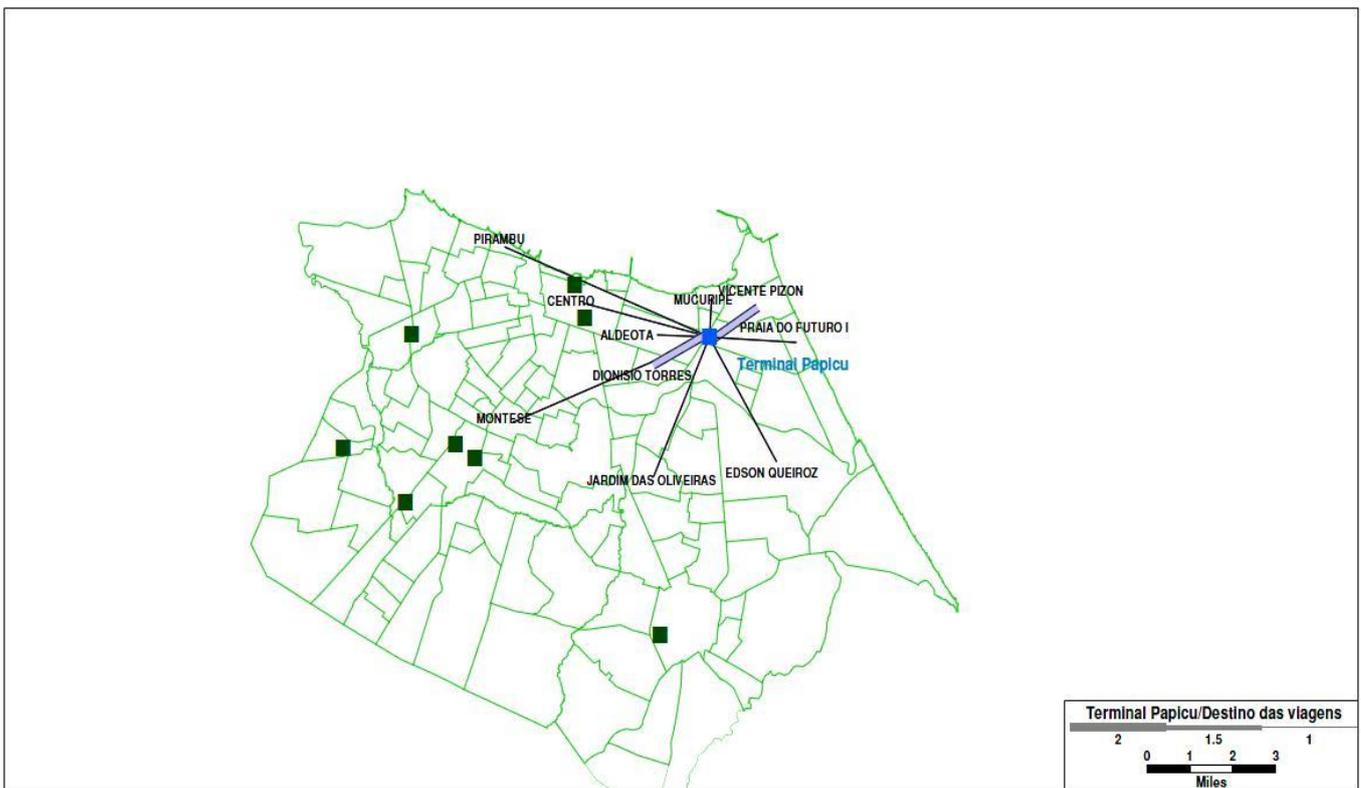


Figura 8 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Papicu

Analisando a Figura 8, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Papicu se destinam a bairros distantes como o Pirambú, Montese, Jardim das Oliveiras.

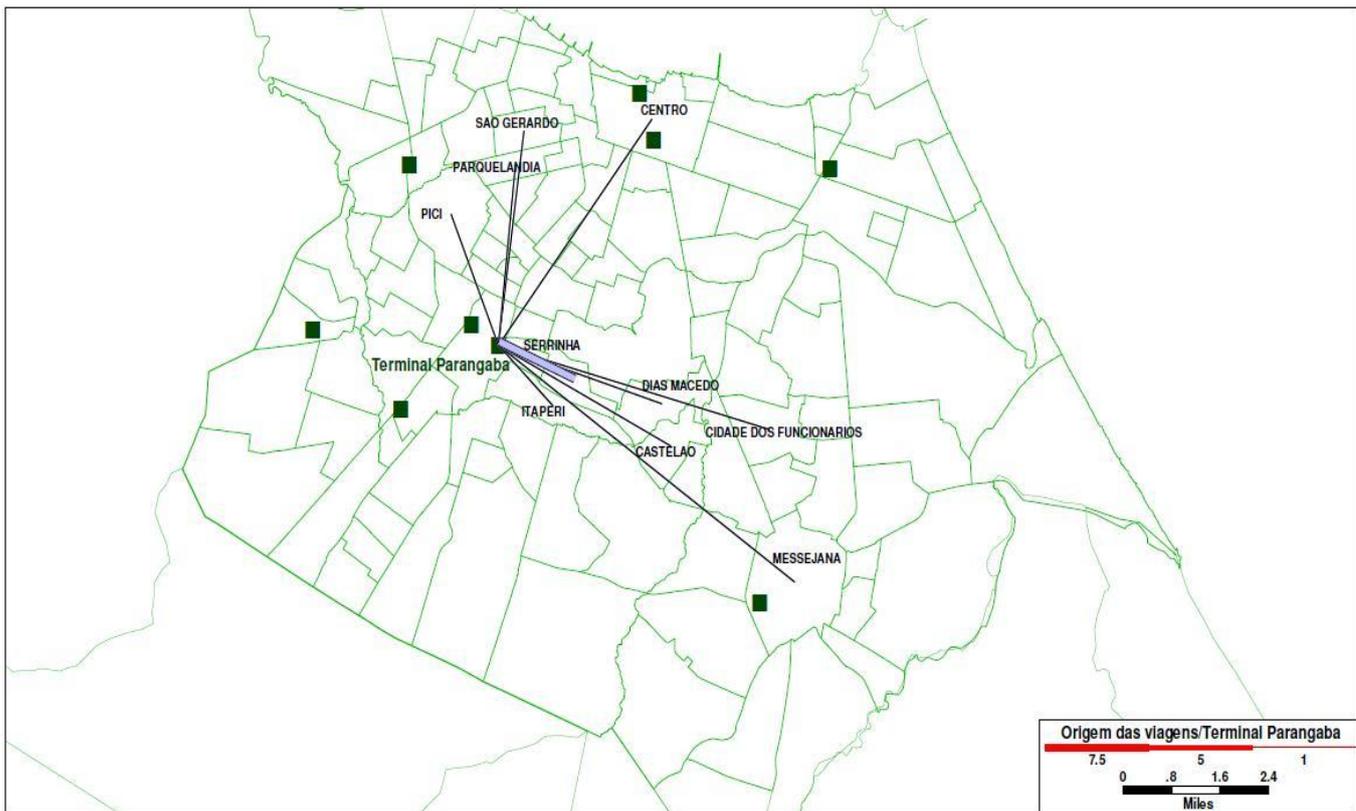


Figura 9 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal da Parangaba

Analisando a Figura 9, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal da Parangaba realizam viagens muito longas, com origens nos bairros Centro, São Gerardo, Messejana e Cidade dos Funcionários.

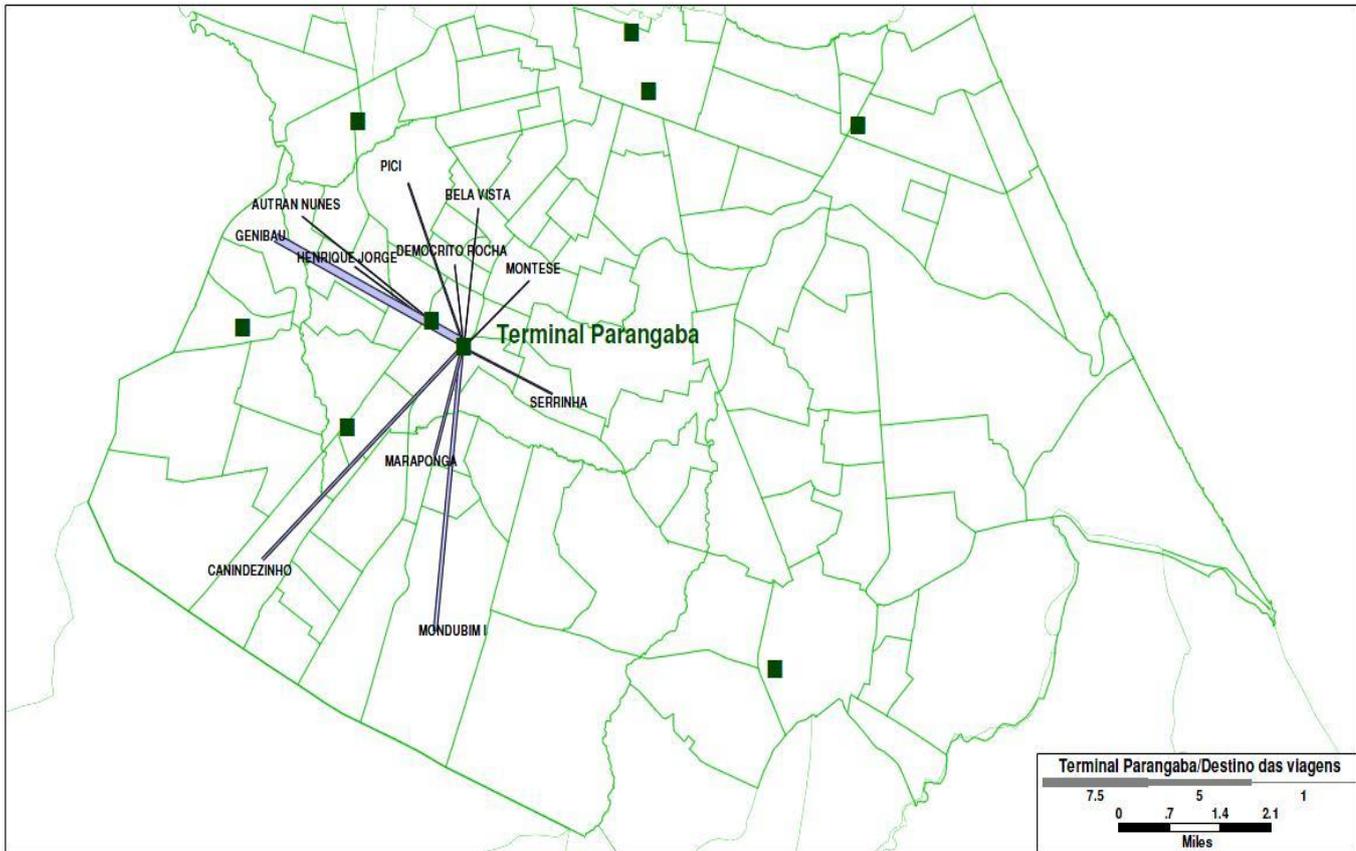


Figura 10 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal da Parangaba

Analisando a Figura 10, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal da Parangaba se destinam a bairros distantes como Mondubim, Canindezinho, Autran Nunes e Genibau.

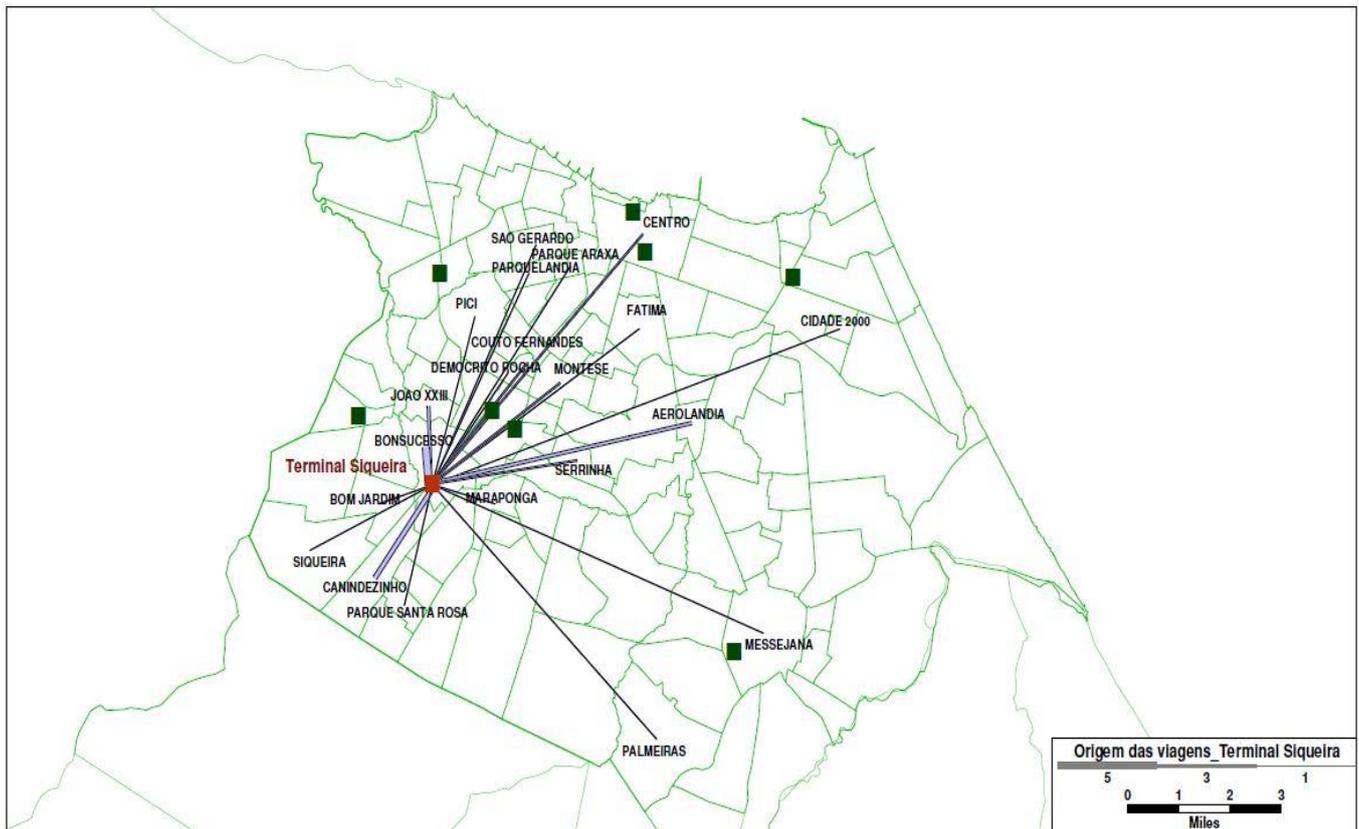


Figura 11 – Linhas das Origens das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Siqueira

Analisando a Figura 11, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Siqueira realizam viagens não muito longa, com origens nos bairros Cidade 2000, Messejana, Conjunto Palmeira, e Centro.

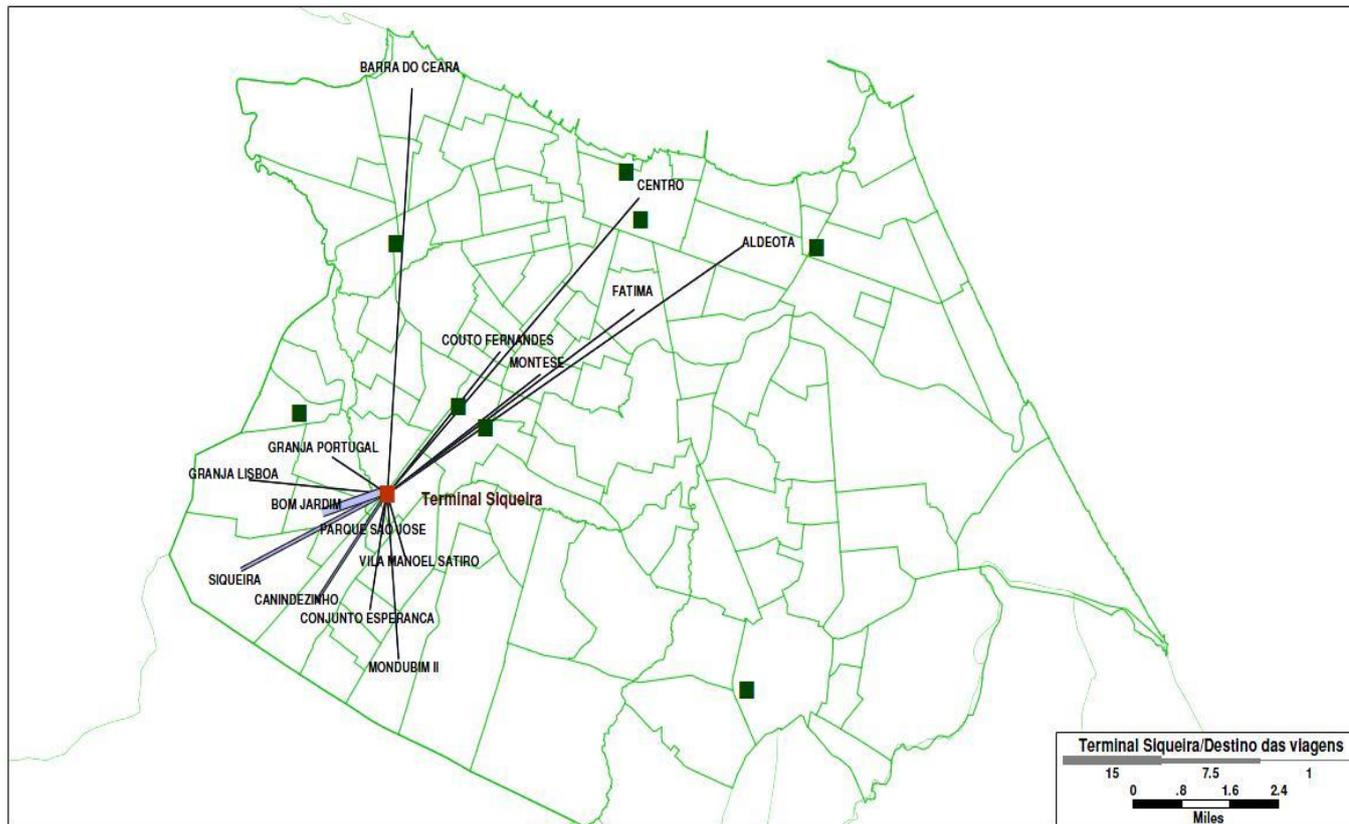


Figura 12 – Linhas dos Destinos das Viagens dos Ciclistas no Terminal do Siqueira

Analisando a Figura 12, verifica-se que os ciclistas entrevistados próximos ao Terminal do Siqueira se destinam a bairros muito distantes como Barra do Ceará, Centro e Aldeota.

O Mapa 2 no Anexo IV.1 mostra todas as linhas das origens e dos destinos das viagens realizadas pelos ciclistas pesquisados.

IV.4.8 - ROTAS CICLOVIÁRIAS

Após a identificação as linhas das origens/destinos das viagens dos ciclistas, foram identificadas as principais rotas que os ciclistas realizam nas suas viagens diárias. O Mapa 3 no Anexo IV.2 mostra as rotas definidas. Verifica-se, portanto, que existe demanda de viagens de ciclistas na direção leste/oeste tanto na zona norte e sul da cidade de Fortaleza-Ce, existe demanda de viagens na direção norte/sul, tanto na zona leste como na zona oeste da cidade, e ainda existem viagens na direção diagonal (nordeste/sudoeste).

Conhecidas as principais rotas dos ciclistas, foram selecionadas as vias que irão compor cada uma destas rotas, considerando a classificação funcional da via, a largura da caixa, e sua localização, de

forma a ser definido um perfil transversal que melhor adequado com as condições locais. O Mapa 4 em Anexo IV.1 mostra as vias que compõem as rotas cicloviárias propostas. A seguir estão listadas as vias que compõe cada rota.

ROTA CICLOVIÁRIA 1:

- I. Av. Vicente de Castro
- II. Av. Beira Mar
- III. Av. Rui Barbosa
- IV. Av. Historiador Raimundo Girão
- V. Rua Ildefonso Albano
- VI. Av. Beira Mar
- VII. Rua Vd. Moreira da Rocha
- VIII. Rua Gerson Gradvol
- IX. Rua Adolfo Caminha
- X. Av. Pres. Castelo Branco
- XI. R. Adriano Martins
- XII. Av. Tenente Lisboa
- XIII. Av. Dr. Theberge
- XIV. Av. Gov. Parsifal Barroso
- XV. Av. Mister Hull
- XVI. R. Demétrio de Menezes
- XVII. Terminal

ROTA CICLOVIÁRIA 2:

- I. Terminal Antônio Bezerra
- II. Vd. Antônio Bezerra
- III. R. Cel. Matos Dourado
- IV. R. Prof. Heribaldo Costa
- V. R. Joaquim Manoel Macedo
- VI. R. Elizeu Viana
- VII. R. Júlio Braga
- VIII. Av. dos Astronautas
- IX. Vila Maria Quitéria
- X. Tv. Thompson Gonçalves
- XI. R. Oliveira Sobrinho
- XII. Av. Gen. Osório de Paiva
- XIII. Terminal Siqueira

ROTA CICLOVIÁRIA 3:

- I. Av. da Abolição
- II. Via Expressa/Parangaba
- III. Av. Alm. Henrique Sabóia
- IV. Via Férrea
- V. R. Capitão Gustavo
- VI. Av. Borges de Melo
- VII. R. Via Láctea

ROTA CICLOVIÁRIA 4:

- I. Terminal Messejana
- II. R. Jorn. Thomas Coelho
- III. R. Pres. Costa e Silva
- IV. Estrada da Pavuna
- V. R. Benjamim Brasil
- VI. R. São Lázaro
- VII. R. Petrol Bezerra
- VIII. R. Darcy Vargas
- IX. R. Gen. Osório de Paiva

ROTA CICLOVIÁRIA 5:

- I. Av. Borges de Melo
- II. BR 116

ROTA CICLOVIÁRIA 6:

- I. Terminal Messejana
- II. Taquatiara
- III. Granja Castelo
- IV. Tem. Jurandir Alencar
- V. Agência Lagoa
- VI. Joaquim Bento
- VII. Cesário Lange
- VIII. R. Dr. Joaquim Bento
- IX. R. Washington Soares

- X. . Sebastião de Abreu
- XI. . Pe. Antonio Tomás
- XII. Almeida Prado
- XIII. José Rangel
- XIV. Emídio Lobo Machado
- XV. . Dolor Barreira
- XVI. Cdor Francisco de Francesco Di Ângelo
- XVII. . Zezé Diogo
- XVIII. . Vicente de Castro

ROTA CICLOVIÁRIA 7:

- I. Terminal Papicu
- II. Pereira de Miranda
- III. Av . Eng. Santana Jr.
- IV. Av . Antônio Sales
- V. Av . Domingos Olímpio
- VI. Rua Justiniano de Serpa
- VII. . Bezerra de Menezes
- VIII. . Mister Hull até Av. Gov. Parsifal Barroso

IV.4.9 - SEÇÕES TRANSVERSAIS PROPOSTAS PARA AS CICLOVIAS EM FORTALEZA-CE

Após análise criteriosa para seleção das vias que irão compor a rede cicloviária para a cidade de Fortaleza-CE, foram levantadas as dimensões da seção transversal de cada via selecionada, e verificado qual o tipo de seção transversal mais adequada para ser implantada na ciclovia ou ciclofaixa. Os quadros a seguir detalham estas seções, por rota.

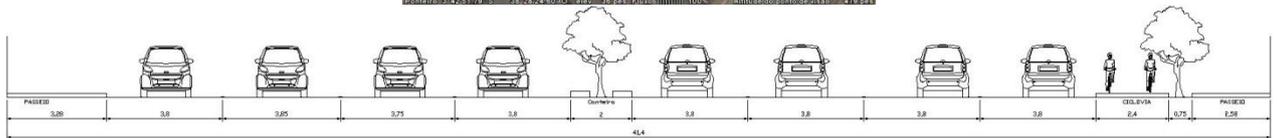
a) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA I:

A Figura 1 mostra as vias propostas da Rota Cicloviária I e os quadros seguintes apresentam os detalhes das seções transversais das vias que compõem esta rota.

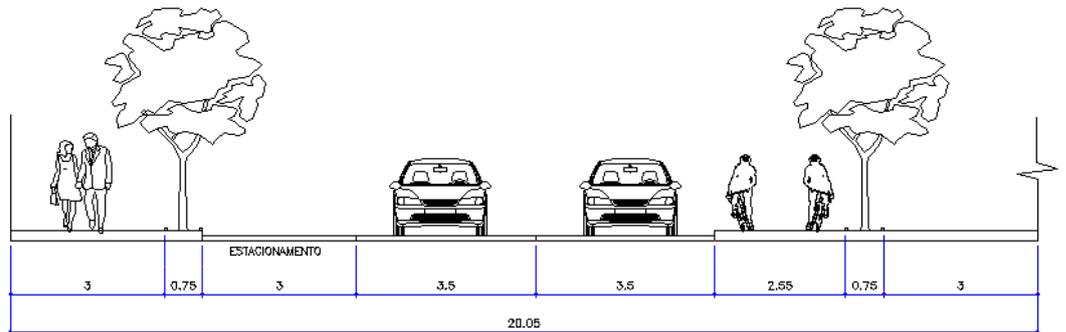


Figura 1 – Vias Propostas da Rota Ciclovária I (Direção leste/oeste – zona norte da Cidade)

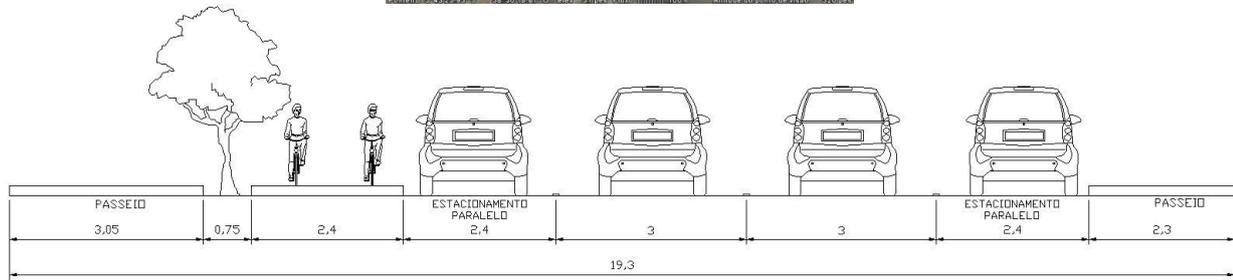
Seção Transversal 1: Avenida Vicente de Castro



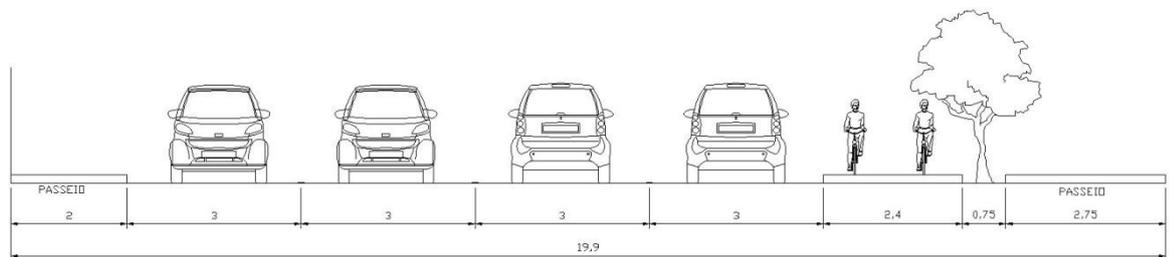
Seção Transversal 2: Avenida Beira Mar



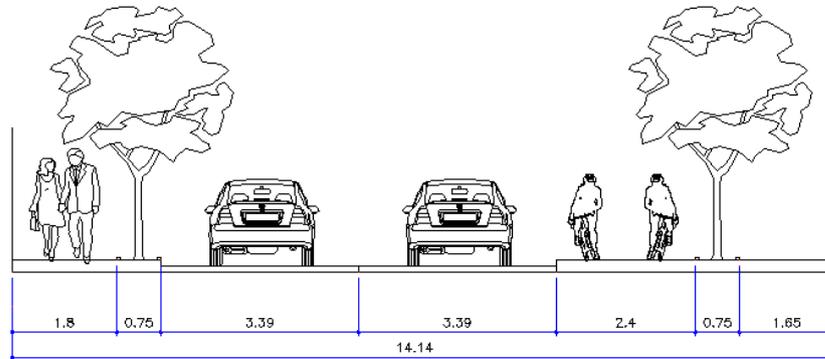
Seção Transversal 3: Avenida Rui Barbosa



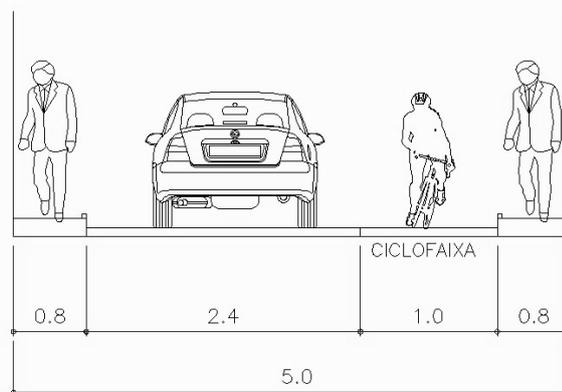
Seção Transversal 4: Avenida Historiador Raimundo Girão



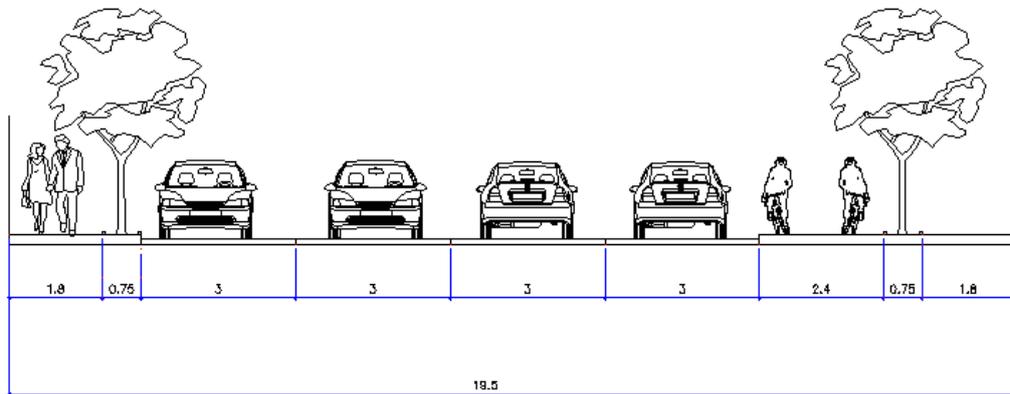
Seção Transversal 5: Rua dos Tabajaras



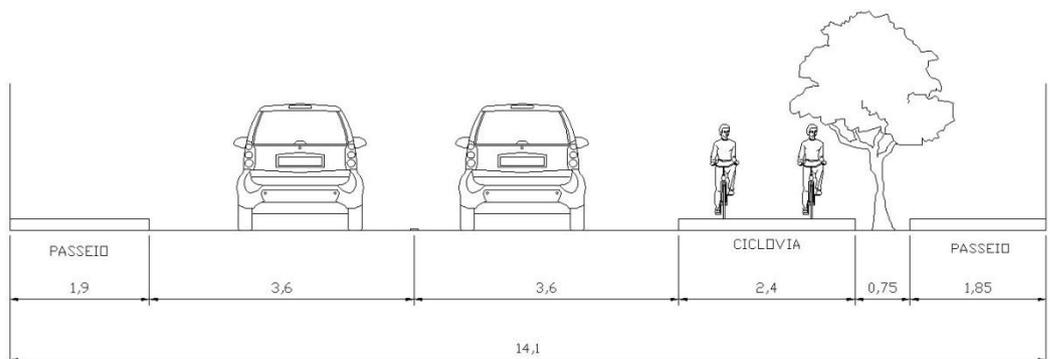
Seção Transversal 6: R. Vd. Moreira da Rocha



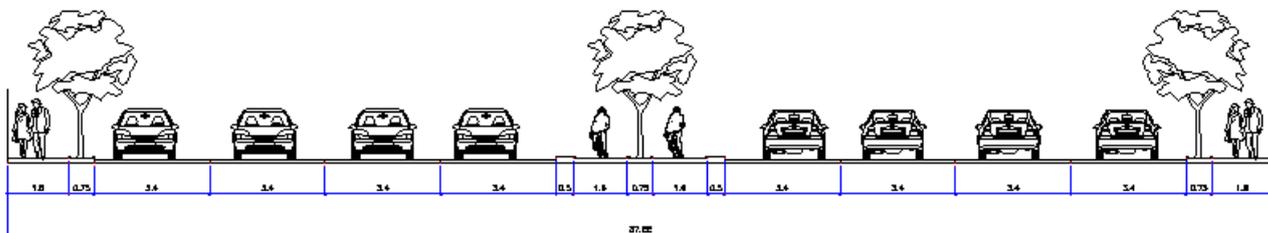
Seção Transversal 7: Rua Gerson Gradvol



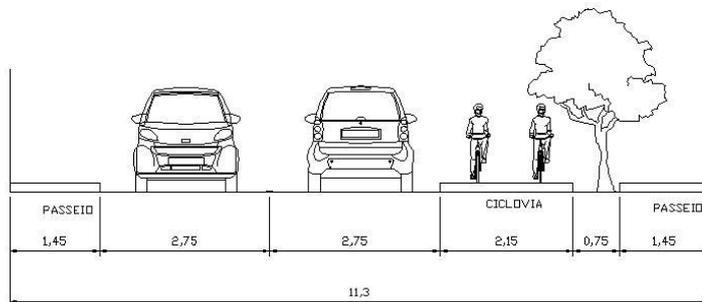
Seção Transversal 8: Rua Adolfo Caminha



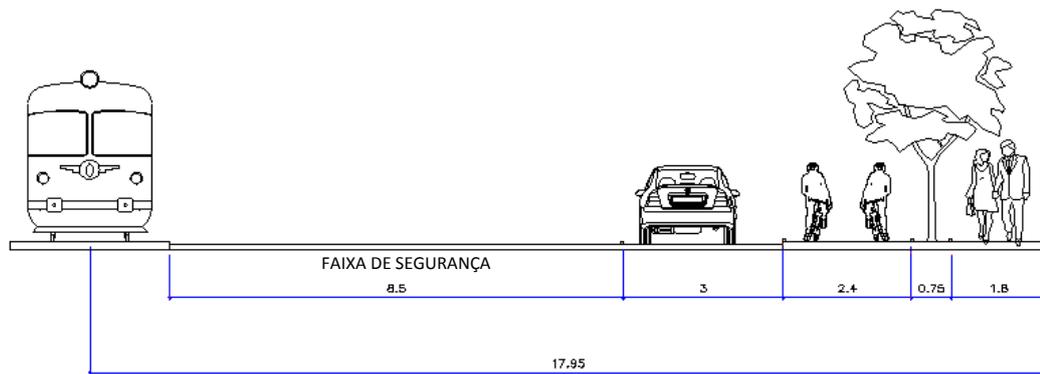
Seção Transversal 9: Avenida Presidente Castelo Branco



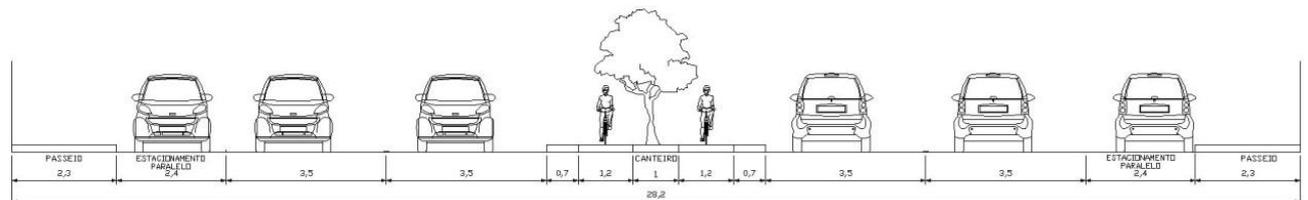
Seção Transversal 10: Rua Adriano Martins



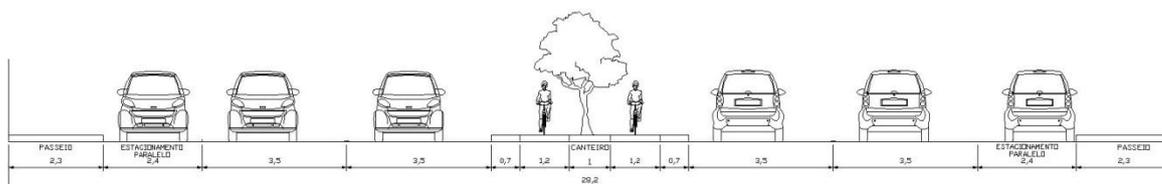
Seção Transversal 11: Avenida Tenente Lisboa



Seção Transversal 12: Avenida Dr. Theberge



Seção Transversal 13: Avenida Governador Parsifal Barroso



Seção Transversal 14: Avenida Mister Hull



CICLOVIA: PROJETOS TRANSFOR

b) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA II

A Figura 2 mostra as vias propostas da Rota Ciclovária II e os quadros seguintes as seções transversais das vias que estão detalhadas nos quadros seguintes.

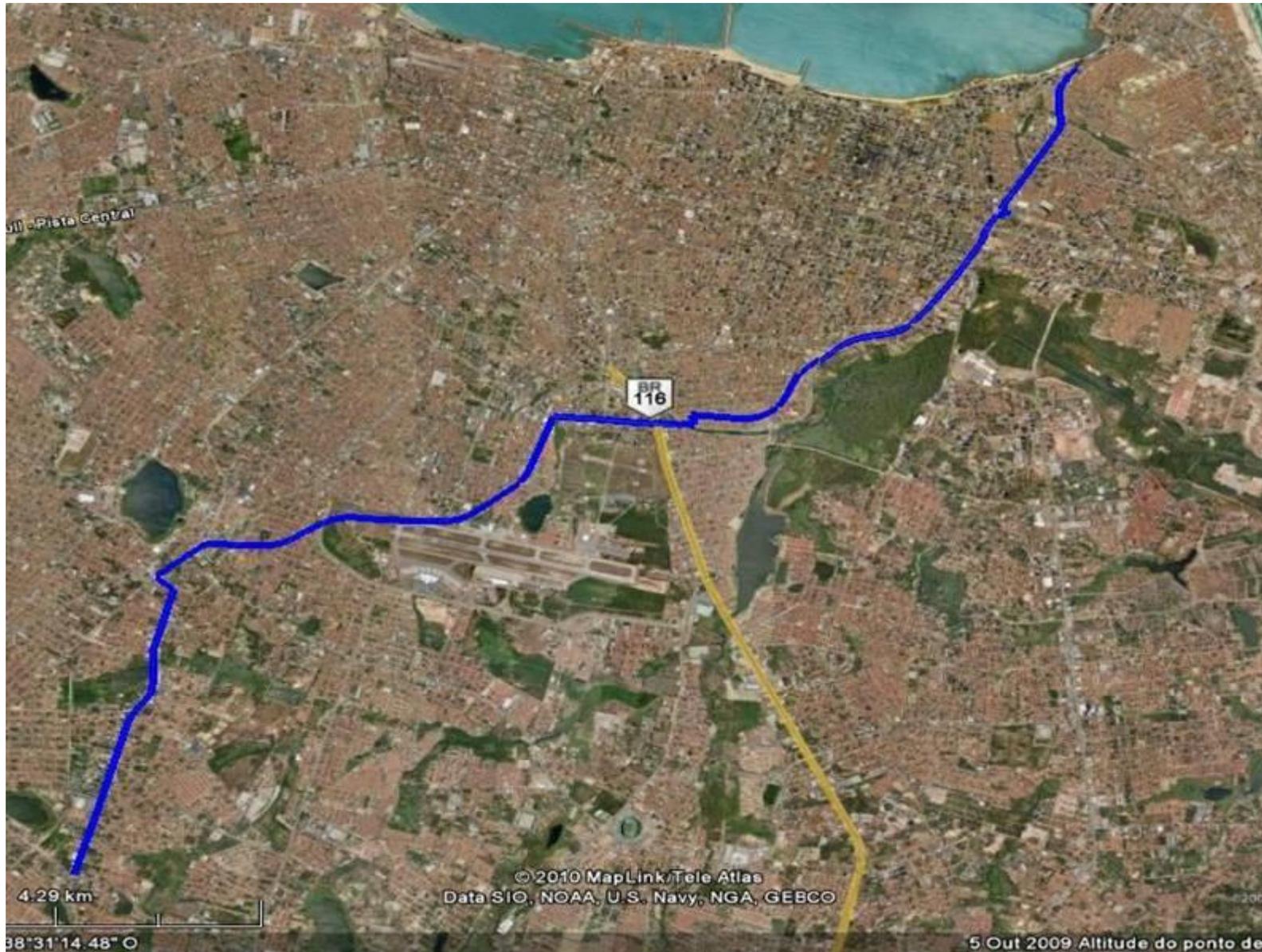
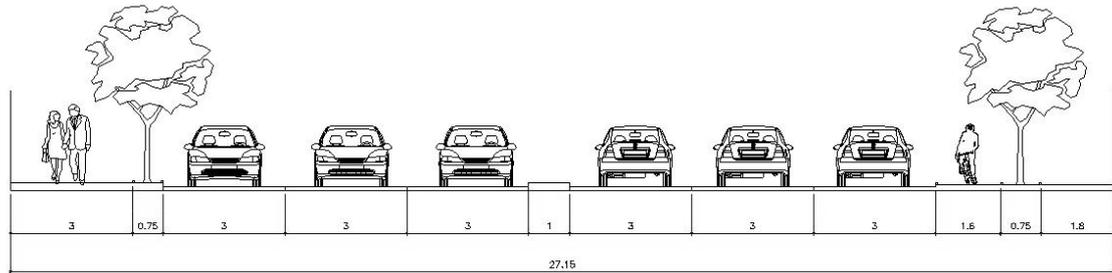
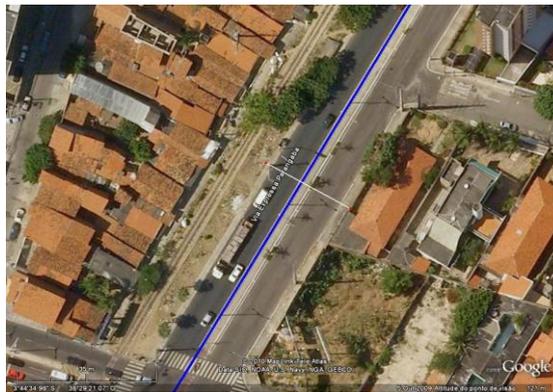


Figura 2 – Vias Propostas da Rota Cicloviária II (Direção nordeste/sudoeste)

Seção Transversal 1: Avenida da Abolição

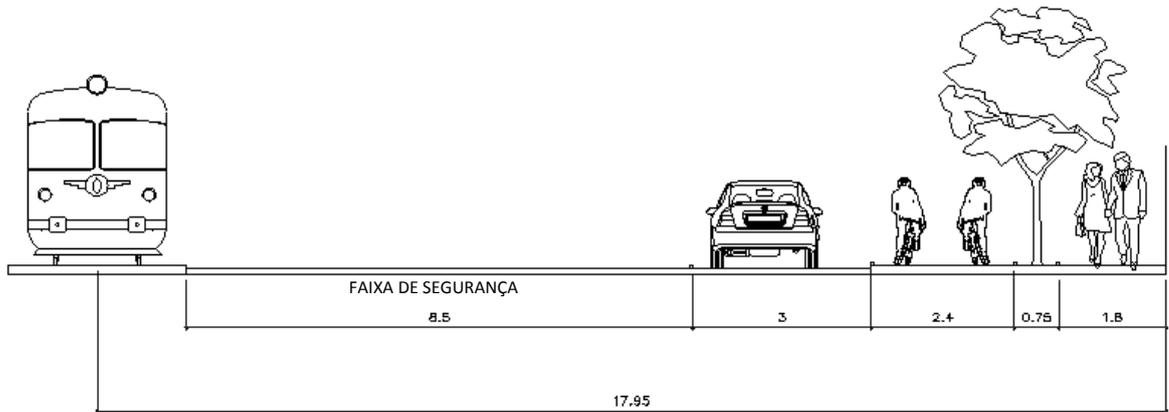


Seção Transversal 2: Via Expressa

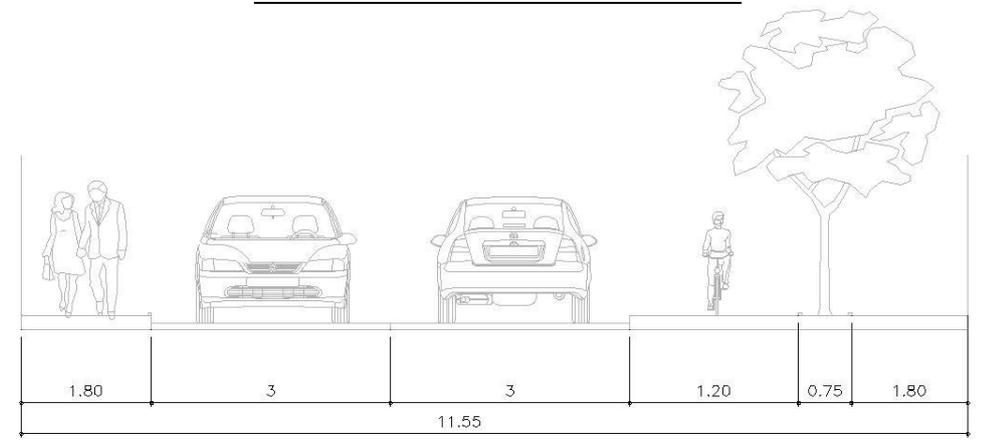


CICLOVIA: PROJETOS TRANSFOR

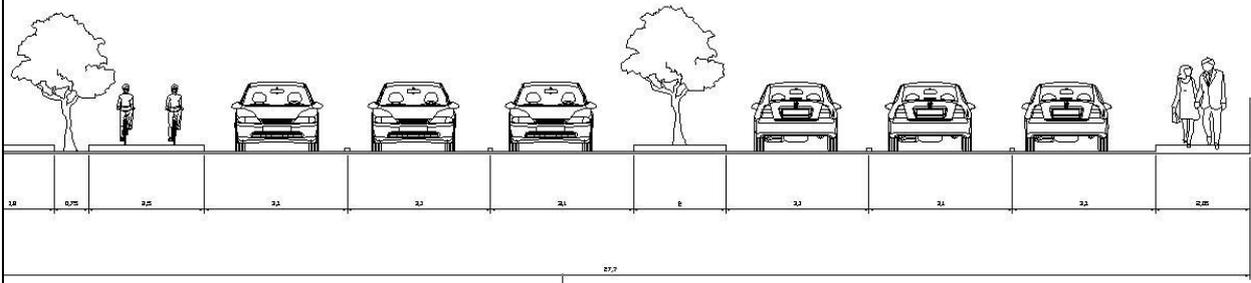
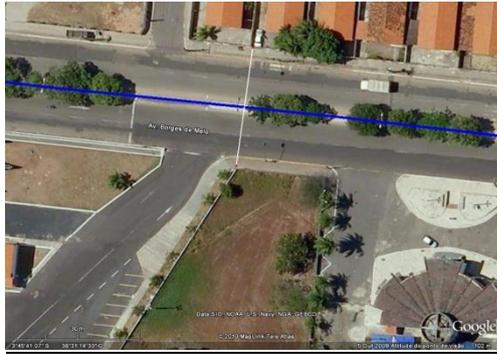
Seção Transversal 3: Via Férrea



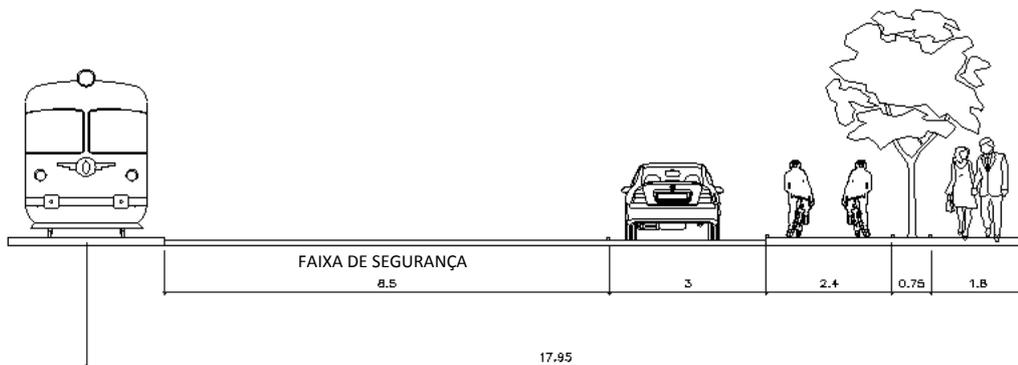
Seção Transversal 4: Rua Capitão Gustavo



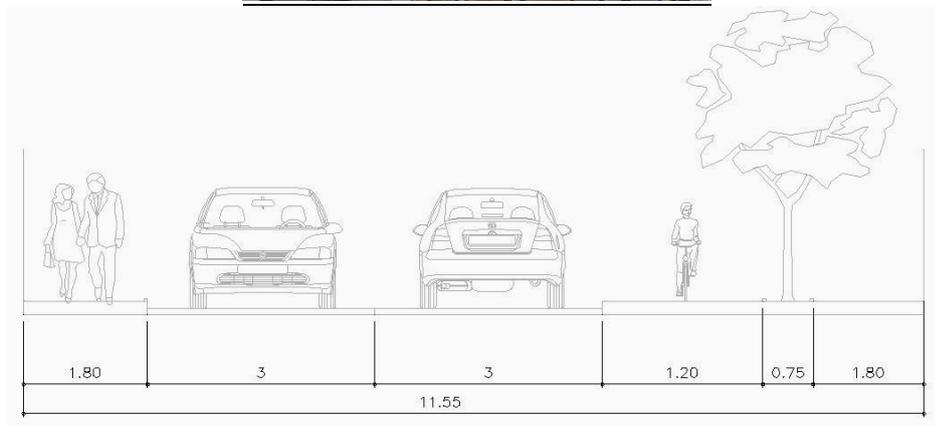
Seção Transversal 5: Avenida Borges de Melo



Seção Transversal 6: Via Láctea (Via Férrea)



Seção Transversal 7: Rua Napoleão Quezado



Seção Transversal 8: Avenida Godofredo Maciel



CICLOVIA: PROJETOS TRANSFOR

c) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA III

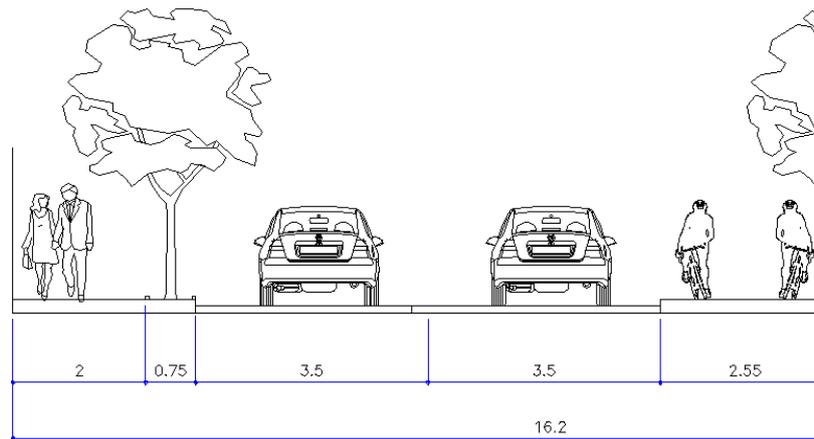
A Figura 3 mostra as vias propostas da Rota Ciclovária III e os quadros seguintes mostram as seções transversais das vias desta rota.

Seção Transversal 1: Avenida Cel Matos Dourado

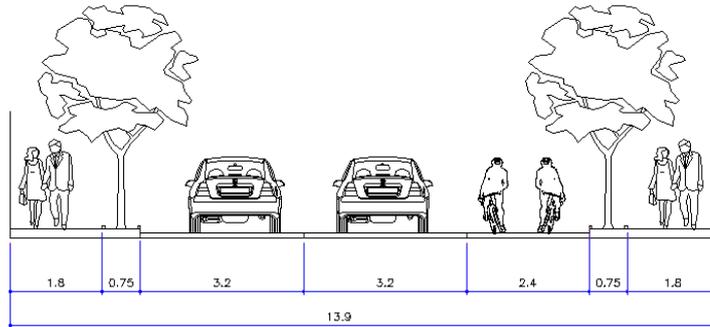


CICLOVIA: PROJETOS TRANSFOR

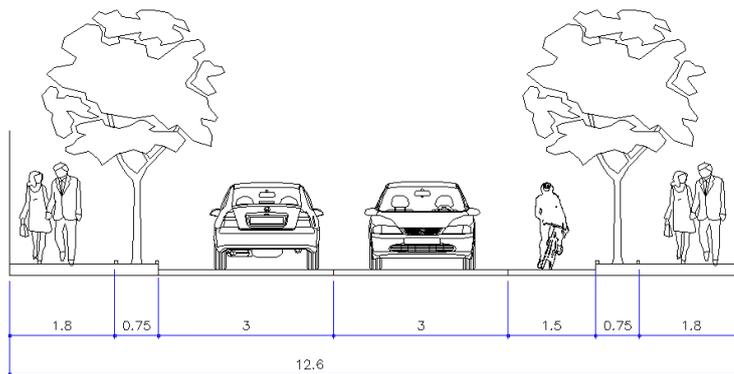
Seção Transversal 2: Rua Professor Heribaldo Costa



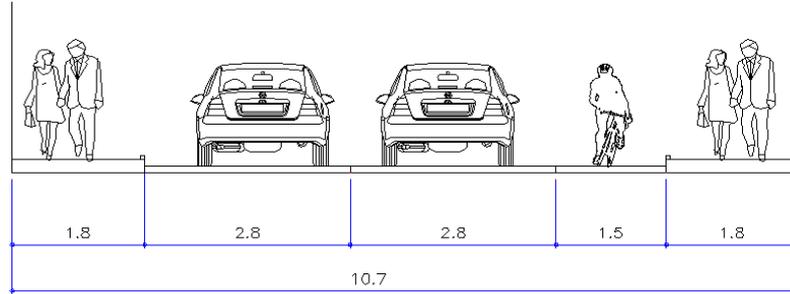
Seção Transversal 3: Rua Joaquim Manoel Macedo



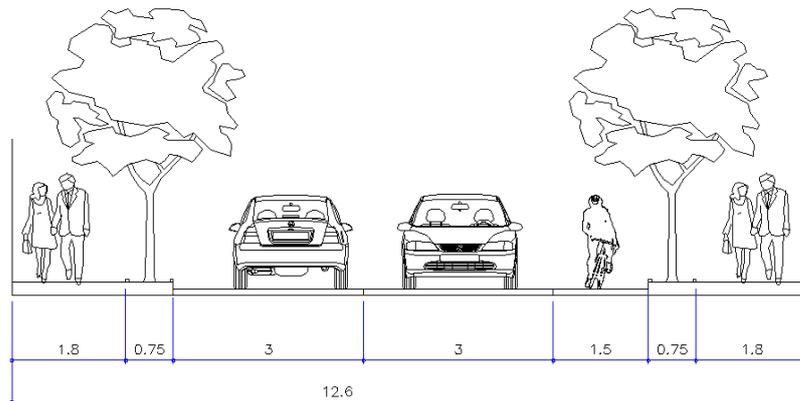
Seção Transversal 4: Rua Elzeu Viana



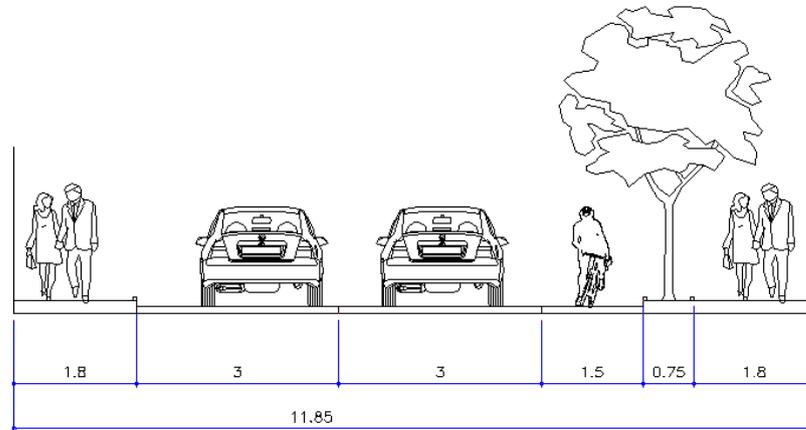
Seção Transversal 5: Avenida dos Astronautas



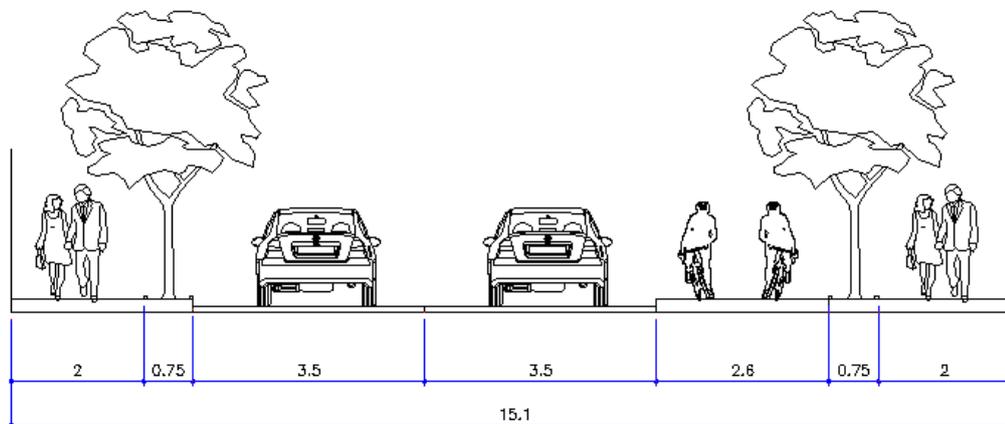
Seção Transversal 6: Vila Maria Quitéria



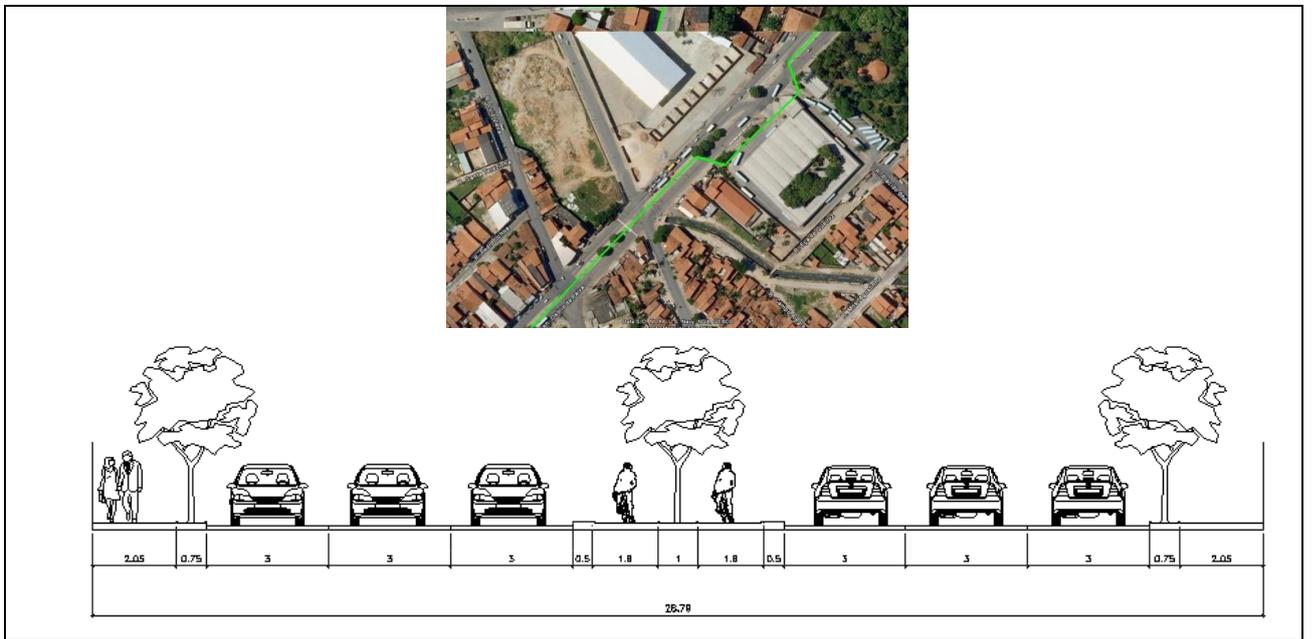
Seção Transversal 7: Rua Thompson Gonçalves



Seção Transversal 8: Rua Oliveira Sobrinho



Seção Transversal 9: Avenida General Osório de Paiva



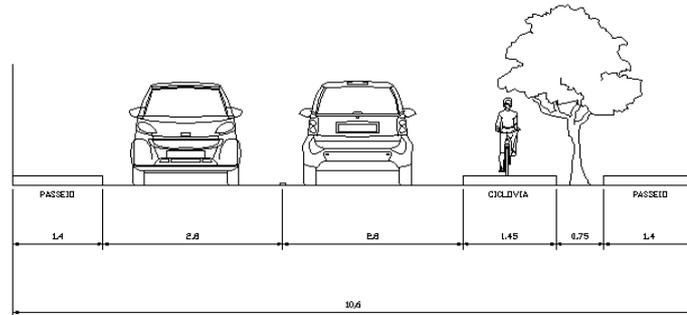
d) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA IV

A Figura 4 mostra as vias propostas para a Rota Ciclovária IV e os quadros seguintes apresentam as seções transversais das vias desta rota.

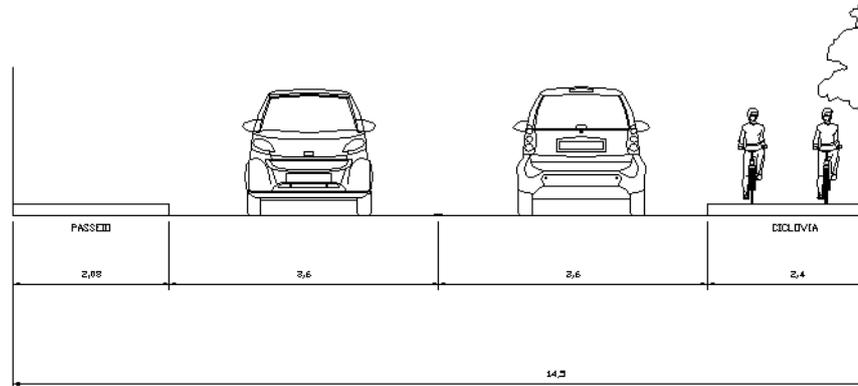
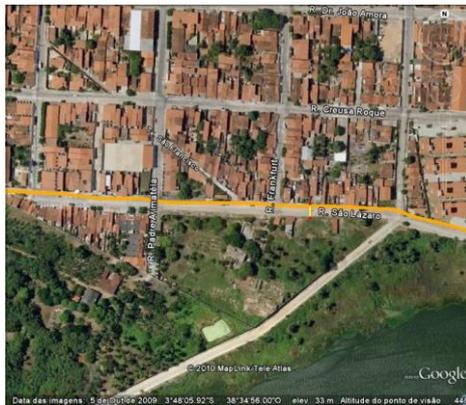


Figura 4 – Vias Propostas para a Rota Cicloviária IV (Direção leste/oeste – zona sul da Cidade)

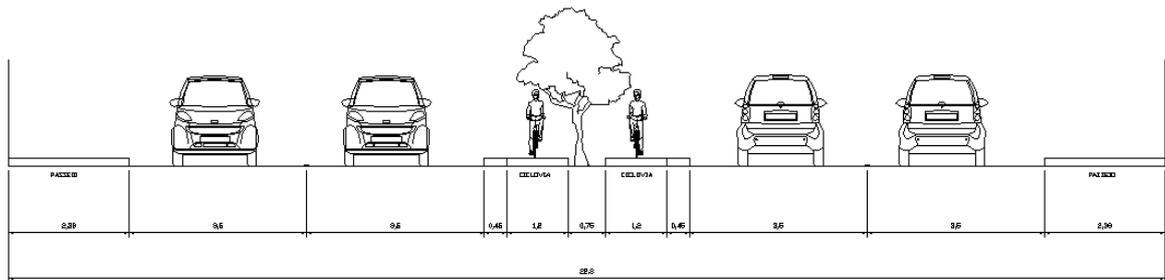
Seção Transversal 1: Rua Darcy Vargas



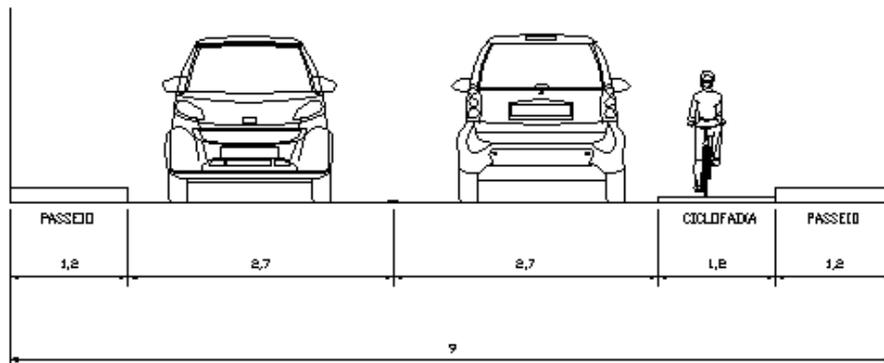
Seção Transversal 2: Rua São Lázaro



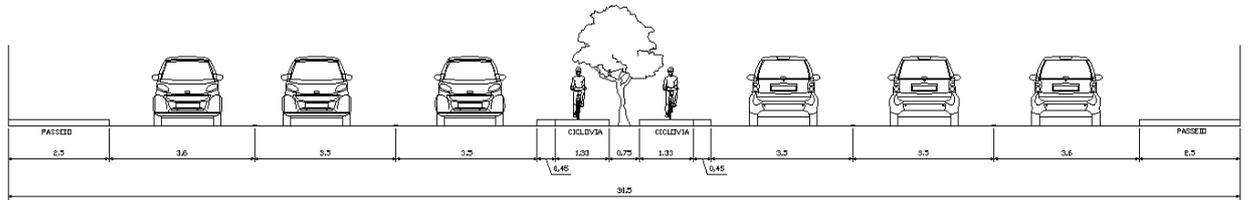
Seção Transversal 3: Rua Benjamin Brasil



Seção Transversal 4: Estrada da Pavuna



Seção Transversal 5: Avenida Presidente Costa e Silva (Perimetral)



e) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA V

A Figura 5 mostra as vias propostas para a Rota Ciclovária V e os quadros seguintes apresentam as seções transversais das vias desta rota.

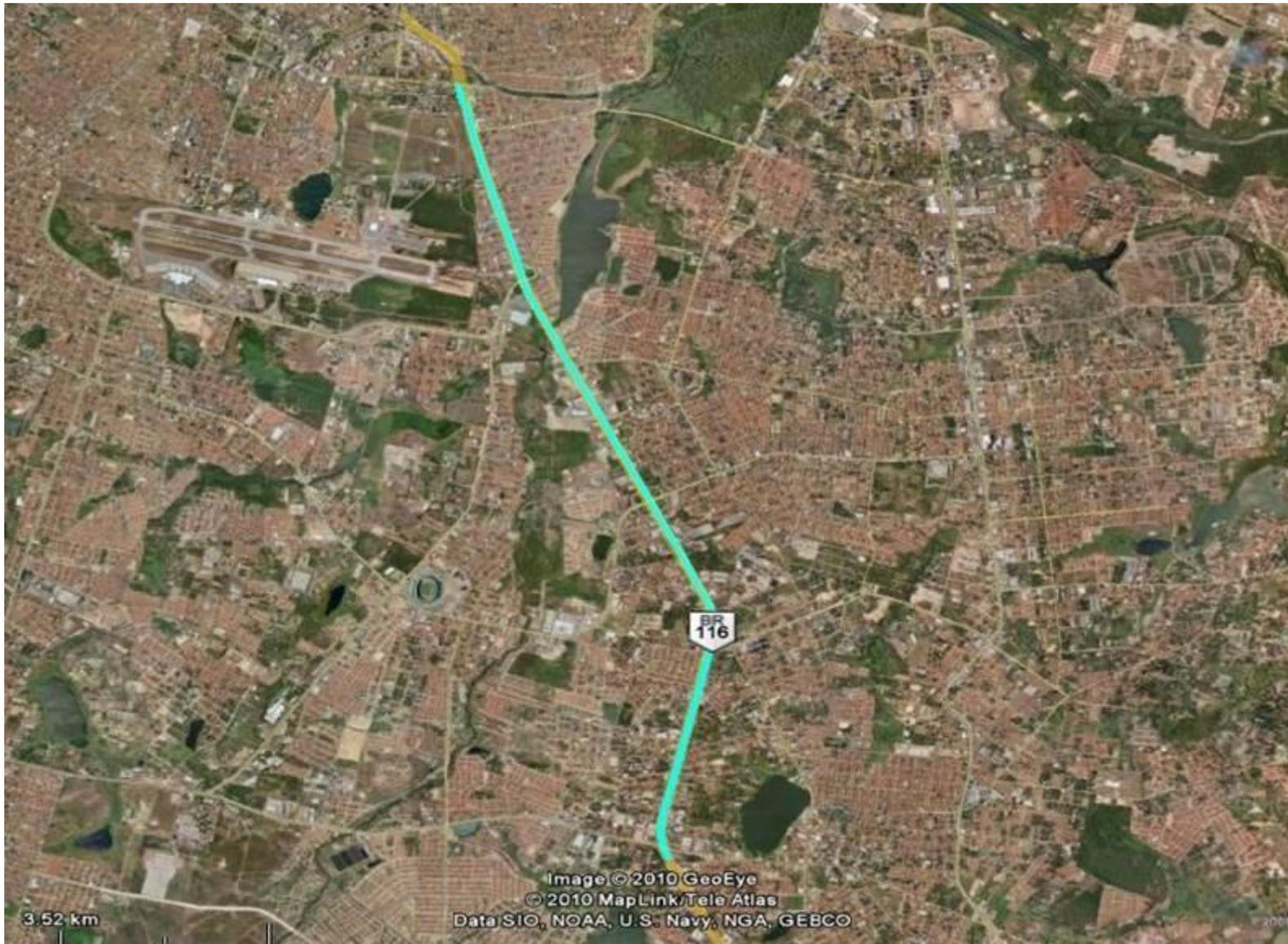


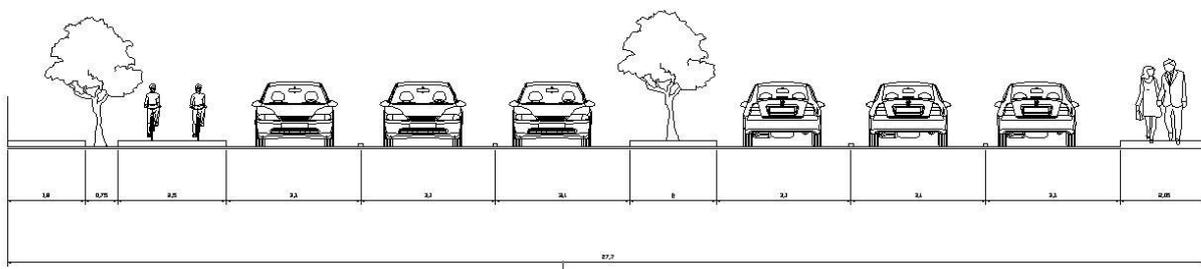
Figura 5 – Vias Propostas para a Rota Ciclovária V (Direção norte/sul – zona leste da Cidade)

Seção Transversal 1: BR116



CICLOVIA EXISTENTE NA BR 116

Seção Transversal 2: Avenida Borges de Melo



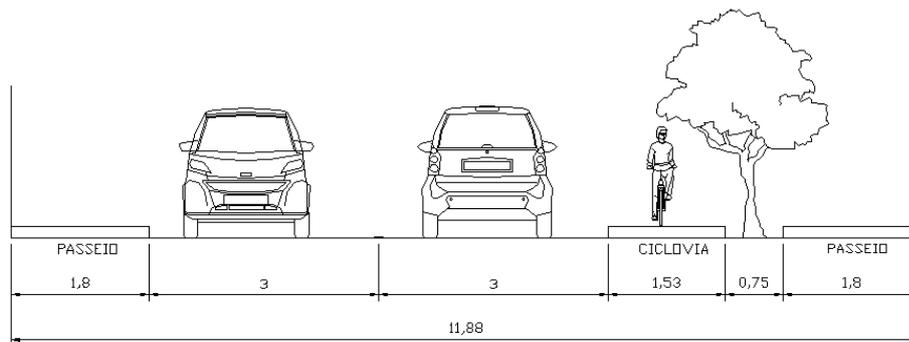
f) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA VI

A Figura 6 mostra as vias propostas para a Rota Ciclovária VI e os quadros seguintes as seções transversais das vias desta rota.

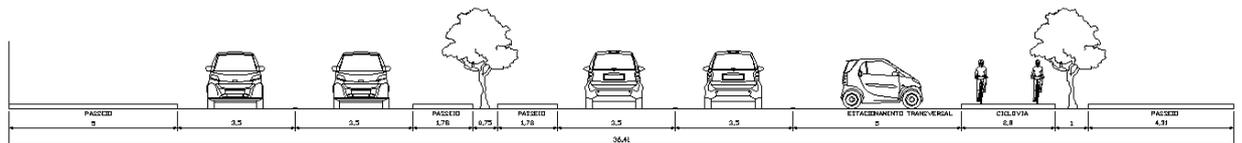


Figura 6 – Vias propostas para a Rota Ciclovária VI (Direção norte/sul – zona leste da Cidade)

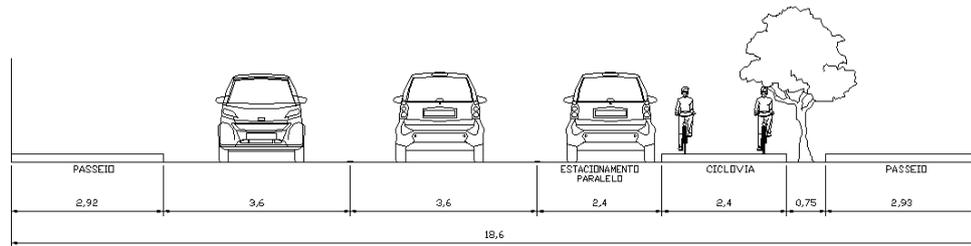
Seção Transversal 1: Avenida Zezé Diogo (trecho 1)



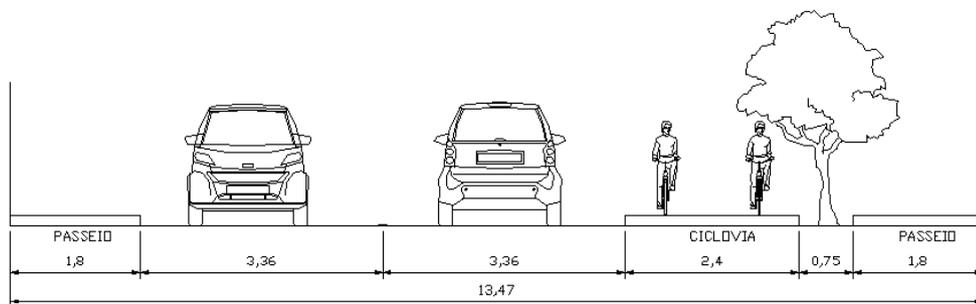
Seção Transversal 2: Avenida Zezé Diogo (trecho 2)



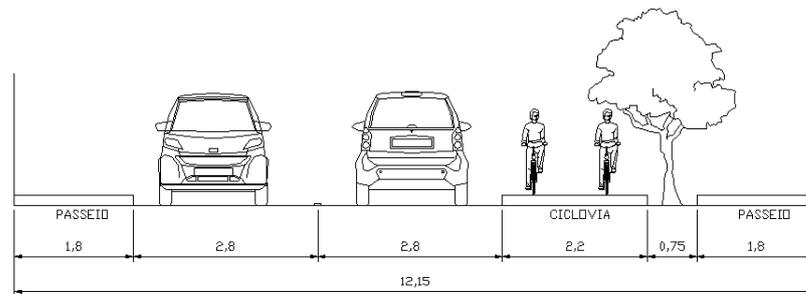
Seção Transversal 3: Rua Comendador Francisco de Francesco di Ângelo



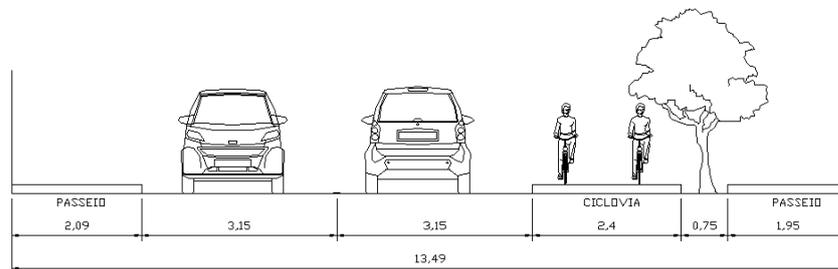
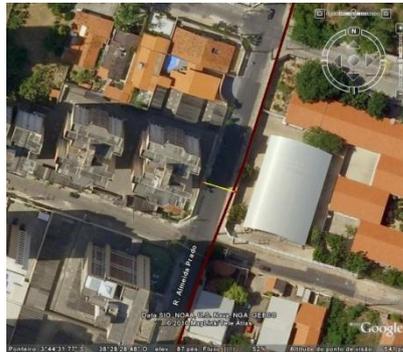
Seção Transversal 4: Rua Emídio Lobo Barreira



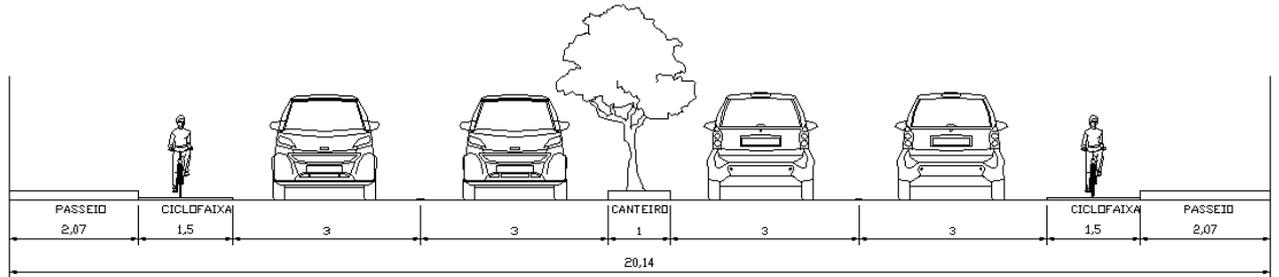
Seção Transversal 5: Rua José Rangel



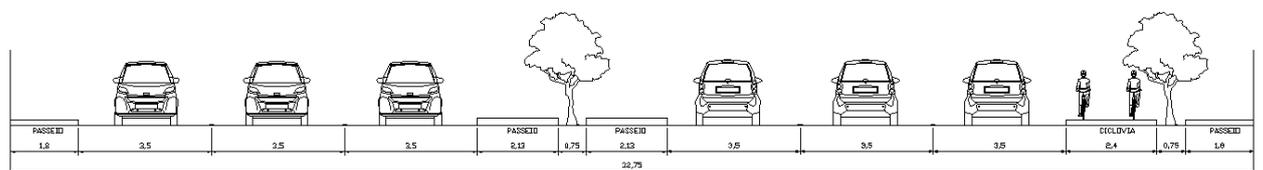
Seção Transversal 6: Rua Almeida Prado



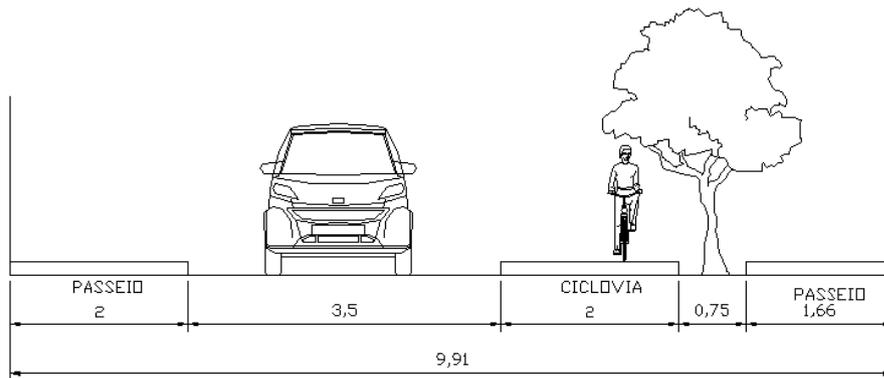
Seção Transversal 7: Avenida Padre Antônio Tomás



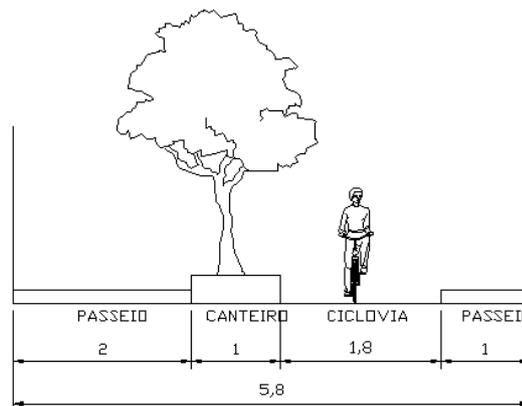
Seção Transversal 8: Avenida Sebastião de Abreu



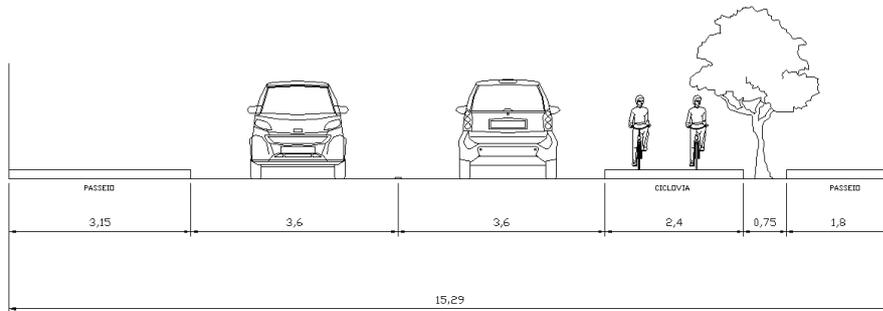
Seção Transversal 9: Rua Joaquim Bento



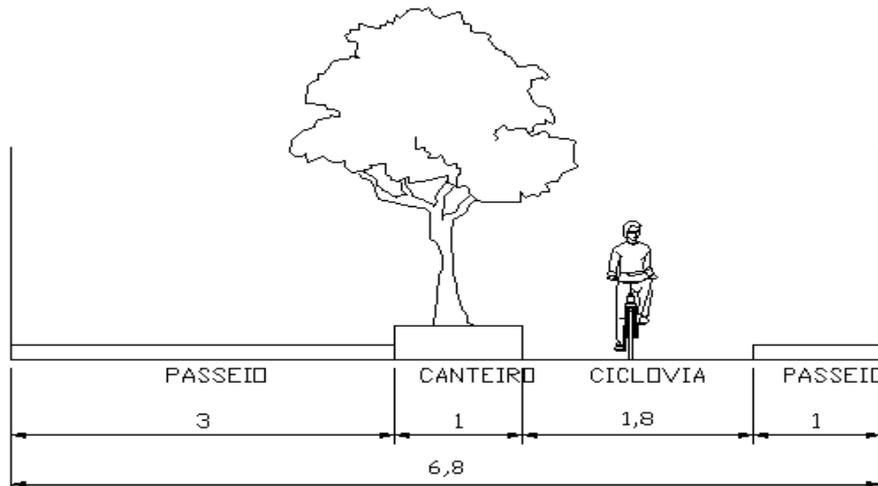
Seção Transversal 10: Contorno da Lagoa



Seção Transversal 11: Rua Taquatiara



Seção Transversal 12: Ligação entre a Rua Sebastião de Abreu e a Avenida Engenheiro Santana Junior



g) SEÇÕES TRANSVERSAIS DA ROTA CICLOVIÁRIA VII

Esta rota cicloviária faz parte do projeto TRANSFOR do corredor de transporte coletivo que ligará o Terminal de Antônio Bezerra ao Terminal do Papicu. A Figura 7 mostra as vias que compõem esta rota.



Figura 7 – Vias da Rota Ciclovária VII – Projeto TRANSFOR (Direção leste/oeste – zona central da Cidade)

IV.4.10 - INTEGRAÇÃO DA REDE CICLOVIÁRIA AOS TERMINAIS DE INTEGRAÇÃO

Na seleção das vias para compor as rotas cicloviárias para a Cidade de Fortaleza-Ce (Mapa 3 no Anexo IV.1) foram consideradas as proximidades destas vias com os Terminais de Integração de Transportes Coletivo por Ônibus (SITFOR).

Pela pesquisa realizada junto aos ciclistas, observou-se que muitos utilizam a bicicleta nas viagens ao trabalho e percorrem longas distâncias diariamente para chegar aos seus destinos. Verificou-se também que muitos dos ciclistas entrevistados informaram que a falta de respeito dos motoristas e os congestionamentos nas vias são os fatores que mais interfere na insegurança dos seus deslocamentos.

Diante deste cenário é fundamental importância que na fase seguinte do desenvolvimento deste projeto, sejam incluídas as ligações viárias entre as rotas cicloviárias que passam próximas aos terminais de integração, e as áreas de estacionamentos para bicicletas a serem implantadas nestes terminais, como determina o Projeto TRANSFOR.

IV.4.11 - SINALIZAÇÃO PARA A REDE CICLOVIÁRIA

Nas interseções não semaforizadas, deverá ser regulamentada a hierarquia dos fluxos, através da implantação de sinalização horizontal (legenda “PARE”) e vertical de regulamentação e advertência. Quando for proposta uma inversão de hierarquia dos fluxos em uma interseção, deverá ser implantado um dispositivo luminoso “amarelo piscante”, acompanhado de placa educativa “CRUZE COM CUIDADO”, advertindo os novos fluxos de aproximação secundária.

Nas interseções semaforizadas, para cada um dos fluxos de aproximação deverá estar implantado um conjunto completo de dispositivos de sinalização

composto por sinalização semafórica, e horizontal (linhas de retenção e contínuas de aproximação).

IV.4.12 - AÇÕES COMPLEMENTARES PARA A PROPOSTA DE ESPAÇOS CICLOVIÁRIOS PARA A CIDADE DE FORTALEZA-CE

Para complementar o presente projeto, nas etapas seguintes de execução dos projetos básico e executivo, deverão ser observados os seguintes aspectos:

- a) paisagem e entorno urbano: análise do local de implantação, do tipo de via, da legislação para a área e a toponímia, assim como o parcelamento do entorno, o uso do solo e a intensidade de sua ocupação, fluxo e registro fotográfico;
- b) desenho viário: análise dos dimensionamentos, permeabilidades e barreiras, sinalização, paisagismo, pavimentação, drenagem, altitudes e declividades, iluminação;
- c) usuários, veículos e tráfego: observar a movimentação de origem e destino das viagens, intensidade e direção do fluxo e tipo de usuário;
- e) integração e segurança: verifica a infra-estrutura associada, existência de paraciclos, descontinuidades, pontos de conflito, e dispositivos de segurança.
- f) área de estacionamento: estacionamentos seguros para bicicletas devem ser fornecidos em locais onde estarão paradas por tempos longos, como locais de trabalho ou paradas de trânsito. Todas as instalações de estacionamento devem permitir que se guardem bicicletas com cadeados. Outras melhorias a considerar incluem áreas de repouso, fontes de água para rotas longas e caminhos recreativos, e mapas de rotas ciclísticas.
- g) manutenção: mais cedo ou mais tarde a instalação se tornará inadequada, indesejável e inseguro para os ciclistas. Uma superfície suave, bem drenada e

livre de obstáculos deve caracterizar todas as instalações ciclísticas. A drenagem adequada ajuda a manter uma superfície transitável e segura. A sinalização vertical e horizontal deve ser inspecionada regularmente e mantida em boas condições.

h) campanhas educacionais sobre legislação e comportamento no trânsito: reeducar a população sobre os métodos apropriados de compartilhamento das vias com os ciclistas. Motoristas e ciclistas precisam compreender as regras necessárias para a integração segura dos modos não motorizados no ambiente do trânsito. No caso de ciclofaixas, por exemplo, os motoristas precisam compreender que o estacionamento nestas instalações ou a sua utilização como pistas de trânsito são estritamente proibidas. Para as ciclovias é importante explicar aos usuários os seus benefícios de segurança e eficiência de viagens; para o público em geral, seus benefícios na mitigação de congestionamentos e nas melhorias ambientais. Cumprir as leis e regulamentos específicos para as bicicletas.

i) Sistema de informação: é preciso manter o público informado a cada passo do processo. Um público informado pode resultar em maior uso do sistema ciclístico. Do mesmo modo, à medida que se completa a rede, mapas devem ser gerados periodicamente e colocados à disposição do público em papel ou por meio eletrônico, talvez através de uma página na Internet, dedicada ao ciclismo em Fortaleza.

Outras medidas que devem ser também consideradas pelo Órgão Gestor de Trânsito, incluem:

- a) A atribuição de responsabilidades pelo sistema ciclístico em Fortaleza;
- b) O desenvolvimento, no âmbito de seus departamentos, de métodos para lidar com as questões que afetam o ciclismo;
- c) O desenvolvimento de técnicas de avaliação e monitoramento capazes de determinar a efetividade do sistema ciclístico; e
- d) O desenvolvimento de um processo de inspeção para atualizar os objetivos, os princípios e os propósitos do plano diretor ciclístico de Fortaleza.

IV.4.13 - CONCLUSÃO

Os sistemas cicloviários urbanos têm sido considerados como alternativa importante para as cidades, devido à demanda por mobilidade, às deficiências dos transportes coletivos, e ao excesso de veículos particulares (Comissão Européia, 2000). Segundo Gondim (2006), o crescimento das cidades aliado à rápida motorização contribui para a deterioração das condições ambientais do planeta. Em 1992, a Agenda 21 (Senado Federal, 1997) alerta para os problemas decorrentes do aumento da taxa de motorização e a necessidade de otimizar os escassos recursos utilizados em infraestrutura viária para benefício equânime de toda a população, evitando privilegiar apenas as classes mais favorecidas que fazem uso do automóveis.

Segundo os levantamentos realizados neste projeto, é notório a escassez de espaços cicloviários na cidade de Fortaleza-Ce, com exceção de alguns trechos onde já existem ciclovias, mas não têm conexões com o sistema viário básico da cidade. Nas entrevistas realizadas com ciclistas, trabalhadores da indústria, comércio, e da construção civil, foram identificadas as linhas de desejo de seus deslocamentos, as quais serviram de base para determinação das principais rotas cicloviárias.

Assim, o objetivo deste projeto de aumentar os espaços destinados aos ciclistas, trabalhadores das indústrias, comércio, e serviços, que diariamente percorrem grandes distâncias para chegarem aos seus destinos, foi atendido. As etapas seguintes deste projeto devem contemplar a integração destas rotas com os transportes públicos, e para que viagens dos ciclistas se tornem mais seguras e confortáveis, e oferecendo maior mobilidade e acessibilidade para atingirem aos seus destinos.

Referências Bibliografias

BACCHIERI, G. **Determinantes e padrões de utilização da bicicleta e acidentes** CEARÁ, GOVERNO DO ESTADO (1995) **Programa de Ação no Trânsito de Fortaleza - PAT/FOR**. Departamento Estadual de Trânsito - DETRAN/SETECO, Fortaleza-CE.

CLARKE, A (1992) **Bicycle-Friendly Cities: key ingredients for sucess**. Bicycle Federation of America- PRO BIKE, Artigos Avulsos do 71st Annual Meeting of Transportation Research Board, Estados Unidos.

- COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro. de trânsito sofridos por ciclistas trabalhadores da cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(5):1499-1508, 2005.
- DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho Urbano no processo de planejamento.** São Paulo: PINI, 1990.
- EMPRESA BRASILEIRA DE TRANSPORTES. **Manual de Planejamento Cicloviário.** Brasília: Geipot; 2001.
- EMPRESA DE TRÂNSITO E TRANSPORTE URBANO S/A – ETTUSSA (1999) Plano de Transporte Urbano de Fortaleza – Relatório RT 6, realizado pela CSL.
- GONDIM, Monica. **Cadernos de Desenho de Ciclovias.** Fortaleza. Gondim, 2006.
- KING, C e HARKENS, W. (1976) **Geometric Design.** Transportation and Traffic Engineering Handbook, Institute of Transportation Engineers, Estados Unidos.
- LAVENÈRE BASTOS, M. L. de (1984) **Estudos de Transportes Cicloviários - trechos lineares.** GEIPOT, Brasília, 53p.
- LAVENÈRE BASTOS, M. L. de e ARY, J.C. A. (1986) **Bicicleta: uma opção de transporte.** GEIPOT, Brasília.
- _____ (1983) **Estudos de Transportes Cicloviários - tratamento de interseções.** GEIPOT, Brasília, 34p.
- Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias; 2000.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável.** Cadernos MCidade mobilidade urbana; 2004.
- SENADO FEDERAL, Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 2 ed. Brasília, Secretaria Especial de Editoração, 1997.
- SMITH JR. D. T. (1974) **Bikeways: State of Art. U.S.** Department of Transportation. Federal Highway Administration - FHWA(eds.), Final Report, Estados Unidos.
- _____ (1976) **Safety & Locational Criteria for Bicycle Facilities.** U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration - FHWA(eds.), Final Report. Estados Unidos, 91p.
- TRB (1985). Bicycles. in Transportation Research Board(eds.), **Highway Capacity Manual - Special Report 209**, Chapter 14 - Estados Unidos.

IV-5.1 - SUBPROJETO DE CIRCULAÇÃO DA CARGA URBANA NA ÁREA CENTRAL DE FORTALEZA

Para a elaboração das propostas a serem recomendadas para a melhoria das condições operacionais da movimentação de carga na área central de Fortaleza, contribuindo para a melhoria das condições de mobilidade do tráfego geral, é importante destacar algumas conclusões obtidas a partir das entrevistas realizadas com os donos de negócios e das visitas técnicas realizadas pela equipe de projeto:

- a) As operações de carga e descarga dos veículos são em sua maioria realizadas em estacionamentos na via (paralelo ao meio-fio), prejudicando o trânsito dos pedestres nas calçadas, uma vez que estes espaços são utilizados para a transferência das mercadorias entre os veículos e a loja. Foi observado em várias situações nos locais visitados que os pedestres precisam desviar das calçadas obstruídas pelo acúmulo de mercadorias, trafegando na pista de rolamento, situação que leva ao comprometimento das condições de segurança. Medidas restritivas quanto ao tempo permitido para as operações de carga e descarga, bem como aos horários destinados a estas operações com efetiva fiscalização para o seu cumprimento são ações necessárias para minimizar os impactos destas operações de carga e descarga na área central.
- b) Ainda com relação aos impactos observados nas operações de carga e descarga em estacionamentos na via, foi verificado que as dimensões dos veículos de carga, e não apenas parâmetros relacionados à sua capacidade de carga, como o peso ou a tara do veículo, devem ser considerados. A definição de limites mais restritivos na largura dos veículos utilizados na movimentação de carga na área central de Fortaleza permitirá reduzir impactos decorrentes dos espaços ocupados na seção das vias, uma vez que quando os veículos estão estacionados para a carga e descarga de mercadorias, os mesmos ocupam espaço das faixas de tráfego. Em algumas vias estreitas do centro de Fortaleza (por exemplo, as Ruas Floriano Peixoto, Major Facundo e Senador Pompeu) a ocupação decorrente das operações de carga e descarga na via reduzem significativamente a capacidade de fluidez do tráfego, uma vez que deixa de existir espaço suficiente na largura da via, sendo a quantidade de faixas de tráfego reduzida de duas faixas para apenas uma faixa de rolamento.
- c) Apesar do disciplinamento da circulação de veículos de carga implantado pela Autarquia Municipal de Trânsito-AMC foi verificado que uma parte significativa dos entrevistados não implantou medidas de adequação de suas frotas de veículos e mesmo dos horários de realização das operações de carga e descarga à nova regulamentação vigente. Quando questionado aos lojistas a

respeito dos impactos das medidas restritivas de circulação dos veículos de carga em seus negócios, foi relatado pela maioria dos entrevistados que não foram realizados investimentos para a adequação da frota (69% dos respondentes). Quanto ao tempo de carga e descarga das mercadorias e à confiabilidade do tempo de entrega foi indicado que não houve mudanças após a implantação das medidas restritivas tomadas pela administração municipal (76% e 69% respectivamente). Quanto aos custos operacionais foi indicado por 55% dos entrevistados que houve aumento destes valores em função da mudança de horário enquanto 52% indicaram também ter havido elevação dos custos em virtude da necessidade de contratação de terceiros. Este cenário revelado pelas entrevistas atesta a necessidade de uma fiscalização mais efetiva, que iniba o descumprimento da legislação vigente que regulamenta a circulação de veículos de carga.

- d) Não foi verificada, conforme atestado nos depoimentos dos donos de negócios, uma boa aceitação à adoção de estratégias da logística urbana como a entrega noturna ou serviços de entrega compartilhada com a implantação de equipamentos como as Centrais de Distribuição Urbanas. A maioria dos entrevistados possui conhecimento dos benefícios que estas medidas podem proporcionar para a melhoria das condições de mobilidade geral, bem como da possível utilização mais racional dos veículos de carga, onde é possível melhores níveis de ocupação de carga dos veículos, e conseqüentemente a melhoria das condições de estacionamento destes veículos em função da menor quantidade de veículos de carga em circulação. Ações voltadas ao esclarecimento de comerciantes e donos de negócios acerca das potencialidades das estratégias de logística urbana através da criação de fóruns envolvendo os diversos setores envolvidos na cadeia da carga urbana. A realização de simpósios e organização de palestras para os diversos segmentos de mercado que atuam na área da carga urbana são medidas importantes para estimular a adesão destes atores a utilizarem medidas que contribuam para a melhoria da mobilidade na área central.

Além do comprometimento da mobilidade urbana gerada pelos caminhões nos estacionamentos e operações de carga e descarga nas vias, é importante destacar os impactos gerados pela circulação destes veículos nas vias. Caracterizados por apresentarem maiores dimensões, uma menor capacidade de aceleração e pior dirigibilidade que o restante de veículos da frota, os caminhões trazem impactos significativo na fluidez do tráfego geral, reduzindo a velocidade média do tráfego e elevando os índices de congestionamento nos horários de pico. Uma medida

importante e que merece maior destaque para a proposição de ações visando reduzir os impactos da carga urbana nas condições de mobilidade urbano é avaliar o comportamento da circulação dos veículos, dadas as condições físicas das vias. Esta abordagem é apresentada no próximo item, constituindo assim de mais um instrumento de diagnóstico da movimentação de carga urbana no centro de Fortaleza e antecederá a apresentação da etapa final deste estudo, que apresentará as proposições elaboradas pela equipe do projeto.

IV.5.2 - ANÁLISE DE COMPATIBILIDADE DA CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DE CARGA NAS VIAS CENTRAIS DE FORTALEZA.

Os impactos da movimentação da carga urbana não se restringem àqueles relacionados às operações de carga e descarga dos veículos, mas também a própria circulação destes veículos nas vias urbanas. Os veículos de carga ocupam maior espaço nas vias, onde enquanto a largura de um veículo de passeio varia entre 1,8 metros e 2,2 metros, estes veículos possuem largura de até 2,6 metros, exigindo faixas de tráfego mais largas para propiciarem sua circulação. Como algumas vias da área central de Fortaleza possuem caixa estreita, fator agravado pela permissão de estacionamento de veículos boa parte de extensão (zonal azul) das vias, o espaço disponível para a circulação dos veículos se apresenta bastante exíguo, sendo que em alguns trechos de corredores é possível a passagem de apenas um veículo por vez. O resultado deste fato é a redução na capacidade da via, comprometendo as condições de fluidez do tráfego e resultando na formação de congestionamentos.

Além da maior ocupação das faixas de tráfego pelos veículos de carga, outro problema é observado durante as manobras de conversão destes veículos nas interseções das vias. O espaço ocupado pelos caminhões nestas manobras, denominado de varredura do veículo, é função principal de sua largura e de seu comprimento, mais precisamente das distâncias compreendidas entre os eixos do veículo e balanços (distância compreendida entre as extremidades do veículo e o eixos mais próximos). Quando esta varredura ultrapassa a área disponível nas faixas de tráfego, alguns problemas são verificados, como a invasão de faixas adjacentes, e ainda a ocorrência de alguns veículos subindo a calçada ou canteiros centrais das interseções, que além de representar um sério risco para a segurança dos pedestres, danifica a infraestrutura de meio-fio das calçadas e canteiros centrais, exigindo seu constante reparo.

Para a realização de um diagnóstico visando identificar os cruzamentos onde existem situações de incompatibilidade para a circulação de veículos de carga, foram realizadas simulações computacionais, onde foram utilizados veículos de projeto e observado o comportamento destes veículos em interseções da área central de Fortaleza. O procedimento desenvolvido seguiu as seguintes etapas:

a) Escolha das Interseções utilizadas para análise

A definição dos cruzamentos a serem estudados foi baseada na rota dos caminhões, informação obtida junto aos motoristas entrevistados durante as pesquisas de campo. As principais rotas e utilização pelos motoristas de caminhões entrevistados para acessar a área central de Fortaleza estão apresentadas no Mapa 1 do Anexo IV.2. Algumas das interseções investigadas estão fora da área de restrição determinada pela AMC para a área central de Fortaleza (ver Figura IV.5.1), entretanto foram incluídas na análise uma vez que podem ser observadas situações de incompatibilidade, indicando a necessidade de intervenções.



Figura IV.5.1 - Área do Centro com restrição de circulação de caminhões – Tara superior a 2 toneladas.

Os cruzamentos estudados estão apresentados na Tabela IV.5.1.

Tabela IV.5.1 – Interseções utilizadas para a análise de compatibilidade para a circulação de caminhões.

INTERSEÇÕES
Castro e Silva x Barão do Rio Branco
Castro e Silva x Floriano Peixoto
Castro e Silva x Conde D'eu
Duque de Caxias x General Sampaio
Duque de Caxias x Senador Pompeu
Duque de Caxias x Barão do Rio Branco
Duque de Caxias x Floriano Peixoto
Meton de Alencar x General Sampaio
Meton de Alencar x Senador Pompeu
Meton de Alencar x Barão do Rio Branco
Meton de Alencar x Floriano Peixoto
Domingos Olímpio x Floriano Peixoto
Domingos Olímpio x Senador Pompeu
Imperador x São Paulo
São Paulo x Governador Sampaio
Costa Barros x Governador Sampaio
Boris x Rufino de Alencar
Rufino de Alencar x Dom Manuel
Domingos Olímpio x Barão do Rio Branco
São Paulo x Imperador
São Paulo x General Sampaio
São Paulo x Senador Pompeu
São Paulo x Barão do Rio Branco
São Paulo x Floriano Peixoto
São Paulo x Conde D'eu

b) Definição dos veículos utilizados para a análise.

A escolha dos veículos a serem simulados nas interseções foi realizada com base nas pesquisas de campo, onde foram levantadas as características dos veículos de carga que circulavam nos horários de restrição determinados pela AMC (07:00 às 20:00 hs, das segundas às sextas-feiras e 07:00 às 15:00 hs aos sábados). Foram considerados nesta análise apenas os veículos que atenderam aos limites especificados pela regulamentação de trânsito para a circulação, isto é, veículos com tara igual ou inferior a 2 toneladas. Foram escolhidos 3 veículos representativos da frota de caminhões, que estão apresentados nas Figuras A, B e C. Foi utilizado ainda um quarto veículo com as dimensões do Veículo Urbano de Carga – VUC que foi proposto para utilização na cidade de São Paulo pela Companhia de Engenharia de Tráfego – CET/SP, e que possui dimensões inferiores aos veículos observados em operação no Centro de Fortaleza. A simulação com este veículo tem o intuito de verificar se sua utilização permitirá reduzir as situações de incompatibilidade que venham a ser encontradas com a operação dos demais veículos, servindo assim para analisar uma possível recomendação de uso deste veículo na área de restrição de circulação existente. As Figuras IV.5.2 a IV.5.5 apresentam as dimensões dos veículos utilizados nas simulações realizadas.



Figura IV.5.2 – Veículo “V1” – caminhão unitário com extensão total de 5,12 m e largura de 2,40 m.

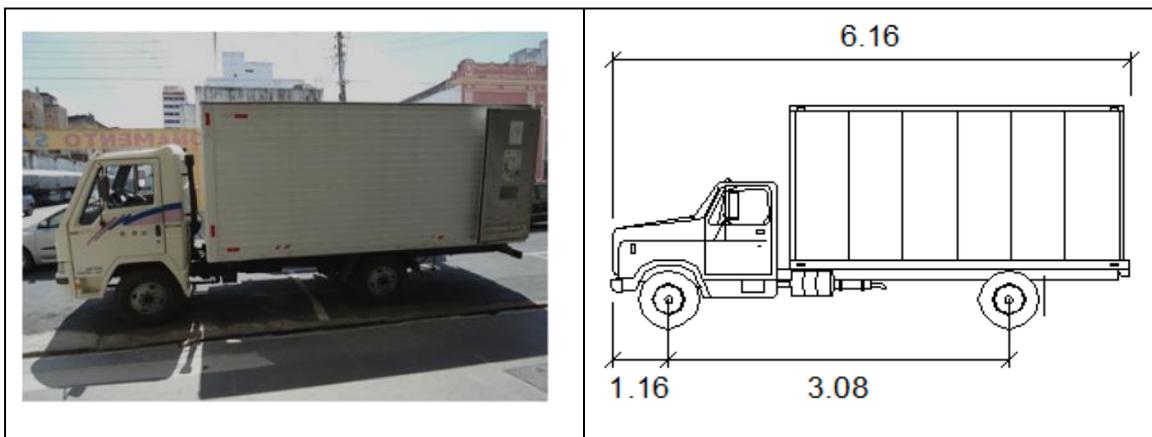


Figura IV.5.3 – Veículo “V2” – caminhão unitário com extensão total de 6,16 m e largura de 2,60 m.

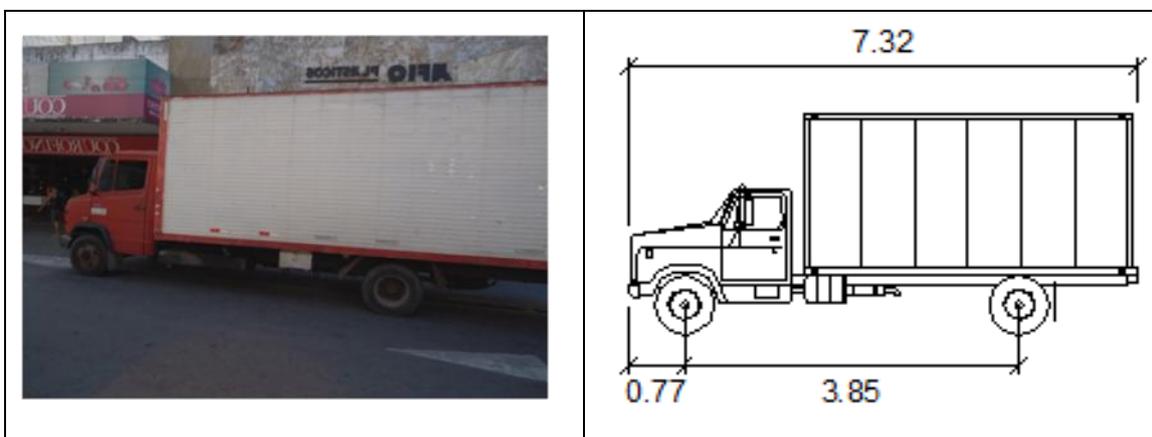


Figura IV.5.4 – Veículo “V3” – caminhão unitário com extensão total de 7,32 m e largura de 2,60 m.

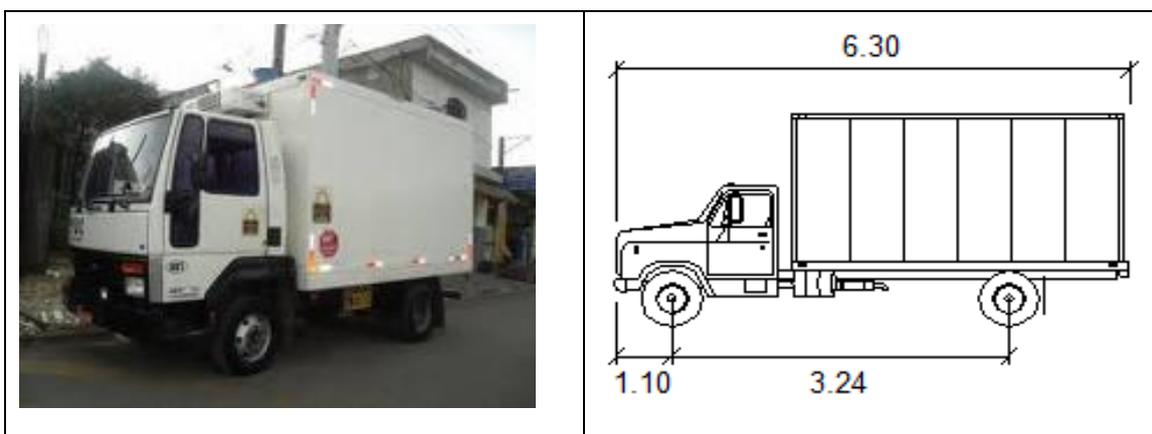


Figura IV.5.5 – Veículo “VUC” – caminhão unitário com extensão total de 6,30 m e largura de 2,20 m proposto pela CET-SP

c) Situações consideradas na análise das interseções.

Para a análise proposta foram consideradas as seguintes situações possíveis, quando considerado o comportamento dos veículos ao realizarem manobras nas interseções avaliadas:

1 – Situação “A” - O veículo desenvolve manobra de conversão no cruzamento utilizando apenas a faixa de tráfego destinada a sua circulação. Esta corresponde a situação de compatibilidade plena, onde o veículo não causa interferências nas faixas de tráfego adjacentes e está ilustrada na Figura IV.5.6.

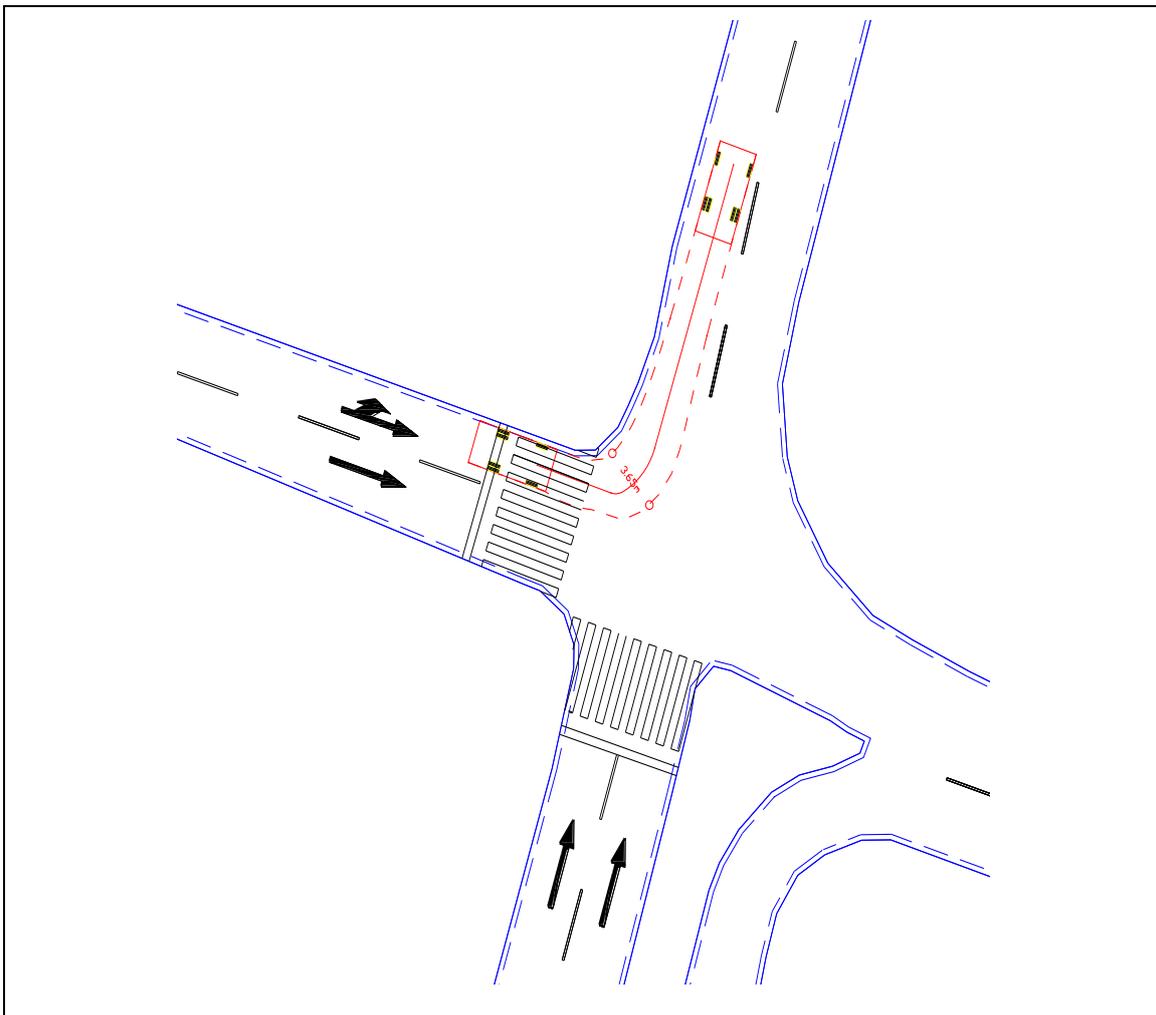


Figura IV.5.6 – Exemplo de Situação “A” , na qual o veículo desenvolve conversão em cruzamento com sua varredura completamente acolhida pelo espaço disponível na faixa de tráfego.

2 – Situação “B” – O veículo desenvolve manobra de conversão no cruzamento utilizando parte da faixa de tráfego adjacente (faixa de tráfego com o mesmo sentido de circulação). Tal situação foi considerada compatível com ressalvas (compatibilidade parcial), uma vez que a ocupação da faixa de tráfego adjacente pelo veículo além de provocar uma redução na capacidade de tráfego da via, exige maior atenção dos motoristas para evitar a ocorrência de colisão lateral. Esta situação está ilustrada na Figura IV.5.7.

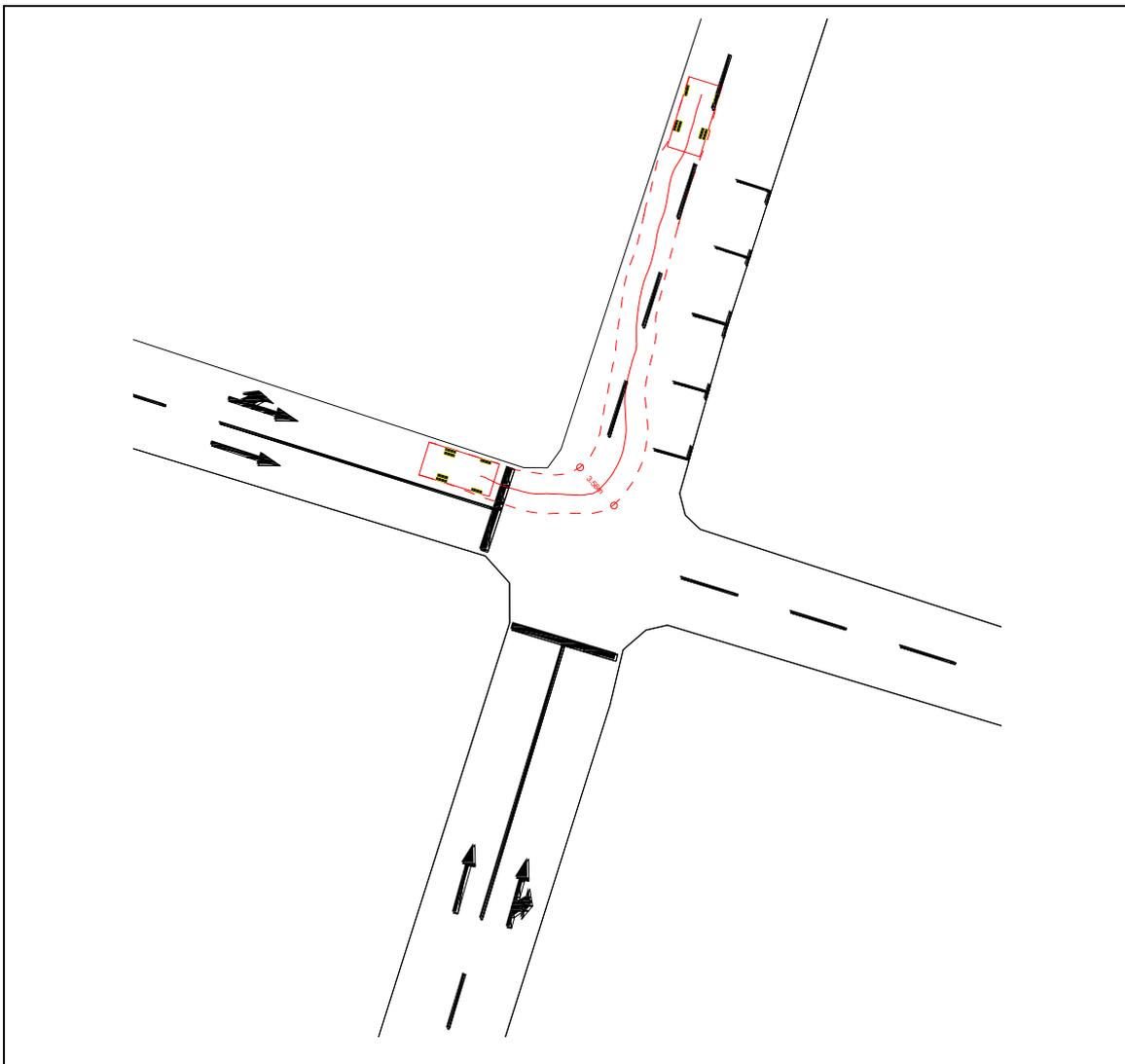


Figura IV.5.7 – Exemplo de Situação “B” , na qual o veículo desenvolve conversão em cruzamento com sua varredura invadindo a faixa de tráfego adjacente.

3 – Situação “C” - O veículo desenvolve manobra de conversão no cruzamento invadindo espaço da via destinado ao estacionamento de veículos. Este cenário denota uma situação de incompatibilidade, exigindo a desobstrução do espaço demandado pela varredura do veículo, sendo necessária a ocupação de área destinada a veículos estacionados da via para permitir a conclusão da manobra desenvolvida pelo caminhão. Esta situação está ilustrada na Figura IV.5.8.

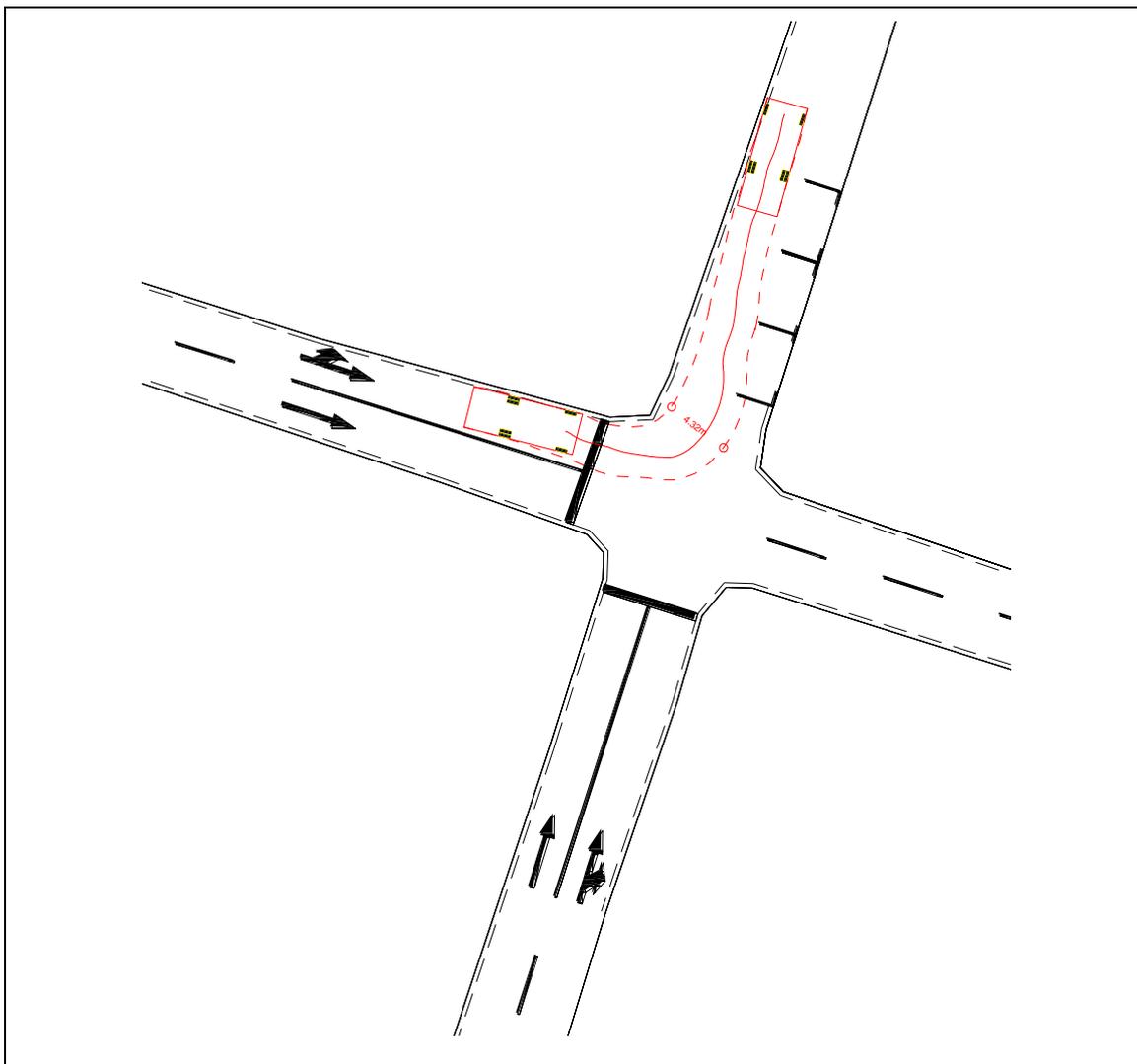


Figura IV.5.8 – Exemplo de Situação “C” , na qual o veículo desenvolve conversão em cruzamento com sua varredura invadindo área destinada a estacionamento de veículos na via.

4 – Situação “D” - O veículo desenvolve manobra de conversão no cruzamento invadindo calçada ou canteiro central da via. Neste caso é verificada a situação de

incompatibilidade mais acentuada, onde a geometria da interseção, mesmo considerando a totalidade da caixa da via para a realização da manobra, é insuficiente para acolher a varredura do veículo. Esta situação está ilustrada na Figura IV.5.9.

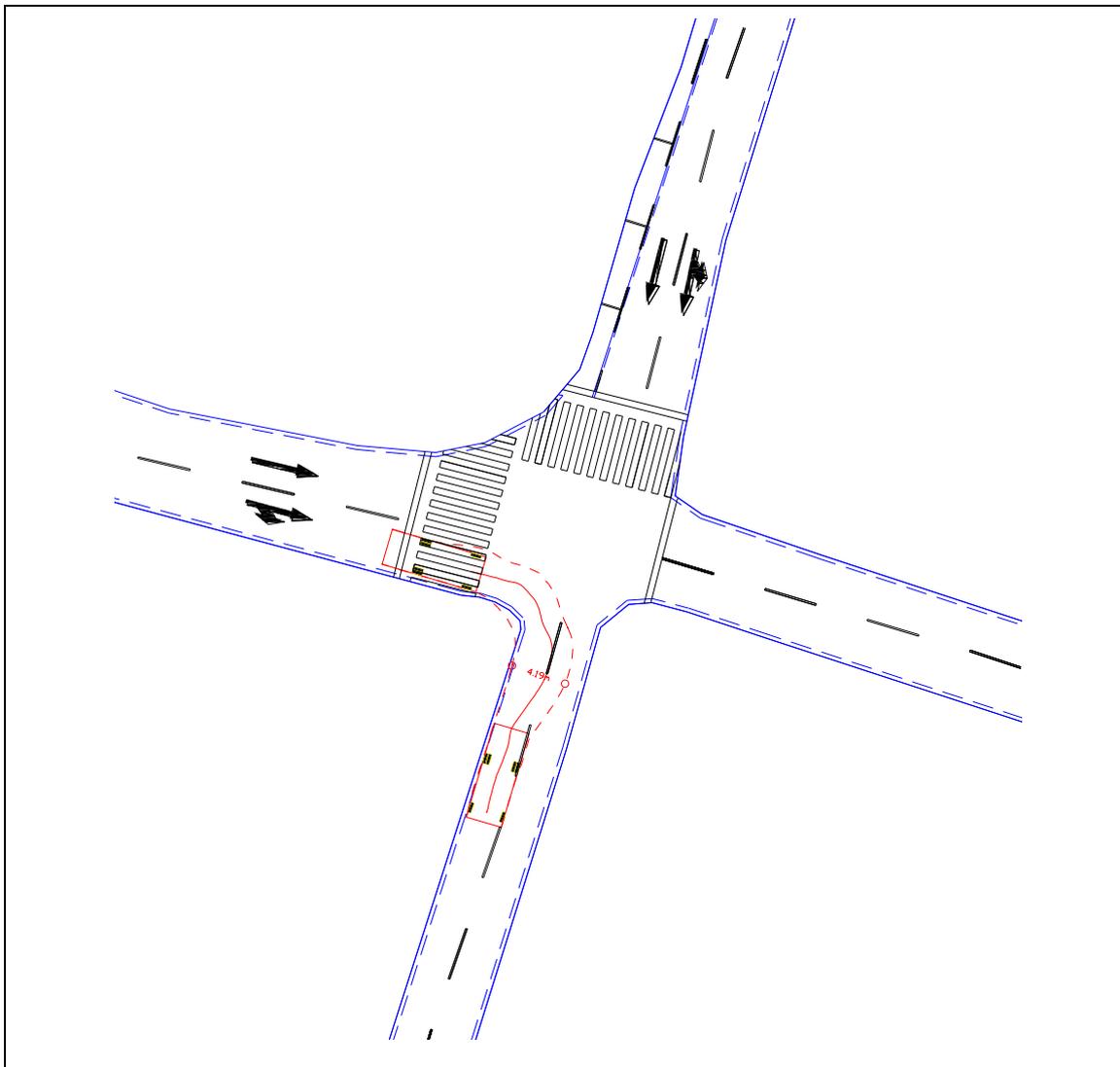


Figura IV.5.9 – Exemplo de Situação “D” , na qual o veículo desenvolve conversão em cruzamento com sua varredura invadindo área de calçada (ou meio-fio de canteiro central).

As áreas de estacionamento na via foram identificadas a partir do Mapa 2 apresentado no Anexo IV.2, que foi fornecido pela AMC , com a localização das vagas de estacionamento zonal azul, marrom e demais áreas de estacionamento regulamentados. Foram realizadas ainda visitas a campo para a identificação de locais com proibição de estacionamento.

d) Resultados Obtidos nas Simulações.

A Tabela IV.5.2 apresenta em resumo os resultados das simulações realizadas com os 4 veículos utilizados no estudo. Os resultados dos cruzamentos estão apresentados de forma desagregada, sendo possível identificar a existência de ocorrências para cada uma das duas vias da interseção. Vale ressaltar que no procedimento de simulação, não sendo configurada a ocorrência da situação de compatibilidade plena (veículo ocupando apenas sua faixa de tráfego), a simulação foi repetida tentando ajustar a trajetória do veículo para a situação “B” (ocupação da faixa de tráfego adjacente). Da mesma forma as situações “C” e “D” só foram atingidas quando não foi possível acomodar o veículo no cruzamento conforme as situações “A” e “B”.

Tabela IV.5.2 – Resultado Geral das Simulações de conversão dos caminhões em cruzamentos da área central de Fortaleza.

	Veículo																														
	V1				V2				V3				VUC																		
	Rua 1				Rua 2				Rua 1				Rua 2				Rua 1				Rua 2										
	Situação Observada				Situação Observada				Situação Observada				Situação Observada				Situação Observada				Situação Observada										
Cruzamento (Rua 1 X Rua 2)				A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
Castro e Silva x Barão do Rio Branco	X					X			X					X		X	X				X			X					X		
Castro e Silva x Floriano Peixoto	X				X				X					X			X	X		X				X				X			
Castro e Silva x Conde D'eu	X				X				X					X			X				X			X				X			
Duque de Caxias x General Sampaio		X				X				X				X			X				X			X				X			
Duque de Caxias x Senador Pompeu	X				X				X					X			X			X				X				X			
Duque de Caxias x Barão do Rio Branco	X					X		X	X					X	X	X		X	X		X	X	X	X					X		X
Duque de Caxias x Floriano Peixoto	X				X				X					X	X	X		X	X		X	X	X	X				X			
Meton de Alencar x General Sampaio	X				X				X					X			X				X			X				X			
Meton de Alencar x Senador Pompeu		X				X				X				X			X	X			X			X					X		
Meton de Alencar x Barão do Rio Branco		X				X				X				X			X				X			X					X		
Meton de Alencar x Floriano Peixoto	X					X				X				X	X			X				X		X					X		
Domingos Olímpio x Floriano Peixoto	X				X				X					X			X			X				X				X			
Domingos Olímpio x Senador Pompeu	X					X				X				X			X				X			X					X		
São Paulo x Governador Sampaio	X				X				X					X			X			X				X				X			
Costa Barros x Governador Sampaio	X				X				X					X			X			X				X				X			
Boris x Rufino de Alencar	X					X				X				X			X				X		X	X					X		
Rufino de Alencar x Dom Manuel	X					X				X				X	X	X					X			X					X		

Domingos Olímpio x Barão do Rio Branco	X				X				X				X				X			
São Paulo x Imperador	X				X				X				X				X			
São Paulo x General Sampaio	X				X				X				X				X			X
São Paulo x Senador Pompeu	X				X				X				X				X			
São Paulo x Barão do Rio Branco	X				X				X				X				X			
São Paulo x Floriano Peixoto	X				X				X				X				X			
São Paulo x Conde D'eu	X				X				X				X				X			
Castro e Silva x General Sampaio	X				X				X				X				X			
Castro e Silva x Senador Pompeu	X				X				X				X				X			

No processo de simulação, quando a situação “A” não era observada, procurou-se acomodar a varredura do veículo na faixa de tráfego adjacente (situação “B”). Quando este espaço não se mostrou suficiente para acomodar o veículo foi então observada a ocorrência das situações “C” e “D”, que revelam um grau de incompatibilidade para a operação dos veículos na interseção. O caso de incompatibilidade do tipo “C” significa em termos práticos que, numa situação real, onde a vaga de estacionamento esteja ocupada o veículo terá de ser removido para a conclusão da manobra do caminhão, Outra possibilidade para a conclusão da conversão do caminhão é a necessário realizar manobras de marcha ré e seguir procurando melhor direcionar o caminhão até concluir a conversão no espaço disponível da via. No caso de incompatibilidade denotada pela situação “D”, a manobra poderá ser concluída com rapidez caso o meio-fio tenha altura reduzida, ou seja, que o mesmo possa ser transposto pelo veículo e desde que não existam obstáculos nas calçadas como o mobiliário urbano (postes, hidrantes, telefones-públicos, etc.) que impeçam a passagem do veículo. Neste caso o veículo terá que recomeçar a manobra até conseguir efetivar a conversão, de forma semelhante aquela verificada na situação “C”. Quanto mais tempo necessário para o veículo concluir a manobra na interseção, pior será o impacto na corrente de tráfego, prejudicando as condições de mobilidade do entorno. Como pode ser observado na Tabela IV.3.X, em alguns cruzamentos foram observados casos onde ocorrem combinações entre as situações “B”, “C” e “D” simultaneamente, sendo a condição mais crítica aquela que combina estas três situações em uma mesma manobra.

As Figuras IV.5.10 a IV.5.13 apresentam os resultados gerais da simulação realizadas para cada veículo considerando os 27 cruzamentos analisados. Como pode ser observado, comparando os resultados dos veículos atuais V1, V2 e V3, à medida que seu comprimento é maior, se reduzem as situações onde a faixa de tráfego é suficiente para acolher a varredura do veículo. Verifica-se que a situação de compatibilidade plena é atendida pelo veículo V1 (comprimento de 5,12 m) em 69% dos casos, seguida de 39% para o veículo V2 (comprimento de 6,13 m) e 26% para o veículo V3 (comprimento de 7,32 m). Para o veículo VUC é verificada a situação de compatibilidade plena em 52% das simulações. Embora o VUC tenha um maior comprimento que o veículo V2 (6,30m *versus* 6,13m), seu melhor desempenho se deve ao fato do mesmo possuir menor largura (2,20m *versus* 2,60m).

Considerando as situações “A” e “B” conjuntamente observa-se que sua ocorrência para o veículo V1 chega a 96% dos casos, no veículo V2 é de 87% e no veículo V3 corresponde a 76% das situações. A mesma comparação quando feita com o veículo VUC mostra que estas ocorrências chegam a 97% das situações observadas,

revelando que no cômputo geral, consideradas as situações de compatibilidade (plena e parcial) o veículo VUC obteve melhor desempenho.

Para as situações de incompatibilidade analisadas foi verificado que nas simulações com o veículo V3 foram verificados os piores resultados, com o caminhão invadindo área de estacionamento na via em 4% das análises e com invasão em calçada ou canteiro central em 20% dos casos analisados. Para o veículo do tipo V2 estes resultados foram respectivamente 5% e 8%, enquanto para o veículo V1 os resultados não indicaram a ocorrência de invasão de áreas de estacionamento, havendo invasão de meio-fio em 4% dos casos analisados. Os resultados de menor impacto negativo foram observados com as simulações obtidas com o veículo VUC, onde também não foram verificadas situações de invasão de espaços de estacionamento na via e as ocorrências de invasão de meio-fio foram de 3% dos casos avaliados.

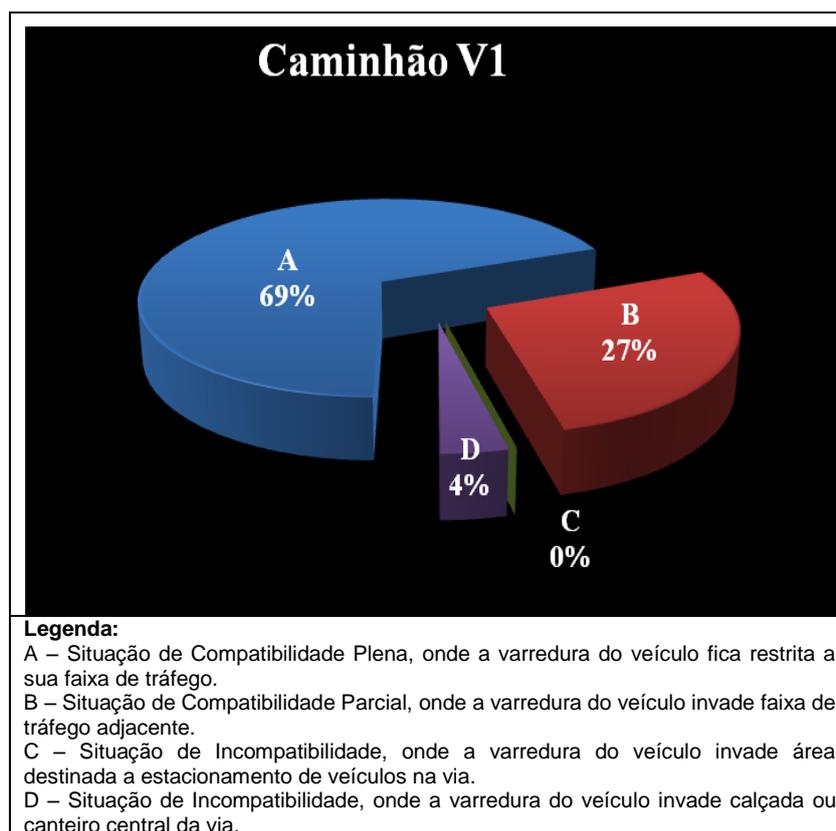


Figura IV.5.10 – Resultado geral das simulações com a utilização do veículo V1.

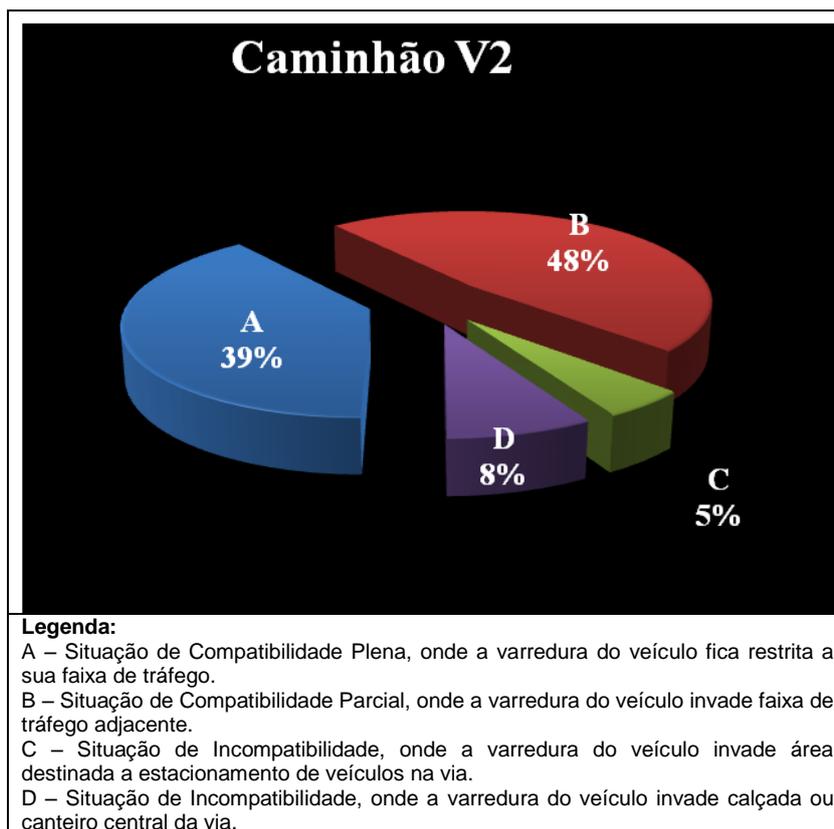


Figura IV.5.11 – Resultado geral das simulações com a utilização do veículo V1.

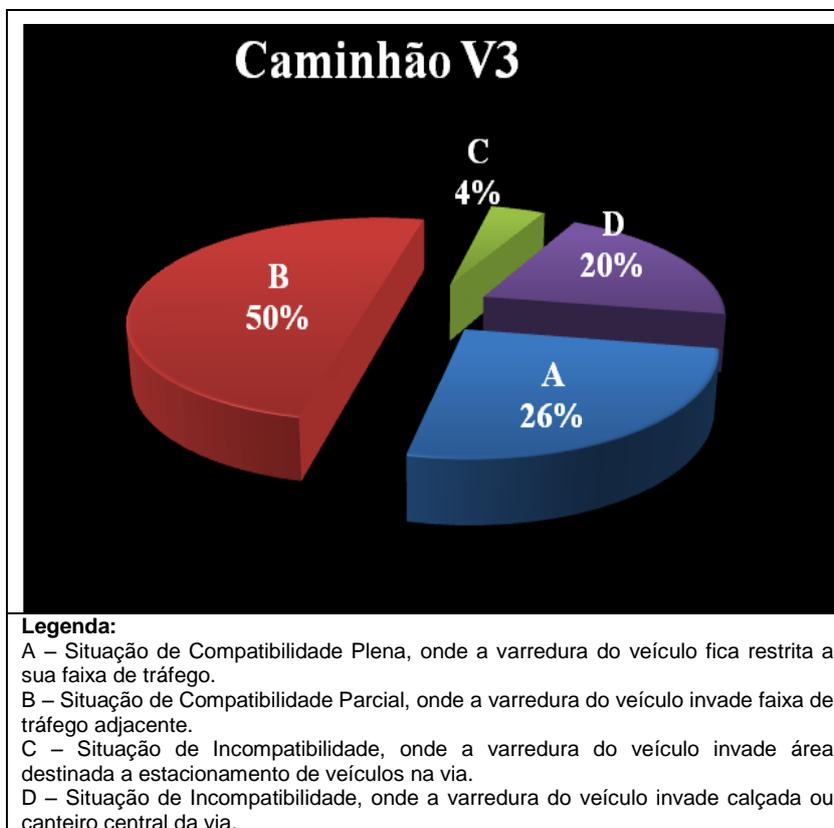


Figura IV.5.12 – Resultado geral das simulações com a utilização do veículo V3.

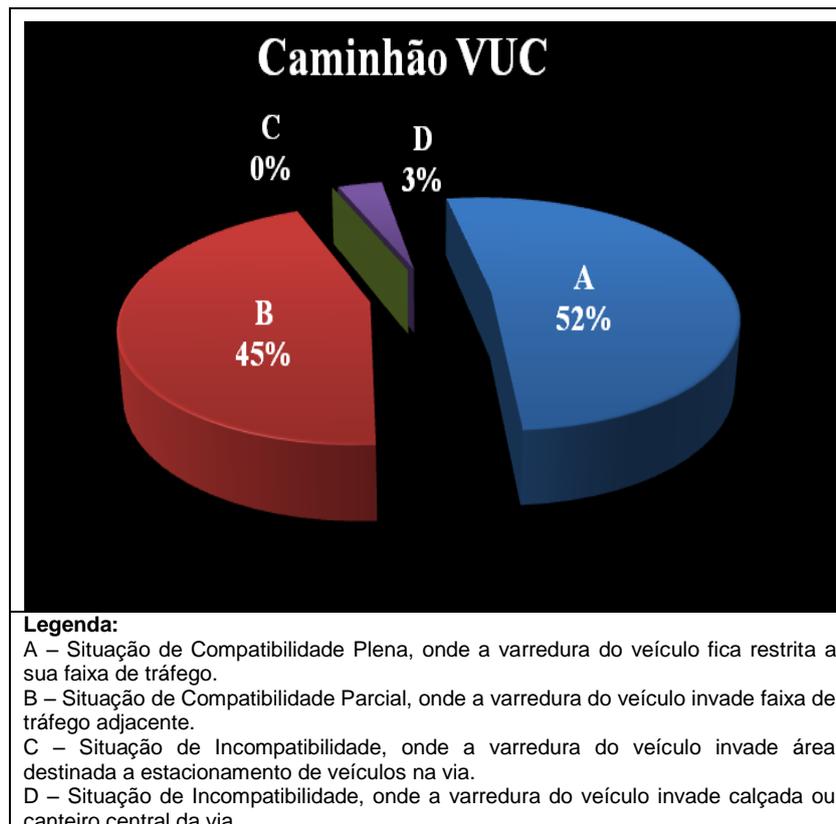


Figura IV.5.13 – Resultado geral das simulações com a utilização do veículo VUC.

Os Mapas 3 a 6 do Anexo IV.2 apresenta a localização dos cruzamentos simulados e os resultados obtidos.

IV.5.3 – DIRETRIZES PROPOSTAS PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS DA CARGA URBANA NA MOBILIDADE URBANA DA ÁREA CENTRAL DE FORTALEZA.

Diante das conclusões obtidas nas pesquisas e análises realizadas, foi verificado que o tratamento dos problemas de mobilidade na área central de Fortaleza exige a utilização de várias medidas, merecendo destaque as seguintes áreas de ação, que serão melhor detalhadas no item IV.7 deste relatório:

- a) Adoção de políticas de fiscalização mais efetivas, de forma a inibir a desobediência à regulamentação dos horários e locais de carga e descarga.
- b) Estender os critérios de proibição de veículos levando em consideração não apenas seu peso ou capacidade de carga, mas também de suas dimensões, a

semelhança do Veículo Urbano de Carga – VUC, proposto pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET/SP.

- c) Criação de fóruns para discussão envolvendo os diversos atores da carga urbana e visando a busca de ações no sentido de aglutinar esforços para a viabilidade de medidas voltadas à melhoria do uso dos espaços viários.
- d) Redefinição de áreas para estacionamento de veículos (individuais e de carga) nas vias públicas, com uma maior restrição a este tipo de uso nas vias estreitas do centro de Fortaleza, promovendo uma maior capacidade das vias para escoamento do tráfego.

IV.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste Relatório Final (Eixo 4 – Mobilidade Urbana) foi o de apresentar um diagnóstico para os problemas apontados pelo eixo 4 (qual sejam: calçada, ciclovias e carga urbana) e um conjunto de proposições. Este diagnóstico foi suportado por um conjunto de pesquisas, considerando causas e efeitos, chegando, ao final, com a proposição de alternativas mais adequadas para as três sub-áreas mencionadas. Pela importância da temática, e mesmo não sendo o objeto de estudo deste eixo, apresentam-se também proposições gerais para o transporte coletivo, frutos de observações de estudos anteriores e do próprio apontamento da comunidade nas discussões durante os dois seminários realizados para este fim na própria Câmara Municipal de Fortaleza (junho e setembro de 2010).

IV.7 - SEMINÁRIO PÚBLICO DA IDENTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

Após a caracterização da problemática da circulação de ciclistas, nos seus aspectos físicos, operacionais, institucionais e regulatórios, foi realizado o segundo seminário do PACTO POR FORTALEZA, aberto ao público, com ampla divulgação nos meios de comunicação locais, para avaliação e análise dos resultados das informações levantadas junto aos ciclistas, quanto à mobilidade dos usuários de bicicleta nas áreas de entorno dos terminais de integração de transportes coletivo, e também suas deficiências e necessidades, de modo a subsidiar o desenvolvimento do diagnóstico da situação atual e direcionar as melhorias que devam ser implantadas para tornar os deslocamentos dos ciclistas mais confortáveis e seguros. Esse seminário aconteceu no dia 18 de setembro de 2010, na Câmara dos Vereadores de Fortaleza, em conjunto com os demais eixos do projeto Pacto por Fortaleza, sendo organizado pelo Contratante.

As principais contribuições reveladas pelos presentes neste seminário estão detalhadas a seguir:

- a) Não participação do seminário dos representantes e técnicos do Órgão Gestor de trânsito, a AMC;
- b) Os ciclistas não têm segurança pela falta de uso de equipamentos;
- c) Os ciclistas devem residir próximos aos trabalhos;
- d) As ciclovias devem ser seguras;
- e) Vias próximas a área central da cidade, como a Av.13 de Maio, trecho próximo a Reitoria da UFC, que existe grande fluxo de ciclistas no final do pico da tarde, deve garantir segurança para estes usuários;
- f) Cria uma comissão para instituir o passe livre no transportes coletivos para as pessoas com deficiência física;
- g) As bicicletas devem ser respeitadas e deve ser um meio de transportes privilegiado, mas tornam-se impraticáveis as ações que favoreçam as bicicletas;
- h) A lei 181/2009 cria o Estatuto do Pedestre, que é um instrumento de ajuda para o cidadão, pois informa a população sobre as políticas de mobilidades humanas;
- i) Todos nós temos que defender o direito do pedestre, independente da cobrança ao Poder Executivo, e que sejam aproveitadas as idéias apresentadas neste seminário, para podemos avançar nas ações;
- j) Como o trabalhador tem direito ao vale transportes, deve ser incentivo a integração bicicleta/ônibus;
- k) Deve ter companhias de incentivo ao uso da bicicleta para que a população adote este meio de transporte nas suas viagens;
- l) Melhorar a mobilidade e acessibilidade nos espaços destinados as ciclistas, para atrair mais usuários;
- m) Realizar companhias educativas para orientação de todos os usuários do sistema viário;
- n) Investimento no transportes público;
- o) Desobstrução dos passeios;
- p) Fiscalização para aplicação da legislação sobre uso e ocupação dos passeios;

- q) Incluir nos projetos das vias a construção dos passeios, o que corresponde a 1% do custo da obra;
- r) Contratação de mais agentes de trânsito;
- s) Ações de priorização para os pedestres, os ciclistas, e o transporte coletivo;
- t) Criação de ciclovias com boa sinalização e para o lazer;
- u) Reduzir o número de veículos particulares que circulam pelas vias;
- v) Fazer os rebaixamentos dos passeios adequados para os cadeirantes;
- w) Implantação de plataformas nos cruzamentos para os cadeirantes cruzarem as vias sem a necessidade de mudar de nível.

IV-8 CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES DO EIXO 4

A mobilidade da cidade de Fortaleza encontra-se comprometida por aspectos diversos. Segundo o escopo da proposta de trabalho desenvolvida foram investigados aspectos relacionados ao transporte não motorizado – pedestres e ciclistas – e a movimentação da carga urbana na área central de Fortaleza.

Assim, quando se pensam em propostas nos curto e médio prazos, podem-se mencionar diretrizes e ações que, mesmo com a necessária aplicação de recursos, dar-se-ão em uma escala inferior quando comparadas à implementação de sistemas e tecnologias voltadas ao transporte coletivo urbano. O que se pretende com as propostas adiante apresentadas é tornar a mobilidade urbana de Fortaleza mais dinâmica, uma vez que insere o transporte não-motorizado, portanto mais sustentável em variados aspectos, na complementação das viagens realizadas hoje pelo sistema de transporte em seus terminais de integração. Também foram inseridas proposições envolvendo a movimentação de mercadorias na cidade, uma vez que esta é responsável por parte dos congestionamentos hoje presenciados.

É apresentado ainda, em atendimento a algumas sugestões propostas pelos participantes das entrevistas e seminários desenvolvidos ao longo do estudo, recomendações para a melhoria do sistema de transporte coletivo que, no caso, até o presente momento somente se dá quase exclusivamente pelo modo rodoviário, sendo percebida uma insatisfação generalizada por parte dos usuários cativos deste sistema. A abordagem necessária para o tratamento desta problemática envolve uma soma de recursos humanos e monetários que não foram contempladas na elaboração deste estudo, sendo que esta equipe, ao final, apresentará apenas algumas diretrizes gerais voltadas à melhoria do nível de serviço, de forma objetiva, tomando por base as discussões já apresentadas em outros estudos desenvolvidos.

IV-8.1 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE NÃO-MOTORIZADO

Adiante, para cada problema de mobilidade verificado neste estudo, apresenta-se uma ou um conjunto de ações, seguidos de uma justificativa de suporte. São apresentadas, na ordem: 4 propostas para o transporte não-motorizado (envolvendo pedestre e bicicleta), 3 propostas para o transporte urbano de cargas e, por último, são apresentadas

PROBLEMA 1

O código de obras e posturas do município em vigência (formulado em 1981) não contempla todas as variáveis necessárias para a completa acessibilidade física dos espaços (usos coletivo e privado).

PROPOSIÇÃO 1

O Município de Fortaleza deverá atualizar seu código de obras e posturas, contemplando os quesitos necessários ao atendimento das normas e leis da acessibilidade. Assim, deverá possuir seu próprio instrumento de análise, como é o caso de um código de obras e posturas, para o qual também se voltam outros planos e projetos da cidade.

JUSTIFICATIVA

Cada cidade deve possuir seu próprio código de obras e posturas. Uma vez estabelecido, o mesmo instrumento poderá ser empregado nas ações de fiscalização de obras. Em etapa anterior, também será empregado quando da permissão de construção, por meio de alvarás, os quais terão esta anuência após a devida verificação de seus aspectos construtivos em acordo com as normas de acessibilidade, também observados no próprio código.

PROBLEMA 2

Falta de padronização de calçadas e passeios no município, dificultando a circulação dos pedestres.

PROPOSIÇÃO 2

O Município deverá implantar um programa de padronização de calçadas, o qual obedecerá ao emprego de dimensões mais adequadas de passeios para cada área da cidade, além de obedecer aos padrões de revestimento correlatos. Esta padronização poderá estar contida na reformulação do código de obras e posturas do município ou por meio de legislação específica de calçadas, como já existe em outros municípios brasileiros. A padronização deverá se basear nos princípios de segurança e autonomia do pedestre, presentes nas normas da ABNT, com a exigência de padrão do tipo de revestimento, o qual deverá se apresentar harmonicamente com demais equipamentos e mobiliários porventura existentes.

JUSTIFICATIVA

O sistema viário voltado ao pedestre é responsabilidade do município por ser configurado como um serviço de uso público. Mesmo constando os padrões de

calçadas no código de obras e posturas de Fortaleza (de 1981), percebe-se que, por não ter sido observado a contento ao longo dos anos, a cidade teve sua microacessibilidade comprometida, verificando-se a existência de inúmeras barreiras físicas no cotidiano dos que andam a pé. Ainda no antigo código, a construção e a manutenção são delegadas ao dono do lote – modelo de gestão que se manifestou inapropriado e, portanto, revisto, por diversos municípios brasileiros. É válido salientar que, em vários municípios brasileiros, a iniciativa privada tem enorme participação nas obras de adequação por meio de parcerias, o que poderá viabilizar a construção adequada de passeios e calçadas em áreas comerciais já nos próximos 5 anos.

PROBLEMA 3

Falta de um órgão/equipe que se encarregue de propor e operar um sistema viário de calçadas, tratando de sua construção adequada e das reformas necessárias, portanto de sua fiscalização.

PROPOSIÇÃO 3

O Município designará equipe de projeto que analise as reformulações solicitadas por cada dono de lote. Ou seja: quaisquer modificações necessárias envolvendo o passeio de uma rua (ou parte dela) deverão ser realizadas após a anuência do referido órgão gestor. As solicitações deverão ocorrer por meio de formulário padrão, no qual constarão as obrigações das partes e os prazos a serem obedecidos.

JUSTIFICATIVA

No que se refere às construções e reformas de calçadas e espaços públicos abertos, estes deverão se ajustar à legislação nacional vigente de acessibilidade, bem como às normas da ABNT, contemplando, desta forma, os detalhes normativos de todos os aspectos que, de fato, tornam uma calçada acessível. Para tanto, é necessário existir dentro do Município equipe capacitada e voltada às questões que envolvam acessibilidade, a começar pelos espaços abertos e de uso coletivo.

PROBLEMA 4

Escassez de espaços cicloviários na cidade de Fortaleza-CE, com exceção de alguns trechos viários com ciclovias, mas sem conexões com o sistema viário básico da cidade.

PROPOSIÇÃO 4

Conforme informações levantadas nas entrevistas realizadas com ciclistas, trabalhadores da indústria, comércio, e da construção civil, realizadas próximo aos Terminais de Integração, foram identificadas as linhas de desejo dos deslocamentos destes usuários. Analisando estes percursos, foram identificadas suas principais rotas: sentido leste/oeste (ou oeste/leste) na zona norte da cidade e na zona sul; sentido nordeste/sudoeste; e sentido norte/sul (ou sul/norte) na zona leste da cidade e na zona oeste. Definidas as rotas, foram pesquisadas as vias mais adequadas para a implantação de ciclovia ou ciclofaixa, sendo também definidos os perfis viários incluindo estes espaços cicloviários.

JUSTIFICATIVA

Segundo Gondim (2006), o crescimento das cidades aliado à rápida motorização contribui para a deterioração das condições ambientais do planeta. Em 1992, a Agenda 21 (Senado Federal, 1997) alerta para os problemas decorrentes do aumento da taxa de motorização e a necessidade de otimizar os escassos recursos utilizados em infraestrutura viária para benefício equânime de toda a população, evitando privilegiar apenas as classes mais favorecidas que fazem uso do automóveis. Este projeto objetiva identificar as principais rotas percorridas pelos ciclistas, operários da indústria, do comércio, e da construção civil, com o propósito de promover viagens mais seguras e confortáveis, e oferecer maior mobilidade e acessibilidade aos seus destinos.

IV-8.2 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE URBANO DE CARGAS

PROBLEMA 1

Existência de veículos realizando operações de carga e descarga nos horários de pico estacionando na via, comprometendo, assim, as condições de mobilidade do tráfego geral nas áreas centrais de Fortaleza.

PROPOSIÇÃO 1

Necessidade da adoção de medidas mais restritivas quanto aos dias e horários para a realização de operações de carga e descarga nas áreas mais adensadas e com maior movimentação da cidade (casos do Centro, Aldeota, Meireles, Montese, dentre outros), com uma fiscalização mais efetiva, incluindo a utilização de equipamentos eletrônicos, que inibam o descumprimento da legislação vigente.

JUSTIFICATIVA

As operações de carga e descarga dos veículos são, em sua maioria, realizadas em estacionamentos na via (paralelo ao meio-fio), prejudicando a circulação do tráfego geral, especialmente nas vias com largura estreita, uma vez que o espaço ocupado por estes veículos reduz para a capacidade da via em alguns trechos para apenas uma faixa de tráfego, resultado em congestionamentos. Além disso, a operação de carga e descarga interfere no trânsito dos pedestres nas calçadas, uma vez que estes espaços são utilizados para a transferência das mercadorias entre os veículos e a loja. Foi observado em várias situações nos locais visitados que os pedestres precisam desviar das calçadas obstruídas pelo acúmulo de mercadorias, trafegando na pista de rolamento, situação que leva ao comprometimento das condições de segurança.

PROBLEMA 2

Comprometimento das condições de fluidez do tráfego pela circulação de veículos de carga com dimensões incompatíveis com a geometria de algumas vias da cidade.

PROPOSIÇÃO 2

Adoção de medidas restritivas para as dimensões dos veículos que podem circular nas áreas mais congestionadas da cidade e que possuem vias estreitas.

JUSTIFICATIVA

A adoção de medidas restritivas para a circulação de veículos de carga com base apenas no seu peso, como, por exemplo, a restrição de veículos com tara maior que 2,0 toneladas, critério adotado atualmente na cidade de Fortaleza, não considera alguns problemas decorrentes das dimensões destes veículos. As características dimensões dos veículos trazem impactos importantes em seu comportamento durante a realização de manobras em interseções e para operações de estacionamento, seja este estacionamento realizado na via ou dentro dos lotes. Dentre os problemas observados podem ser mencionados a baixa velocidade exigida para a realização destas manobras, comprometendo a fluidez do tráfego dos demais veículos, a ocupação de áreas que ultrapassam os limites da faixa de tráfego destinada a acolher o veículo, resultado na invasão de faixas de tráfego adjacentes, invasão de áreas de estacionamento na via, calçadas e canteiros centrais, podendo causar danos físicos à infraestrutura de entorno das vias e ainda representando riscos para a segurança de pedestres. Além do problema observado durante a manobra dos veículos, vale ressaltar que a largura do veículo é outro fator importante a ser considerado para os veículos que realizam operações de carga e descarga estacionados na via (junto ao meio-fio) uma vez que em função do espaço ocupado, ocorre uma redução na largura da via disponível para a circulação dos veículos, comprometendo a capacidade de

fluidez das vias. Algumas cidades, com é o caso de São Paulo, têm estabelecido limites máximos para a largura e comprimento de veículos de carga que podem circular em determinadas áreas da cidade, visando mitigar estes problemas.

PROBLEMA 3

Inexistência de articulação entre as empresas transportadoras de carga, comércio em geral e o órgão gestor no sentido melhor propor e executar políticas voltadas à mobilidade urbana da carga.

PROPOSIÇÃO 3

Criação de fóruns de discussão (no curto prazo) envolvendo os diversos atores da carga urbana (transportadores em geral, varejistas, serviços, gestão pública, dentre outros) no sentido de aglutinar esforços para a viabilidade de ações voltadas à melhoria do uso dos espaços viários. Para o médio e longo prazos, a aplicação das medidas apontadas (surgidas das discussões) visando à eficiência dos recursos envolvidos na movimentação das cargas. Isso implicará diretamente na melhoria da qualidade de vida das áreas envolvidas, tanto pela diminuição de congestionamentos, como pela melhoria do meio ambiente urbano.

JUSTIFICATIVA

Muitos países se preocupam com a integração do planejamento da carga urbana com o transporte coletivo e demais movimentações na cidade. Isso propicia o uso otimizado dos recursos físicos, operacionais e gerenciais. As parcerias e cooperações entre os diversos atores da carga urbana apontam uma evolução significativa no sentido da melhoria da qualidade de vida de áreas com intensa movimentação de carga. Geralmente, estas parcerias envolvem o uso compartilhado de veículos e instalações, a criação de áreas específicas para transbordo e estacionamento (áreas para carga/descarga), acompanhados de medidas de gestão que visam diminuir o uso indiscriminado de veículos de grande porte em áreas com fluidez já comprometida.

IV-8.3 PROPOSIÇÕES ACERCA DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO

PROBLEMA 1

Baixo nível de serviços prestados pelo Sistema de Transporte Coletivo por Ônibus (STCO) de Fortaleza, refletido no alto tempo de espera em paradas, principalmente

em horários fora de pico, pela baixa cobertura espacial das linhas, pelos percursos não completados, pelo comportamento dos motoristas etc.

PROPOSIÇÃO 1

Reestruturação do Sistema Gestor do STCO, com a criação dos departamentos de Planejamento, de Participação Comunitária e de Logística Urbana, bem como ênfase na coleta rotineira de dados operacionais pelo Órgão Gestor (ETUFOR) em parceria com Sindicato dos Operadores (SINDIÔNIBUS).

JUSTIFICATIVA

Não se observa, hoje, um planejamento operacional efetivo, com dados confiáveis, do STCO em Fortaleza. A ETUFOR não controla a renda do Sistema nem a produção de informações obtidas com os serviços públicos essenciais do transporte público, que fica todo a cargo do SINDIÔNIBUS. As informações coletadas têm impacto direto no método de cálculo da planilha tarifária, podendo gerar superdimensionamento da mesma. A fiscalização operacional do STCO é extremamente precária ou inexistente. Não há ações planejadas e rotineiras de intervenção no sistema de tráfego, com vistas a aliviar as externalidades negativas sobre o demais tráfego devido ao sistema de abastecimento urbano da cidade. Algumas cidades do país, como Belo Horizonte e Curitiba, utilizam, nos seus órgãos gestores, sistemas de coleta de dados em tempo real dos seus STCO's, permitindo o controle efetivo do nível dos serviços prestados e o acompanhamento contínuo do equilíbrio econômico-financeiro do Sistema. O controle do STCO deve ser transparente e contar com a participação efetiva da comunidade usuária.

PROBLEMA 2

Vários pares de origem-destino na cidade não são atendidos pelo STCO, fazendo com que os usuários despendam grande tempo e esforço de acesso ao Sistema para satisfazerem seus desejos de viagem.

PROPOSIÇÃO 2

Realização de um Plano Diretor de Transportes para a Região Metropolitana de Fortaleza, contemplando a realização de todas as pesquisas e levantamentos necessários para o adequado conhecimento das demandas por transporte da população, dotando o órgão gestor de um diagnóstico que direcione as ações a serem tomadas para a melhoria do sistema de transporte coletivo.

JUSTIFICATIVA

O desconhecimento do padrão de deslocamento das pessoas e de suas demandas por transporte resulta na incapacidade dos órgãos gestores de adotarem medidas adequadas no processo de tomada de decisão. Alguns dos problemas decorrentes desta deficiência são claramente observados se considerada a rede de transporte coletivo de Fortaleza e sua região metropolitana, como a má cobertura espacial das linhas e um dimensionamento inadequado das linhas atuais. A cidade não possui uma base de dados atualizada que contemple as informações de origem e destino das viagens, sendo que os últimos dados coletados desta natureza datam de 1985, ainda quando do planejamento do Metrofor, estando completamente distante da dinâmica atual da RMF.

PROBLEMA 3

Disputa por espaço viário prejudica deslocamentos, com aumento do tempo de viagem, tanto de usuários de ônibus quanto de proprietários de veículos privados na cidade.

PROPOSIÇÃO 3

Implantação de uma forte política de priorização do Transporte Coletivo, com a criação de corredores exclusivos que garantam a este transporte de massa boas condições operacionais de forma a competir com o transporte individual.

JUSTIFICATIVA

Para uma gestão efetiva do STCO e do abastecimento urbano, não se pode prescindir da gestão da circulação viária. Deve haver prioridade viária e semafórica para os transportes coletivos, sabidamente mais produtivos, em termos de passageiros-quilômetros transportados, e mais eficientes, em termos de poluição do meio ambiente e gerador de acidentes viários. Os trabalhos necessários de sinalização viária, de instalação de equipamentos, como pontos de parada, correção de calçadas etc. devem ficar a cargo dos departamentos competentes da Secretaria de Infraestruturas do Município.

PROBLEMA 4

Deficiências de integração entre linhas metropolitanas e municipais, prejudicando grande parte dos usuários que trabalham em Fortaleza, mas moram em outros municípios da Região Metropolitana.

PROPOSIÇÃO 4

Articulação entre os diversos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza com vistas a se estudar a viabilidade de se ter, no médio prazo, uma única empresa pública gestora do STCO no âmbito metropolitano.

JUSTIFICATIVA

Os sistemas de transportes municipais são subsistemas do sistema metropolitano, e têm crescente interação pela dinâmica de desenvolvimento dos sistemas de atividades municipais, com processos intensos e inevitáveis de conurbação. Para uma gestão efetiva é necessário visão e atuação sistêmicas, como exemplificam as experiências de diversos grandes aglomerados urbanos no mundo desenvolvido.