

# **Cálculo de índices de acessibilidade para a infraestrutura de um corredor de transportes.**

Viviane Fernandes Lima<sup>1</sup>; Camila Alves Maia<sup>2</sup>; Renata de Paula Oliveira<sup>3</sup>; Carlos Henrique Pires Leandro<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Concremat Engenharia – Unidade Transportes – Regional Ceará; Av. Santos Dumont, 1789, salas 304 a 308, CEP 60150-161 – Aldeota; (85) 3208.6350; viviane.fernandes@concremat.com.br;

<sup>2</sup> Concremat Engenharia – Unidade Transportes – Regional Ceará; Av. Santos Dumont, 1789, salas 304 a 308, CEP 60150-161 – Aldeota; (85) 3208.6350; camila.maia@concremat.com.br;

<sup>3</sup> Concremat Engenharia – Unidade Transportes – Regional Ceará; Av. Santos Dumont, 1789, salas 304 a 308, CEP 60150-161 – Aldeota; (85) 3208.6350; renata.oliveira@concremat.com.br;

<sup>4</sup> Concremat Engenharia – Unidade Transportes – Regional Ceará; Av. Santos Dumont, 1789, salas 304 a 308, CEP 60150-161 – Aldeota; (85) 3208.6350; carlos.leandro@concremat.com.br.

## **1. RESENHA**

O presente trabalho tem o intuito de apresentar adaptações de metodologias para avaliar o desempenho da infraestrutura de BRT's, como calçadas, faixas de travessia em interseções de vias e espaços públicos, considerando aspectos de conforto e segurança. Para tanto, foram elaborados o Índice de Acessibilidade das Calçadas e Travessias - IACT e o Índice de Acessibilidade de Pontos de Parada e Travessias - IAPT, que foram aplicados na Avenida Aguanambi, uma das vias que comporá um corredor de transporte em Fortaleza. Para a obtenção do IACT, utilizaram-se os atributos estabelecidos por FERREIRA e SANCHES (2004). A metodologia consiste em: Análise Técnica (qualitativa dos atributos de caracterização da infraestrutura); Avaliação (ponderação dos atributos); e o Cálculo do IACT da via. Para o IAPT, adotou-se como referência O Padrão de Qualidade de BRT- 2013 (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - IPTD, 2013). Inicialmente, separaram-se os atributos que se referem diretamente às instalações dos pontos de paradas/estações ao longo do corredor, contemplando aspectos operacionais, como distância entre pontos de parada/estações; tratamento das interseções; segurança e conforto dos pontos de parada/estações; identidade visual do BRT; informações aos passageiros; embarque por plataforma em nível; acesso universal; e acesso de pedestres. Para a obtenção do IAPT, as etapas consistem em: Análise Técnica (qualitativa dos atributos); Processo de Avaliação (conforme critérios estabelecidos no documento do IPTD); e Cálculo do IAPT da via. Por fim, a partir dos índices obtidos, estabeleceu-se o padrão de qualidade atual da via para que, após a implantação do BRT, seja realizada uma análise comparativa dos mesmos atributos que foram avaliados, verificando o alcance positivo das intervenções.

## **2. PALAVRAS-CHAVE**

BRT; Acessibilidade; Transporte Público.

## **3. INTRODUÇÃO**

Um importante componente do Sistema de Mobilidade Urbana das cidades e que, muitas vezes prejudica a efetivação deste, é a calçada. Para a circulação de algumas pessoas, as características físicas das calçadas podem passar despercebidas, mas tais condições podem se tornar verdadeiros obstáculos, segregando e discriminando pessoas com deficiência – PcD's ou pessoas com mobilidade reduzida – PMR's, impossibilitando o uso pleno dos espaços públicos.

Compreende-se que no estabelecimento dos padrões e critérios de acessibilidade, as diversas condições de mobilidade e de percepção da infraestrutura e do ambiente pela população, incluindo crianças, adultos, idosos e pessoas com deficiência, com ou sem dispositivos para transposição de fronteira, devem ser consideradas. Sendo assim, adotou-se a definição para o termo “acessibilidade” estabelecida no Decreto Federal nº 5.296/2004 que a define como condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa

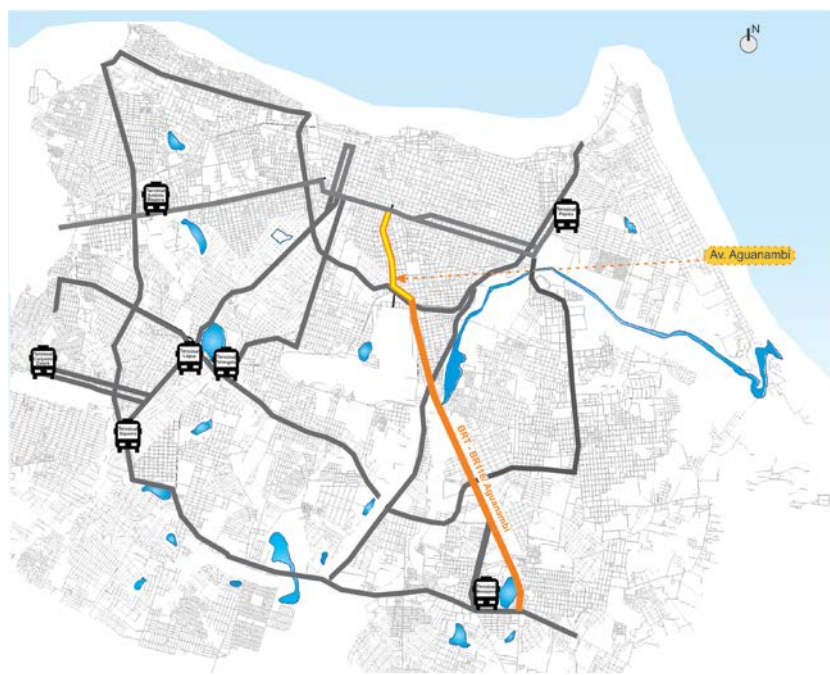
portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. Vale a pena ressaltar que, para o entendimento de calçada, conforme o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, se refere a parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

#### 4. DIAGNÓSTICO, PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

O Plano de Transporte Urbano de Fortaleza – PTUF consiste em diretrizes, projetos e medidas administrativas e regulatórias que se estendem até o ano de 2020. Até lá, o PTUF prevê a implantação de nove corredores de transportes, adequação e ampliação de seis terminais de integração, construção de duas estações de transferência e aquisição de equipamentos de operação de transporte, geridos por empresas privadas.

A implantação do Plano começou com um programa para o período 2002-2007, para o qual, em 1998, a Prefeitura solicitou financiamento parcial do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (Programa BID/FOR I), o qual passou a ser chamado de Programa de Transporte Urbano de Fortaleza – TRANSFOR. A segunda etapa do PTUF denomina-se Programa de Transporte Urbano de Fortaleza II, também financiado pelo BID e contempla a implantação do BRT Aguanambi/ BR116.

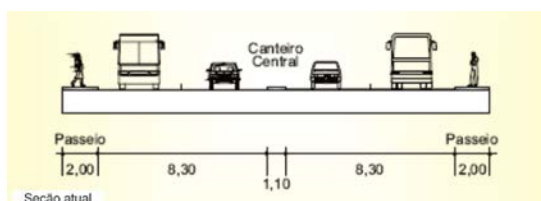
A via escolhida para ser avaliada neste trabalho foi uma das que compõem o TRANSFOR II, a Av. Aguanambi (componente do BRT Aguanambi/ BR116), conforme destacado na Figura 1. Observa-se que estas avenidas constituem um eixo viário radial, principal estruturador da região Sudeste e de interligação com a área central, representando consolidada rede de atendimento por ônibus ofertada pelo Sistema de Transporte Público Urbano existente na cidade. Também são vias importantes para a conexão com os bairros localizados na Zona Leste de Fortaleza, região onde há grande concentração de oferta de emprego no município.



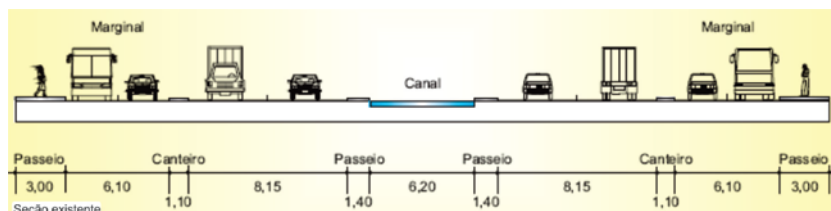
**Figura 1:** Mapa dos BRT's previstos para a cidade de Fortaleza com destaque para a Av. Aguanambi.

Nas Figuras 2 e 3, conforme levantamento realizado pelo Plano de Transporte Urbano de Fortaleza – PTUF (2002), apresentam-se as seções atuais da Av. Aguanambi, que possui características físicas diferenciadas em dois subtrechos distintos: entre a Av. Domingos Olímpio e a Rua Mestre Rosa e entre a Rua Mestre Rosa e a Av. Pontes Vieira. Assim, pode-se observar a falta de continuidade do traçado, prejudicando a fluidez do tráfego, bem

como a falta de uniformidade das larguras das calçadas, prejudicando a mobilidade das pessoas no trecho da avenida analisado (aproximadamente 1.800 metros).



**Figura 2:** Seção atual da Av. Aguanambi – trecho entre a Av. Domingos Olímpio e a R. Mestre Rosa (360 metros de extensão).



**Figura 3:** Seção atual da Av. Aguanambi – trecho entre a R. Mestre Rosa e a Av. Pontes Vieira (1.400 metros de extensão).

Para a Av. Aguanambi, o TRANSFOR II prevê:

- Redesenho da via, otimizando a utilização do espaço urbano para outros modais de transporte (pedonal e ciclovário);
- Propostas de urbanização e desenho viário considerando o mínimo de desapropriações possíveis, sendo a maior parte, corretivas;
- Ciclovía segregada da via e associada ao passeio com pequeno desnível de segurança para o pedestre;
- Aumento da largura das calçadas e da área de permeabilidade com uso de pavimento drenante;
- Projeto paisagístico com criação de áreas de sombra para pedestres e ciclistas, além de dotar a parte central da avenida de elementos paisagísticos que conferem uma nova identidade à avenida;
- Faixa exclusiva para ônibus associada ao canteiro central, priorização do transporte coletivo com diminuição de uma faixa de tráfego geral;
- Paradas distanciadas de 450 a 600 metros, sobre o canal, associadas aos pontos de travessia de pedestres já existentes (cruzamentos semaforizados).

#### 4.1. Índice de Acessibilidade das calçadas e travessias - IACT

Com o intuito de avaliar o desempenho da infraestrutura das calçadas, das faixas de travessia em interseções de vias e também dos espaços públicos, aplicou-se uma metodologia que obtém o Índice de Acessibilidade das Calçadas e Travessias – IACT. Este indicador considera variáveis que descrevem os aspectos de conforto e segurança para pessoas em cadeiras de rodas, ponderados de acordo com suas percepções. Para tanto, utilizaram-se aqui os pesos para cada atributo, previamente estabelecidos por FERREIRA e SANCHES (2004) quando da aplicação de pesquisa junto a 45 pessoas com deficiência – PcD's, no município de São Carlos/ SP.

A metodologia aplicada consiste nas seguintes etapas:

- a) Análise técnica, com base na análise qualitativa dos atributos de caracterização física da infraestrutura das calçadas, travessias de vias e espaços públicos, dos níveis de qualidade destes atributos segundo os aspectos de conforto e segurança;
- b) Processo de avaliação: utilização dos valores da ponderação de atributos de acordo com o grau de importância atribuído a eles pelas pessoas que utilizam cadeiras de rodas;
- c) Cálculo do Índice de Qualidade e Nível de Serviço oferecido pela via.

#### 4.1.1. Análise técnica

Avaliação da qualidade relacionada aos aspectos de segurança, conforto e autonomia, independentemente das limitações físicas dos usuários, atribuindo-se, a cada trecho analisado, uma quantidade de pontos, relativa a cada atributo enfocado, conforme um sistema de pontuação, elaborado de acordo com os cenários possíveis.

Para fins de obtenção de informações para a realização da pontuação dos possíveis cenários, para cada atributo foram realizadas vistorias técnicas em campo e registro fotográfico, nos dias 04 e 05 de fevereiro de 2014.

Os atributos escolhidos e as representações que os nortearam são mostrados no quadro a seguir:

**Quadro 1 – Atributos de caracterização da infraestrutura física dos espaços públicos.**

Atributos	Representação
Perfil longitudinal (alinhamento do greide)	Variação do perfil da calçada ao longo de toda a quadra
Estado de conservação da superfície da calçada	Condição do piso da calçada, expressa em termos de qualidade de manutenção.
Tipo de material usado no revestimento do pavimento da calçada	Adequação dos tipos de materiais usados na construção do pavimento da calçada
Largura efetiva da calçada	Largura livre disponível para circulação dos usuários da calçada
Adequação da Travessia das vias urbanas	Equipamentos, sinalizações e facilidades oferecidas aos usuários durante a travessia das vias.

Fonte: Ferreira e Sanches (2004).

Para cada atributo, foram estabelecidos pontos, conforme o cenário possível. Segue abaixo a pontuação utilizada neste trabalho.

**Quadro 2 – Pontuação possível para cada atributo avaliado - IACT.**

1 - Perfil longitudinal (alinhamento do greide)	Pontuação	2 - Estado de conservação da superfície da calçada	Pontuação	3 - Tipo de material usado no revestimento do pavimento da calçada	Pontuação
Sem desníveis	5	Condições excelentes, com boa manutenção	5	Material regular, firme, antiderrapante e não trepidante	5
Com desníveis de até 0,5cm	4	Boas condições (rachaduras e outros problemas estão reparados)	4	Material rugoso (ladrilhos hidráulicos ou blocos intertravados)	4
Com desníveis entre 0,5 e 1,5cm, com inclinação de 50% (1:2)	3	Condições regulares (pequenas rachaduras e desgastes de material)	3	Material derrapante (ladrilhos cerâmicos lisos)	3
Com degraus entre 1,5 e 5,0cm de altura, com ou sem concordância	2	Condições precárias (alguns buracos ou irregularidades de pequena profundidade)	2	Paralelepípedos, pedras naturais rústicas, mosaico português	2
Com degraus entre 5,0 e 10,0cm de altura, com ou sem concordância	1	Condições ruins (irregularidades e deformações devido a raízes de árvores)	1	Placas de concreto com juntas de grama	1
Com degraus acima de 10,0cm de altura, com ou sem concordância	0	Totalmente esburacado com pedras soltas, etc (utilização impraticável)	0	Sem revestimento ou com revestimento vegetal (gramado)	0
4 - Largura efetiva da calçada	Pontuação	5 - Adequação da Travessia das vias urbanas	Pontuação		
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura superior a 2,0m	5	Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos com tempo exclusivo para pedestres	5		
Calçada livre de obstáculos. Faixa livre com largura não inferior a 1,5m. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos.	4	Interseções adequadas com rampas de conexão, faixas de travessia no solo e semáforos sem tempo exclusivo para pedestres	4		
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução não afeta a continuidade do movimento dos cadeirantes. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos.	3	Interseção com rampas de conexão, com faixas de travessia demarcadas no solo e sem semáforos.	3		
Faixa livre com largura inferior a 1,5m em alguns pontos. A redução exige o desvio no movimento de cadeirantes.	2	Interseção com rampas de conexão, sem faixas de travessia demarcadas no solo, sem semáforos e com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda.	2		
Faixa livre com largura de cerca de 0,80m. A redução afeta o fluxo e o movimento dos cadeirantes. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada.	1	Interseção sem rampas de conexão com faixa de pedestres e com semáforos sem tempo exclusivo para travessia de pedestres.	1		
Calçada totalmente obstruída ou não existe calçada em alguns trechos. A movimentação dos cadeirantes é impossível.	0	Interseções inadequadas, sem rampas de conexão, sem faixas demarcadas e sem semáforos.	0		

Fonte: Ferreira e Sanches (2004), adaptado.



Desta forma, conforme a Figura 4, para aplicar a metodologia na avaliação da Av. Aguanambi, realizaram-se as seguintes etapas:

1. Subdividiu-se a análise da via por sentido, assim as calçadas do lado leste foram analisadas separadamente das do lado oeste;
2. Para cada lado da via (leste/ oeste) agruparam-se trechos cujas calçadas possuem características semelhantes e cujos limites são definidos por mudanças de seção e/ ou de declividade transversal e longitudinal (para facilitar a visualização e análise, os trechos foram destacados em cores diferentes referenciando as informações das tabelas seguintes);
3. Identificaram-se todos os cruzamentos para análise pontual de cada um deles (por sentido).

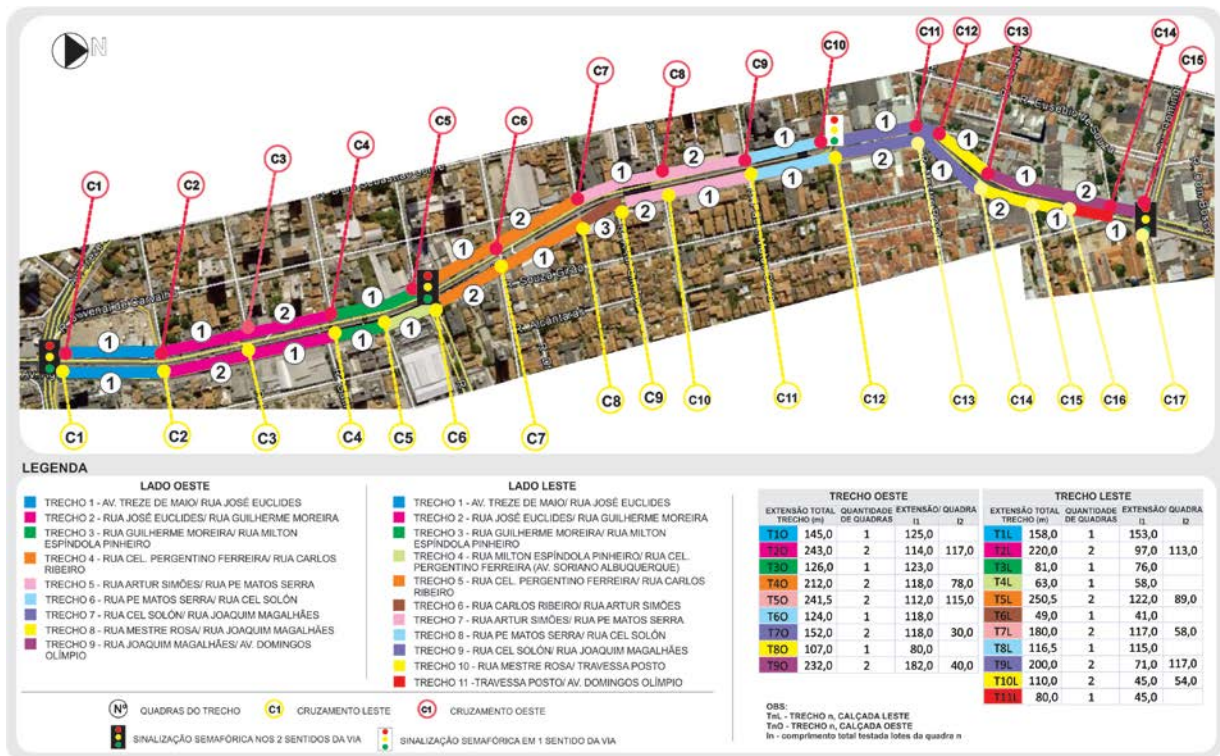


Figura 4: Mapeamento da Av. Aguanambi por trechos e por sentido da via.

#### 4.1.2. Processo de avaliação

Após a análise técnica realizada em campo, elaborou-se o diagnóstico de cada trecho de calçada e das travessias, previamente mapeadas (Quadros 3 e 4), atribuindo-se pontuação conforme cenário encontrado quando da visita técnica, de acordo com a pontuação atribuída anteriormente apresentada no Quadro 2.

Quadro 3 – Avaliação dos atributos referentes às calçadas.

Atributos	PESO	LESTE										OESTE										
		T1L	T2L	T3L	T4L	T5L	T6L	T7L	T8L	T9L	T10L	T11L	T1O	T2O	T3O	T4O	T5O	T6O	T7O	T8O	T9O	
1 - Perfil longitudinal da calçada	0,24	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0
2 - Estado de conservação do piso	0,20	2	2	3	2	0	4	1	2	2	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
3 - Tipo de material de revestimento do piso	0,14	2	2	5	5	0	5	2	0	2	2	5	4	0	0	0	0	0	0	4	2	2
4 - Largura efetiva da calçada	0,16	1	2	2	3	0	1	1	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0	2	1	4	2

Quadro 4 – Avaliação do atributo referente aos cruzamentos.

Atributos (oeste)	PESO	T1O	T2O	T3O	T4O	T5O	T6O	T7O	T8O	T9O						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
5 - Adequação dos locais de travessia das vias	0,26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1
Atributos (leste)	PESO	T1L	T2L	T3L	T4L	T5L	T6L	T7L	T8L	T9L						
5 - Adequação dos locais de travessia das vias	0,26	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

TxO – Trecho, numeração da sequência, lado oeste da via;  
TxL – Trecho, numeração da sequência, lado leste da via.

#### 4.1.3. Cálculo do Índice de Acessibilidade das Calçadas e Travessias - IACT e do Nível de Serviço - NS

Adaptando a equação abaixo (FERREIRA e SANCHES, 2004), calcularam-se o IACT e o NS de cada trecho de calçada da Av. Aguanambi para, posteriormente, obter os índices da via. É importante salientar que a fórmula matemática considera as condições de segurança do cruzamento com a via à montante do trecho avaliado.

$$IA = \left[ \begin{array}{l} 0.24 \left( \frac{al_1l_1 + al_2l_2 + \dots + al_nl_n}{L} \right) + 0.20 \left( \frac{con_1l_1 + con_2l_2 + \dots + con_nl_n}{L} \right) + \\ 0.14 \left( \frac{mat_1l_1 + mat_2l_2 + \dots + mat_nl_n}{L} \right) + 0.16 \left( \frac{la_1l_1 + la_2l_2 + \dots + la_nl_n}{L} \right) + 0.26(ad) \end{array} \right]$$

onde:

- 0.24; 0.20; 0.14; 0.16 e 0.26 são os pesos atribuídos aos atributos de caracterização;
- $al_i$ ,  $con_i$ ,  $mat_i$ ,  $la_i$ , representam, respectivamente, a pontuação obtida pelo trecho  $i$  da calçada na avaliação técnica dos aspectos de alinhamento do greide, estado de conservação do pavimento, tipo de material usado e largura efetiva;
- $ad$  representa a pontuação obtida na avaliação técnica da adequação da travessia;
- $l_1, l_2, \dots, l_n$  representam o somatório dos comprimentos das quadras, totalizando no comprimento de cada trecho;
- $L$  representa o comprimento do trecho ( $\sum l_1 + l_2 + \dots + l_n$ ).

A partir da relação do resultado obtido através da fórmula mencionada e do Quadro 5, obtemos o Nível de Serviço da via.

**Quadro 5 – Índice de Qualidade e Nível de Serviço.**

Qualidade das calçadas e travessias	IACT	NS	Condição
A pessoa em cadeira de rodas consegue circular sem dificuldade	5,00	A	excelente
A pessoa em cadeira de rodas consegue circular sem dificuldade	4,00 até 4,99	B	ótimo
A pessoa em cadeira de rodas consegue circular com alguma dificuldade	3,00 até 3,99	C	bom
A pessoa em cadeira de rodas depende de ajuda para circular	2,00 até 2,99	D	regular
A pessoa em cadeira de rodas depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular	1,00 até 1,99	E	ruim
Impossível a circulação de pessoas em cadeira de rodas	0 até 0,99	F	péssimo

Fonte: Ferreira e Sanches (2004), adaptado.

Por fim, calculou-se a média simples dos IACT's de cada trecho da via (Quadro 6) e obteve-se o índice da avenida, correspondente a **IACT = 1,5** e nível de serviço **NS = E**, significando via com calçadas onde a pessoa em cadeira de rodas depende de ajuda e precisa fazer manobras para circular.

**Quadro 6 – Cálculo do IACT e do NS de cada trecho da via.**

Índice de Acessibilidade e Nível de serviço	T1L	T2L	T3L	T4L	T5L	T6L	T7L	T8L	T9L	T10L	T11L	T10	T20	T30	T40	T50	T60	T70	T80	T90
Índice de Acessibilidade das calçadas - IACT	0,8	3,5	1,5	2,6	0,0	2,2	1,7	0,4	2,6	1,1	3,3	2,4	1,1	0,3	0,0	0,0	0,3	1,8	3,5	1,2
Nível de Serviço	F	C	E	D	F	D	E	F	D	E	D	D	E	F	F	F	F	E	C	E

Os índices obtidos aqui, referentes ao ano base 2014, deverão ser redimensionados, quando da elaboração dos cálculos em 2018, contemplando pesquisa para avaliar a percepção das pessoas com deficiência de Fortaleza, recalibrando assim os pesos a serem aplicados para cada atributo avaliado pela fórmula utilizada.

#### 4.2. Índice de Acessibilidade Universal para Pontos de Parada e Travessias - IAPT

A metodologia adotada para cálculo desse índice tem como referência o documento O Padrão de Qualidade de BRT- 2013, publicado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP, em fevereiro de 2013. De acordo com este documento, os melhores sistemas de BRT são aqueles que combinam eficácia e sustentabilidade com conforto e conveniência. O método de pontuação proposto destaca os BRT's de alta qualidade, certificando corredores em BRT Básico, BRT Prata, BRT Ouro e BRT Bronze, por

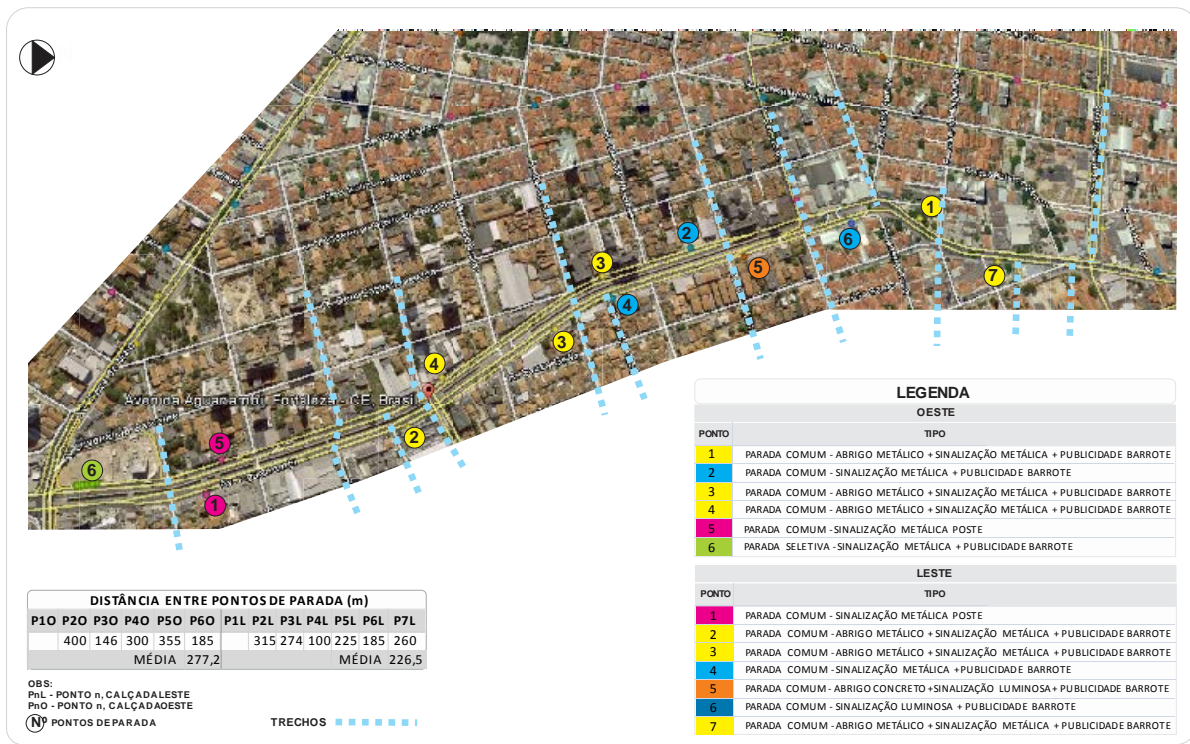
meio da análise do cenário a partir de uma série de atributos a serem considerados. Dentre os atributos avaliados no documento referenciado, optou-se por utilizar os que se referem diretamente às instalações dos pontos de paradas/estações ao longo do corredor, contemplando sua operação. Desta forma, no Quadro 7 seguem os itens avaliados.

**Quadro 7 – Atributos avaliados nos pontos de parada ao longo da via.**

Atributos	Pontuação máxima
Distância entre os pontos de parada/ estações	2
Tratamento das interseções	6
Pontos de parada/ estações seguras e confortáveis	3
Consolidação da marca	3
Informações aos passageiros	2
Embarque por plataforma em nível	6
Acesso universal	3
Acesso de pedestres	3

A metodologia aplicada consiste nas seguintes etapas:

1. Análise técnica, com base na análise qualitativa dos atributos citados acima;
2. Processo de avaliação: mapeamento dos pontos de parada, por meio da ferramenta *Google Earth*, utilizando a base disponível no site da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETUFOR (Figura 5); registro fotográfico de cada ponto de parada por sentido da via; aplicação da pontuação;
3. Cálculo do Índice de Qualidade e Nível de Serviço oferecido pela via.



**Figura 5: Mapeamento dos pontos de paradas na Av. Aguanambi por sentido da via.**

#### 4.2.1. Análise técnica

Esta etapa é feita atribuindo-se ao conjunto de pontos de parada analisado, uma quantidade de pontos, relativa a cada atributo enfocado, conforme um sistema de pontuação, elaborado de acordo com os cenários possíveis. A pontuação apresentada no Quadro 8 foi estipulado conforme o documento produzido por ITDP (2013).



Para fins de obtenção de informações para a realização da pontuação dos possíveis cenários para cada atributo, realizaram-se vistorias técnicas em campo e registro fotográfico nos dias 04 e 05 de fevereiro de 2014.

Os atributos escolhidos e as representações que os nortearam são mostrados a seguir, no Quadro 8.

**Quadro 8 – Pontuação possível para cada atributo avaliado - IAPT.**

1 - Distância entre os pontos de parada/ estações	2 - Informações aos passageiros	3 - Pontos de parada/ estações seguras e confortáveis	4 - Consolidação da marca	Pontuação
-	-	Todos os pontos de parada/ estações do corredor troncal são largos, atraentes e protegidos contra intempéries	Todos os ônibus, linhas e pontos de parada/ estações adotam uma marca única e unificadora, comum a todo o Sistema de BRT	3
Estações espaçadas, em média, menos que 0,8km e mais que 0,3kms entre si.	Informações estatísticas e em tempo real aos passageiros, em todo o corredor (nos pontos de parada/ estações e nos veículos)	A maioria dos pontos de parada/ estações do corredor troncal é larga, atraente e protegida contra intempéries.	Todos os ônibus, linhas e pontos de parada/ estações adotam uma marca única, porém diferente do resto do Sistema.	2
-	Nível moderado de informações aos passageiros (em tempo real ou estáticas)	Alguns pontos de parada/ estações do corredor troncal são largos, atraentes e protegidos contra intempéries.	Alguns ônibus, linhas e pontos de parada/ estações seguem uma marca única e unificadora, independentemente do resto do Sistema.	1
Estações espaçadas, em média, mais que 0,8km ou menos que 0,3kms entre si.	Pouca ou nenhuma informação aos passageiros	Nenhum dos pontos de parada/ estações do corredor troncal é largo, atraente e protegido contra intempéries.	Não há marca no corredor.	0
5 - Acesso universal	6 - Acesso de pedestres	7 - Tratamento das interseções	8 - Embarque/ desembarque no ponto de parada/ estação	Pontuação
-	-	Todas as conversões através da via de ônibus são proibidas	<b>Descrição do cenário Pontos</b> 100% dos pontos de parada operam em nível com o veículo. Há medidas em todo o sistema para reduzir o vão.	6
-	-	A maioria das conversões através da via de ônibus é proibida.	80% dos pontos de parada operam em nível com o veículo. Há medidas em todo o sistema para reduzir o vão.	5
-	-	Aprox. metade das conversões através da via de ônibus é proibida e há alguma prioridade no semáforo.	60% dos pontos de parada operam em nível com o veículo. Há medidas em todo o sistema para reduzir o vão.	4
Acessibilidade total em todos os pontos de parada/ estações e veículos.	Acesso bom e seguro de pedestres em todos os pontos de parada/ estações e numa área de captação de 500 metros em torno do corredor.	Algumas conversões através da via de ônibus são proibidas e há alguma prioridade no semáforo.	40% dos pontos de parada operam em nível com o veículo.	3
Acessibilidade parcial em todos os pontos de parada/ estações e veículos.	Acesso bom e seguro de pedestres em todos os pontos de parada/ estações e muitas melhorias ao longo do corredor	As conversões através da via de ônibus não são proibidas, mas há prioridade no semáforo na maioria ou em todas as interseções.	20% dos pontos de parada operam em nível com o veículo.	2
Acessibilidade total ou parcial em alguns pontos de parada/ estações e veículos.	Acesso bom e seguro de pedestres em todos os pontos de parada/ estações e melhorias modestas ao longo do corredor	As conversões através da via de ônibus não são proibidas, mas algumas interseções têm prioridade de semáforo.	10% dos pontos de parada operam em nível com o veículo.	1
Não há acessibilidade universal no corredor.	Nem todo ponto de parada/ estação tem acesso bom e seguro de pedestres e há pouca melhoria ao longo do corredor	Não foi dado nenhum tratamento às interseções.	Não há embarque/ desembarque em nível.	0

Fonte: IDTP (2013), adaptado.

#### 4.2.2. Processo de avaliação

Após a análise técnica realizada em campo, foi elaborado o diagnóstico de cada sentido de fluxo da via considerando a qualificação dos pontos de parada de forma unificada, previamente mapeados (Figura 5), atribuindo-se pontuação conforme cenário encontrado quando da visita técnica.

#### 4.2.3. Cálculo do Índice de Acessibilidade Universal para pontos de parada e travessias - IAPP

Utilizando a metodologia de IDTP (2013), referente aos atributos relativos à qualidade dos pontos de parada/estações e de seus entornos, considerando os cenários encontrados ao longo da Av. Aguanambi, pontuamos e obtivemos o índice da desta avenida, **IAPP = 0 (zero)**.



(A) trecho leste (P5); (B) trecho oeste (P3); (C) trecho leste (P6)

**Figura 6:** Pontos de paradas levantados na Av. Aguanambi.



Conforme exemplificado na Figura 6, esta pontuação se justifica pelo fato de, apesar de este corredor de transporte ser responsável pelo deslocamento de 197.265 pessoas/dia, ainda não foram implementadas interferências que o caracterize como BRT, pois a distância média entre os pontos de paradas existentes é de 277 m (lado oeste) e 227 m (lado leste); a localização dos pontos de paradas, bem como as informações disponíveis para os usuários são inadequadas ou mesmo inexistentes; o acesso aos pontos de paradas não é acessível para todos os usuários; os cruzamentos próximos aos pontos de embarque/ desembarque não receberam tratamento; e por fim, os transbordos não são em nível, existindo grandes desníveis.

## 5. CONCLUSÕES

Conclui-se que tanto a metodologia proposta por SANCHES (2004) e aqui adaptada em relação ao agrupamento dos trechos por similaridades infraestruturais (onde a menor unidade de análise passa a ser a quadra em vez do lote), quanto aos parâmetros de análise do ITDP (2013), utilizando somente os itens que possuem relação direta com os pontos de paradas dos BRT's, constituem-se fundamentais na análise para verificação do atendimento adequado às normas e legislações vigentes em relação à acessibilidade. Enquanto o primeiro enfatiza as questões da microacessibilidade (itens relativos ao acesso aos pontos de paradas, a qualidade das calçadas e das travessias), o segundo, além de avaliar, mesmo de forma simplificada, os pontos de parada (acesso adequado, tratamento das interseções e condições de embarque/desembarque), pontua no tocante ao Sistema de Transporte em que o BRT estaria inserido (distância entre pontos de parada, informações disponíveis, consolidação da marca).

Por fim, compreendendo que a acessibilidade das infraestruturas de mobilidade urbana e do transporte público urbano são determinantes para a inclusão social, entendemos que as metodologias aqui propostas para a obtenção dos índices IACT e IAPT são complementares e constituem-se como importantes instrumentos para o poder público avaliar suas intervenções na cidade, sobretudo por meio do acompanhamento de indicadores que remetem ao deslocamento das pessoas na malha urbana.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M. A. G. e SANCHES, S. P. (2004). Rotas Acessíveis – **Formulação de um Índice de Acessibilidade das Calçadas e Travessias**. In: Sessões Técnicas – Apresentação de Comunicações Técnicas: Oficina Consultores Associados da METROBUS. Goiânia/ GO.

KEPPE, Jr.C. L. G. (2007). **Formulação de um Indicador de Acessibilidade das Calçadas e Travessias**. 153 F. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, SP.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Poder Executivo, Brasília, DF, 03 dez. 2004. Seção 1, Eletrônico, p5.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União** - Poder Executivo, Brasília, DF, 24 out. 1997. Anexo 1 - Dos Conceitos e Definições.

ITDP, ClimateWorks Foundation, Rockefeller Foundation, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e ICCT. **Padrão de qualidade de BRT 2013**. Rio de Janeiro – RJ, 14 fev. 2013.

Prefeitura Municipal de Fortaleza - PMF, Secretaria Municipal de Infraestrutura e Controle Urbano – SEINF (2002). **Plano de Transporte Urbano de Fortaleza – PTUF**, Fortaleza , CE.

Prefeitura Municipal de Fortaleza - PMF, Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza – ETUFOR. **Base de dados no Google Earth**. Disponível em <<http://www.fortaleza.ce.gov.br/etufor/rotas-e-pontos-de-paradas>>. Acesso em: 17 dez. 2013.