



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

GABRIEL COSTA VALENÇA

**O CONCEITO DE RUAS COMPLETAS: APLICAÇÃO A UM
PROJETO VIÁRIO EM NATAL, RN, CONSIDERANDO A
POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA**

NATAL-RN

2017

Gabriel Costa Valença

O Conceito de Ruas Completas: Aplicação a um Projeto Viário em Natal, RN, Considerando a Política Nacional de Mobilidade Urbana

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Artigo Científico, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos

Natal-RN

2017

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
Sistema de Bibliotecas – SISBI
Catalogação da Publicação na Fonte - Biblioteca Central Zila Mamede

Valença, Gabriel Costa.

O conceito de ruas completas: aplicação a um projeto viário em Natal, RN, considerando a Política Nacional de Mobilidade Urbana / Gabriel Costa Valença. - 2017.

19 f. : il.

Artigo científico (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Engenharia Civil. Natal, RN, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos.

1. Ruas completas - TCC. 2. Política Nacional de Mobilidade Urbana - TCC. 3. Planos de Mobilidade Urbana - TCC. I. Santos, Enilson Medeiros dos. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 711.453

Gabriel Costa Valença

O Conceito de Ruas Completas: Aplicação a um Projeto Viário em Natal, RN, Considerando a Política Nacional de Mobilidade Urbana

Trabalho de conclusão de curso na modalidade Artigo Científico, submetido ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 13 de Junho de 2017:

Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos – Orientador

Prof^a Lúcia Rejane de Almeida Xavier – Examinador interno

Prof^a Eng^a Sarah Araujo Costa – Examinador externo

Natal-RN

2017

RESUMO

Com a crescente dos engarrafamentos, estresse de condução, agravos da saúde pública além dos impactos ambientais causados pelo aumento do número de veículos nas cidades brasileiras, foi decretado a Lei 12.587/2012, denominada de Política Nacional de Mobilidade Urbana. A lei vem com o objetivo de planejar as cidades de forma organizada, priorizando o transporte sustentável. Este trabalho relaciona a lei com um conceito de planejamento urbano já estabelecido na América do Norte, denominado de *complete streets*. E assim utiliza das *complete streets* como uma possível medida para atingir o objetivo da lei. Para demonstrar uma possível aplicação das *complete streets*, foi executado um projeto piloto de revitalização de um trecho na Av. Antônio Basílio em Natal, Rio Grande do Norte.

Palavras chaves: Ruas completas; PNMU; plano de mobilidade urbana; transporte sustentável.

ABSTRACT

The increase in traffic congestion, stress levels, environmental impacts and public health issues in Brazilian cities resulted in the decree of the law 12.587/2012. The law has the objective to organize, and plan cities prioritizing active transportation and transit. This article relates the law 12.587/2012 with the use of complete streets. Complete streets are a modern urban planning concept which has been used in North American cities aiming safety and proper infrastructure for all modes of traffic. Here, the goal is to demonstrate that complete streets are applicable in Brazilian cities, and achieves the law's objective. To validate this theory, a revitalization project using complete streets design was made at the Av. Antônio Basílio in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil.

Key words: Complete streets; PNMU; urban mobility plan; sustainable transportation.

1. INTRODUÇÃO

No passado, em países desenvolvidos como EUA e Canadá, a maior preocupação dos projetos viários era facilitar a locomoção de automóveis independentemente do caráter da rua e do contexto sócio econômico no qual estava inserido. A construção e expansão de faixas de automóveis, viadutos, e trincheiras foi bastante comum até então. Entretanto, a partir da década de 70 iniciou uma contestação sobre a eficiência econômica e o impacto social e ambiental causado pelo design tradicional de vias. Percebeu-se então que a construção de infraestrutura voltada exclusivamente para a mobilidade do automóvel se torna insustentável a médio-longo prazo (Suzuki et al., 2013). Os grandes impactos ambientais e de saúde pública causados pela emissão de gases poluentes além dos gastos improdutivos com combustível, a exclusão social e o grande consumo de espaço urbano causado pelo automóvel protagonizaram a mudança no conceito de rua. A partir deste momento, houve um entendimento da importância sócio econômica e ambiental de descentralizar os modos de transporte e investir em medidas de *traffic calming*, com o objetivo de obter uma “humanização da via” (McCann, 2013). Desta forma, as ruas passaram a ter um papel não só de locomoção, mas também social e de vivência. A (re) projeção das ruas passaram assim a ser construídas com espaços públicos como praças, calçadas, áreas de comércio, etc. Devido a esta nova assimilação da função da rua desenvolvido a partir da década de 90, em 2005 foi criado nos EUA um novo conceito de rua devido a reivindicação pioneira do órgão “América Bikes” em 2003 para inserir a bicicleta em projetos de vias no país. Consequentemente, diversos órgãos e grupos começaram também a reivindicar os projetos utilizando o modelo tradicional de planejamento urbano e assim discutindo e criando um conceito de rua denominado *Complete Streets* (Smart Growth America, s.d.a). No Brasil, este conceito foi traduzido para “ruas completas” (ITDP, 2014). As ruas completas foram então definidas como ruas dirigidas a todos os usuários, e que, portanto, acarreta em mobilidade e segurança para os pedestres, ciclistas, usuários de transporte coletivo e motoristas de todas as idades e habilidades (Smart Growth America, s.d.a; Toronto Centre for Active Transportation, 2012). Diversas cidades americanas e canadenses estão se baseando neste conceito para revitalizar e (re) construir as suas vias e espaços públicos. Já se têm registrado 1060 organizações e agências, em um total de 1100 políticas voltadas as ruas completas nos EUA (Smart Growth America, s.d.b).

No caso do Brasil, o carro talvez seja um dos maiores sonhos de consumo da população. A “cultura do carro” já está inserida na nossa sociedade. Isto porque, além do conforto, e segurança provido pelo automóvel, a precariedade dos diversos sistemas de transporte público no país (atrasos no tempo de espera, tempo de percurso e horários de partida e chegada dos automóveis públicos) resultam em uma baixa confiabilidade do usuário no sistema. Já o tempo total de viagem do carro é bem estimado e confiável com um desvio padrão pequeno, a menos em casos excepcionais. Além disso, o carro fornece um serviço “porta a porta” no qual nem sempre o transporte público coletivo proporciona. Ou seja, o automóvel promove a locomoção da origem direto para o destino requerido.

Por estes motivos, no Brasil e em especial Natal, ainda se utiliza na maior parte dos projetos viários o conceito tradicional de planejamento urbano, dando pouco espaço para projetos em prol

Autor: Gabriel Costa Valença, graduando em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Orientador: Enilson Medeiros do Santos, Professor Doutor, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

dos outros modos de transportes e valorização do espaço público. Entretanto, com a crescente nos engarrafamentos, precariedade da rede de transportes coletivo, emissão de gases poluentes, mau uso do espaço público e pouco espaços verdes, foi sancionada a Lei Federal 12.587/2012, também conhecida como a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Ministério das Cidades, 2013).

A Lei tem como principal meta planejar o crescimento das cidades de forma organizada priorizando os investimentos no sistema de transporte público coletivo e nos modos não motorizados. Para que isto ocorra, a lei exige que os 3065 municípios que possuem mais de 20 mil habitantes elaborem um Plano de Mobilidade Urbana (IBGE, 2012; Ministério das Cidades, 2013; Ministério das Cidades, 2015). O prazo inicial para que os todos os municípios tivessem elaborado seus planos venceu em abril de 2015. No entanto com menos de 5% dos municípios acima de 50 mil habitantes que elaboraram os Planos até a data vigente, foi prorrogado o prazo de elaboração dos planos (ValeMaisCard, 2015). A medida provisória 748/2016 da Lei 12.587/2012 ampliou o prazo de entrega dos planos até abril de 2019.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana é uma grande oportunidade para o investimento no transporte sustentável e mudança do paradigma das nossas cidades. Entretanto, a pequena quantidade de estudos tanto acadêmicos quanto institucionais; a falta de recursos técnicos e financeiros; má vontade, ineficiência, baixa qualidade e falta de consciência da importância da lei pelos gestores públicos acarretam na baixa qualidade e quantidade de planos de mobilidade elaborados até este momento (Santos e Valença, 2016).

Então o objetivo deste trabalho é comparar as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana com os princípios de um conceito já estabelecido e bem-sucedido nos países desenvolvidos da América do Norte, que são as Ruas Completas. Realizando assim um projeto modelo de reconstrução de uma via na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, utilizando o conceito de Ruas Completas, considerando as normas brasileiras, a Lei 12.587, e a realidade socio-econômica e de tráfego do local.

Sendo assim, este trabalho inicia com uma seção descrevendo os critérios de projeto em seguida uma seção caracterizando a via escolhida para o projeto e finalizando com as plantas do projeto e a conclusão e referência.

2. CRITÉRIOS DE PROJETO

As Ruas completas estão sendo implementadas em diversas cidades Norte Americanas, inclusive algumas mais conhecidas como Nova Iorque, Chicago, Boston, Vancouver e Toronto, não só por incentivar o transporte sustentável, mas também por adotar medidas de *traffic calming* e gerenciamento de tráfego para diminuir a velocidade do tráfego motorizado, gerando segurança aos diversos modos de transporte (Smart Growth America, s.d.c). Segundo Elias (2011), em estudos comparando o nível de serviço multimodal de quatro modelos de vias no modelo tradicional e de ruas completas, o autor concluiu que uma rua completa bem executada aumenta o nível de serviço do transporte sustentável, tendo mínimo impacto ao carro. Sendo assim, as ruas completas resultam em redução com os custos com o transporte, danos ambientais e geram uma cidade mais segura, atrativa e economicamente vibrante (Transport Canada, 2009). Além disso, o fato das ruas completas terem como uma das suas características calçadas largas, isto propicia a

valorização do espaço público para a inserção de feiras, lojas, restaurantes, bares, exposições de arte, etc. A transformação do conceito de rua, sendo um espaço não apenas de locomoção, mas também de vivência, socialização e arborização é de fundamental importância para a redução dos níveis de tráfego. Isto porque medidas de incentivo ao transporte sustentável devem ser aliado ao bom uso do espaço público para assim o pedestre, ciclista, e usuário de transporte público se sentirem seguros e ter motivo de utilizar aquele espaço (Banister, 2008).

A revitalização de diversas vias em ruas completas, com espaços para ciclista, pedestre, usuários de transporte público e automóveis, inserindo novos espaços públicos e verdes além de rotas acarretou em estudos para inserir a rua com um contexto muito mais do que de simples deslocamento de pessoas. Então, em Nova Iorque percebeu-se a importância de relacionar o transporte com o desenvolvimento econômico, e o fato da maioria das cidades tratarem o transporte como um fator isolado é um erro. Isto porque, os projetos de ruas completas se pensados em um contexto em que se possa aumentar usuários do comércio, oportunidades de emprego e valorizar o espaço imobiliário acarreta em um desenvolvimento econômico do local (New York City DOT, 2013). Por isto, o projeto modelo elaborado na cidade de Natal, que será discutido mais adiante, se preocupa não só com um deslocamento mais seguro e eficiente de todos os modos, mas também a influência do projeto nos pontos de comércio da rua em questão.

O fato das *complete streets*, terem como princípio básico o investimento no transporte sustentável pode assim ser relacionado com a Lei 12.587/2012, já que a PNMU exige que municípios elaborem planos de mobilidade incentivando o transporte sustentável. Por isto os critérios de projeto serão adotados a partir de algumas características básicas das ruas completas que possuem relação com princípios e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, como demonstrada na tabela 1.

Critérios de Projeto		
RUA COMPLETAS	PNMU	ARTIGO DA LEI 12.587/2012
Infraestrutura ao pedestre, com calçadas largas, faixas de travessia, iluminação, sinalização, conforto e projetada com acessibilidade universal.	Acessibilidade universal; desenvolvimento sustentável das cidades; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade dos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público.	5-I 5-II; 5-VI; 5-VIII; 5-IX; 6-II.
Infraestrutura ao ciclista com ciclovias, ciclo faixas, e bicicletários; estacionamento para bicicleta; integração com o transporte coletivo.	Desenvolvimento sustentável das cidades; segurança nos deslocamentos das pessoas; prioridade dos modos não motorizados; equidade e eficiência na circulação urbana e uso do espaço público; integração entre os modos de transporte.	5-II; 5-VI; 5-VIII; 5-IX; 6-II; 6-III
Prioridade do transporte público coletivo sobre o individual; faixas exclusivas ou semi-exclusivas; facilidades de integração com o pedestre e o ciclista	Desenvolvimento sustentável das cidades; equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo (TPC); qualidade na prestação de serviços do TPC; prioridade do TPC sobre o	5-II; 5-III; 5-IV; 6-II; 6-III; 6-VI

	transporte individual motorizado, integração entre os modos e serviços de transporte; priorização de projetos de TPC estruturadores do território e desenvolvimento urbano integrado.	
Arborização, facilitando a drenagem, regulação da temperatura e gerando uma paisagem mais agradável	Desenvolvimento sustentável das cidades; integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;	5-II; 6-I
Medidas de <i>traffic calming</i> e gerenciamento de tráfego com o intuito de diminuir a velocidade e gerenciar o tráfego, gerando segurança ao transporte ativo.	Segurança nos deslocamentos das pessoas; justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços; mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade; proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;	5-VI 5-VII 6-IV 7-III

Tabela 1: Comparação entre os critérios básicos de uma rua completa (Smart Growth America, s.d.a; Transport Canada, 2009) com as diretrizes e princípios da Lei 12.587/2012.

A dimensão das calçadas e das ciclovias vão ter como base o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas de 2010, bem como exemplo de projetos de rua completas já executados nas cidades de Toronto e Boston. Estas cidades foram escolhidas porque são referência na América do Norte de projetos e material institucional bem executados de ruas completas. As duas cidades já obtiveram prêmios em projetos de grande escala de *complete streets* (Brown and Storey Architects, 2015; Utilie Design, s.d).

Para dimensionar as calçadas é importante conhecer a classificação da rua, a quantidade de áreas de comércio, o comportamento do pedestre e o objetivo que o passeio terá. É importante ressaltar que o pedestre geralmente utiliza da menor distância entre dois pontos e prefere caminhar no mesmo nível, evitando passarelas ou passagens subterrâneas, que gastam mais energia, tempo e que geram insegurança (DNIT,2010). O objetivo do projeto da calçada é proporcionar com segurança a mobilidade e locomoção de pedestres de todas as idades e habilidades. Sendo assim, o passeio livre da calçada deverá possuir no mínimo 1,5m para promover a locomoção de dois cadeirantes, e permitir que um cadeirante possa fazer a manobra (DNIT, 2010). Entretanto, as ruas completas possuem como característica básica, calçadas mais largas, dando prioridade ao pedestre dentre os outros modos, utilizando assim um espaço maior para o passeio público. Então tomando como base exemplos de projetos de ruas completas executados nas cidades de Toronto e de Boston, vimos que se utilizam geralmente passeios livres de 2,4m a 3,6m (Boston Complete Streets, 2013; Toronto Centre for Active Transportation, 2012).

Já a faixa de segurança da calçada entre o passeio livre e a via é importante para proporcionar maior satisfação ao pedestre, segurança e sombra em caso do uso de arborização

(DNIT,2010). O DNIT recomenda um mínimo de 60 cm de faixa de segurança para permitir a manutenção da calçada. No entanto, na rua completa a faixa de segurança é um local onde se possui geralmente arborização, bancos, e postes de iluminação. Nas duas cidades mencionadas, se utiliza uma faixa de segurança entre 1,5m e 1,80m. Somando-se a isto, tanto as ruas completas como a norma do DNIT sugerem uma distância entre a edificação e o passeio público de 60 cm.

Para realizar uma adequada infraestrutura para o ciclista é essencial entender o seu comportamento. Primeiramente, a malha ciclo viária proposta neste trabalho tem como prioridade o ciclista que utiliza do modo como locomoção para o trabalho ou o comércio da rua. Para isto é importante que as rotas sejam diretas, já que ciclovias e ciclo faixas construídas em parques, *boulevards* e trajetos menos diretos possuem a função de cunho recreativo (Pucher *et al.*, 2010). Além disso, o que temos presenciado em Natal são obras muitas vezes pontuais, mal executadas tanto em termos do material do pavimento quanto em termos de logística. Além disso, a maior parte das ciclovias e ciclo-faixas são desenvolvidas para ciclistas que utilizam da infraestrutura com o objetivo de lazer. Poucas ciclovias realmente são voltadas ao que utilizam do modo para ir ao trabalho, escola, faculdade, etc. Como mencionado por (Valença e Santos, 2016) a infraestrutura ciclo viária necessita de outros elementos estruturais além do sistema de malha como medidas de *traffic calming* e gerenciamento de tráfego, e bicicletários para realmente aumentar o número de usuários e ser eficiente. Somando-se a isto, só é possível bons resultados em projetos para os modos alternativos de transporte, se forem desenvolvidos interligados com o transporte público coletivo e com infraestrutura para todos (Valença e Santos, 2016).

A ideia do projeto é retirar o estacionamento da rua e colocar nas ruas locais transversais a Av. Antônio Basílio. Então, em locais com proibição de estacionamento de automóveis, as ciclofaixas devem ter largura mínima de 1,20m em locais sem sarjeta e meio fio e 1,50m, em caso contrário (DNIT, 2010). Já as ciclovias de um sentido devem ter no mínimo 1,50m, com inclinação máxima de 1:6 (vertical: horizontal) em ambos os lados do pavimento. Nas ruas completas executadas em Toronto e em Boston, se utiliza um mínimo de 1,50m de largura para ciclovias.

ESCOLHA DA VIA

A escolha da via para realizar o projeto de ruas completas se baseou em alguns critérios. Primeiramente, a via não pode possuir caráter local ou ser de pequena escala com o objetivo de não simplificar o projeto e assim obter conclusões que não enquadram a vias mais movimentadas e maiores. Outro ponto importante é que a via escolhida não poderá ter um fluxo enorme de veículos motorizados, caracterizando geralmente uma via arterial. Por último, a via escolhida tem que possuir motivo para que seja realizada a construção de infraestrutura voltada para o pedestre e o ciclista, como por exemplo comércio, escolas, faculdades, na rua ou nas proximidades. Além disso, a mudança na geometria da rua e nas características da via possua pequeno impacto no nível de serviço dos automóveis. É importante frisar que a viabilidade econômica e o enquadramento a realidade do município são levados em conta.

A via escolhida foi o trecho na Avenida Antônio Basílio entre a Rua Jaguarari e a Av. Salgado Filho, na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, com um comprimento total de 1,13 Km, segundo a figura 1. A Avenida Antônio Basílio é classificada como uma coletora 1, que distribui o

faixa de segurança da calçada, como demonstrado no projeto. Como no projeto as calçadas terão acima de 2,50m, então poderá ser replantado árvores de mesmo ou de maior porte que as existentes no canteiro central, sem interferir na rede elétrica (SEMURB, 2009). É importante escolher espécies de árvores que não destruam a calçada, podendo ser utilizado no mínimo 25 espécies diferentes (Plantei, 2016).

A tabela 2 fornece a caracterização atual da divisão feita em 4 trechos da rua analisada.

Segmento	Trecho	Largura da Via (excluindo calçadas)	Largura Total da Via	Quantidade de Faixas para Veículos	Largura do Canteiro Central (m)	Comprimento da Via (desconsiderando a largura das duas vias transversais que delimitam os segmentos)
1	Av. Jaguarari – Av. Prudente de Moraes	22 m	27m	6	2,94 – 5,1	575 m
2	Av. Prudente de Moraes - Av. Romualdo Galvão	20 m	27m	4	5,40 – 7,30	190 m
3	Av. Romualdo Galvão – R. José Gonçalves	20 m	26m	4	6,70 – 7,50	160 m
4	R. José Gonçalves – Av. Salgado Filho	20m	25m	4 – 6	3,60 – 8,50	160 m

Tabela 2: Caracterização geométrica do Trecho escolhido.

Para a boa execução de uma rua completa o uso da classificação tradicional do tipo de rua (local, arterial, coletor) não é suficiente. É essencial analisar o contexto sócio econômico do bairro, e a maneira de como está se utilizando o solo (Boston Complete Streets, 2013). Então para o estudo do uso do solo na Av. Antônio Basílio foi utilizado o Google Maps para identificar a quantidade e a extensão dos diferentes tipos de uso dos lotes, como demonstrado na tabela 3. Foi identificado tanto a quantidade de lotes de um mesmo tipo, como o comprimento da fachada. Isto porque, um grande empreendimento como por exemplo com um supermercado só irá contar com um lote comercial, entretanto a sua área ocupada e a sua relevância no trecho é bem maior.

Tipo de Edificação	Residencial	Comércio	Escritório	Clínica	Igreja	Terreno Baldio	Estacionamento Pago	Ensino	Total
Quantidade de Lotes	24	60	8	2	1	2	2	1	100
Testada Total Ocupada (m)	318	1340	60	25	35	73,50	35,50	60	1947
Testada mínima de um Lote (m)	5,40	3,95	3,00	12,40	35	27,50	11,70	60	3,00
Testada Máxima de um Lote (m)	45,25	153,70	20,40	31,17	35	46	23,80	60	153,7
Testada média (m)	13,25	22,33	7,5	12,5	35	36,75	17,75	60	19,47

Tabela 3: Caracterização dos tipos dos lotes no trecho escolhido.

Como observado na tabela 3, a Av. Antônio Basílio é uma área mais comercial, onde se tem restaurantes, bares, lanchonetes, escritórios, clínicas e supermercados. No trecho é encontrado dois supermercados, sendo um Hiper Bompreço e o Nordestão (supermercado local de grande porte), além do RIO CENTER, shopping reservado mais para serviços. Além disso possui o Ensino Técnico CTEAD, além da Faculdade Maurício de Nassau, o colégio privado CEI, e o Departamento de Odontologia da UFRN nas proximidades da Av. Antônio Basílio. Por isto, os projetos voltados a infraestrutura para o pedestre, ciclista e usuários de transporte público é fundamental para permitir opções de mobilidade para os usuários de comércio e frequentadores das escolas e faculdades.

Quanto ao transporte público, só é localizado uma parada de ônibus próximo a Av. Prudente de Moraes no lote do Hiper Bompreço. As linhas de ônibus que passam nesta rua são linhas intermunicipais na qual possui uma demanda pequena, sendo as seguintes: 122;133;135; e 176. Estas quatro linhas passam pela Av. Jaguarari pela Av. Antônio Basílio até dobrar a direita na Av. Prudente de Moraes. Existem pontos de ônibus em ruas próximas a Antônio Basílio, no qual parte da demanda poderá ir para a rua. No momento não é necessária uma faixa exclusiva para ônibus no segmento escolhido devido à baixa demanda que utiliza do transporte público nesta avenida. Entretanto, a tendência é a mudança das linhas de ônibus para as ruas paralelas a Avenida Bernardo Vieira, já que está sendo sobrecarregada devido a ser a principal conexão da zona norte a zona sul da cidade vindo do Aeroporto. Então foi elaborado um projeto alternativo com o uso da faixa exclusiva de ônibus caso haja mudança das linhas principais para a Av. Antônio Basílio, e assim resulte em uma maior demanda de transporte público. Além disso, foi elaborado um projeto alternativo mantendo o canteiro central, caso queira manter a arborização e expandir nas calçadas. Todavia, a grande dimensão do canteiro central atualmente é desnecessária, sendo assim reduzido a sua dimensão no projeto.

PROJETO

Figura 2: a) corte transversal do trecho 1 atual. b) corte transversal do projeto do trecho 1. c) corte transversal do trecho 2 atual. d) corte transversal do projeto do trecho 2. e) corte transversal do trecho 3 atual. f) corte transversal do projeto do trecho 3. g) corte transversal do trecho 4 atual. h) corte transversal do projeto do trecho 4.

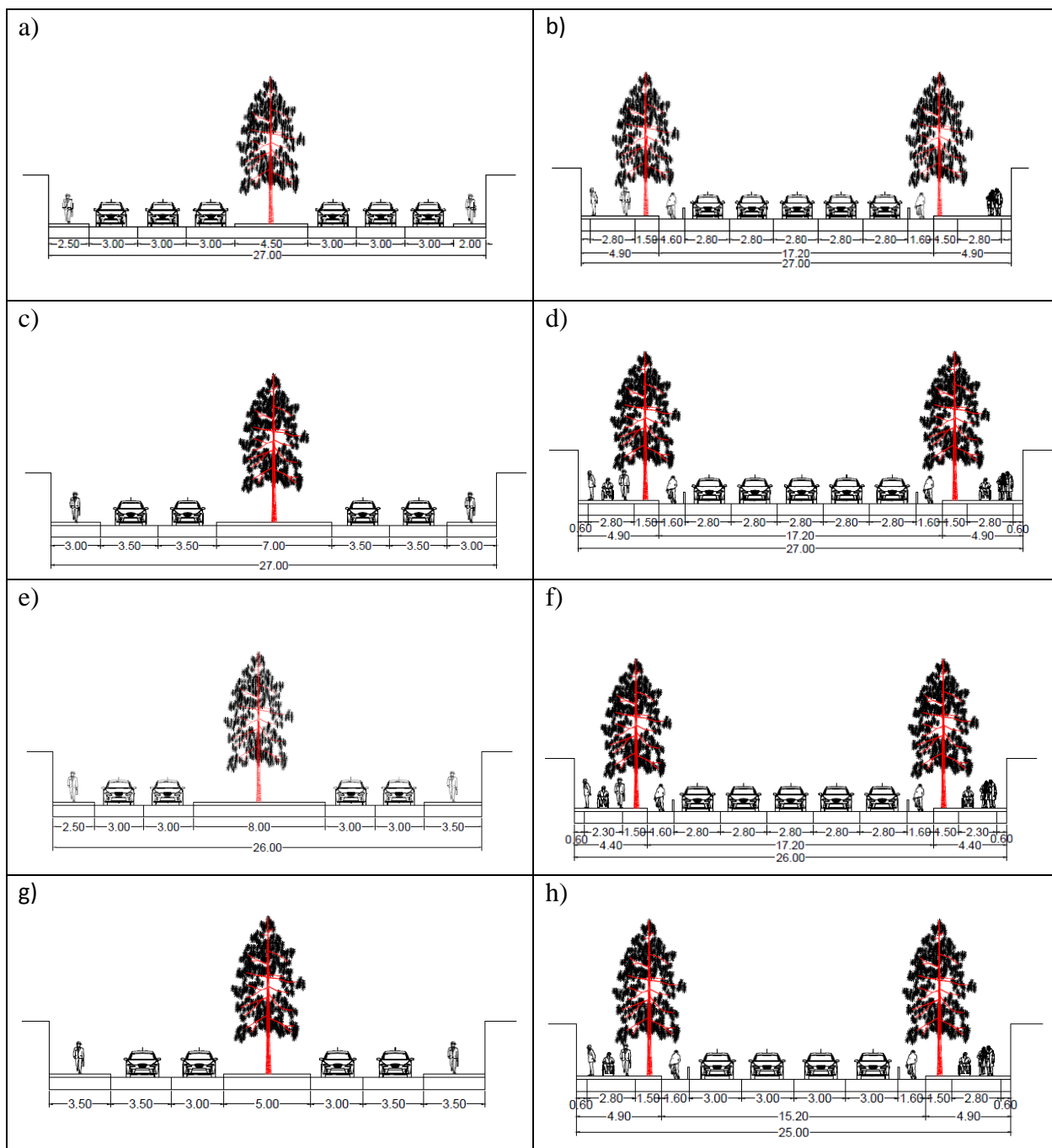


Figura 3: a) corte transversal de um exemplo de projeto alternativo com faixa exclusiva para ônibus. b) corte transversal de um exemplo de projeto alternativo com faixa exclusiva para ônibus, mantendo a arborização no canteiro central

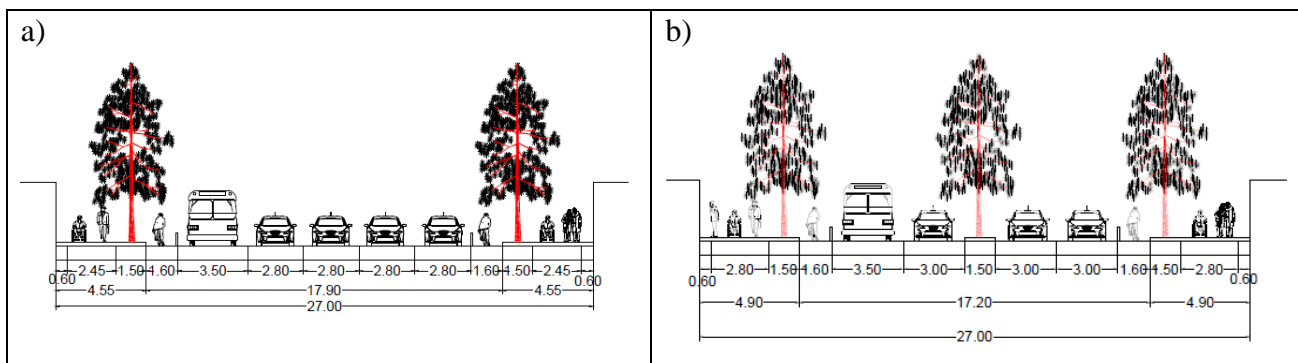
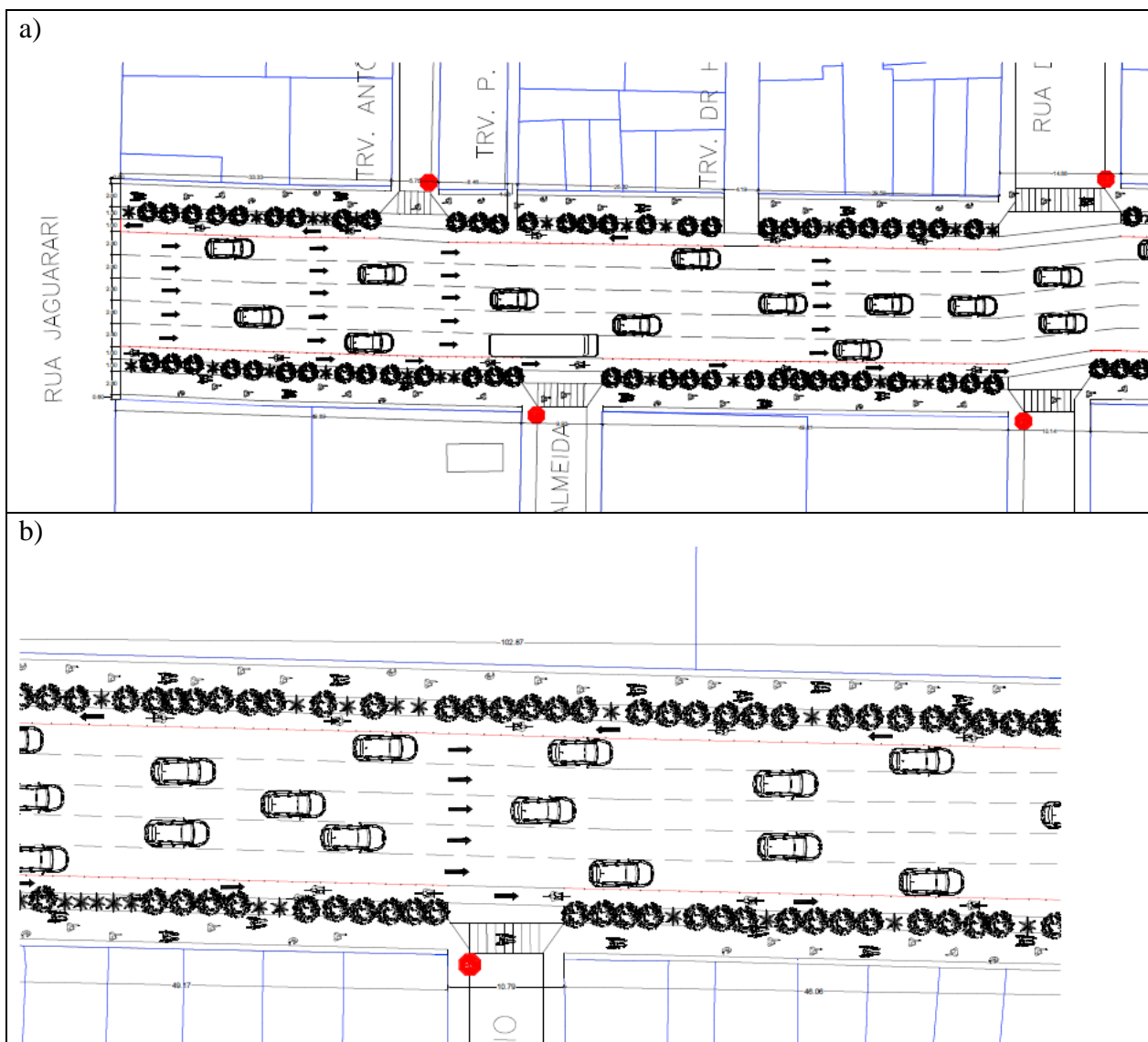


Figura 4: Planta baixa do trecho 1 do projeto dividido em 5 partes.



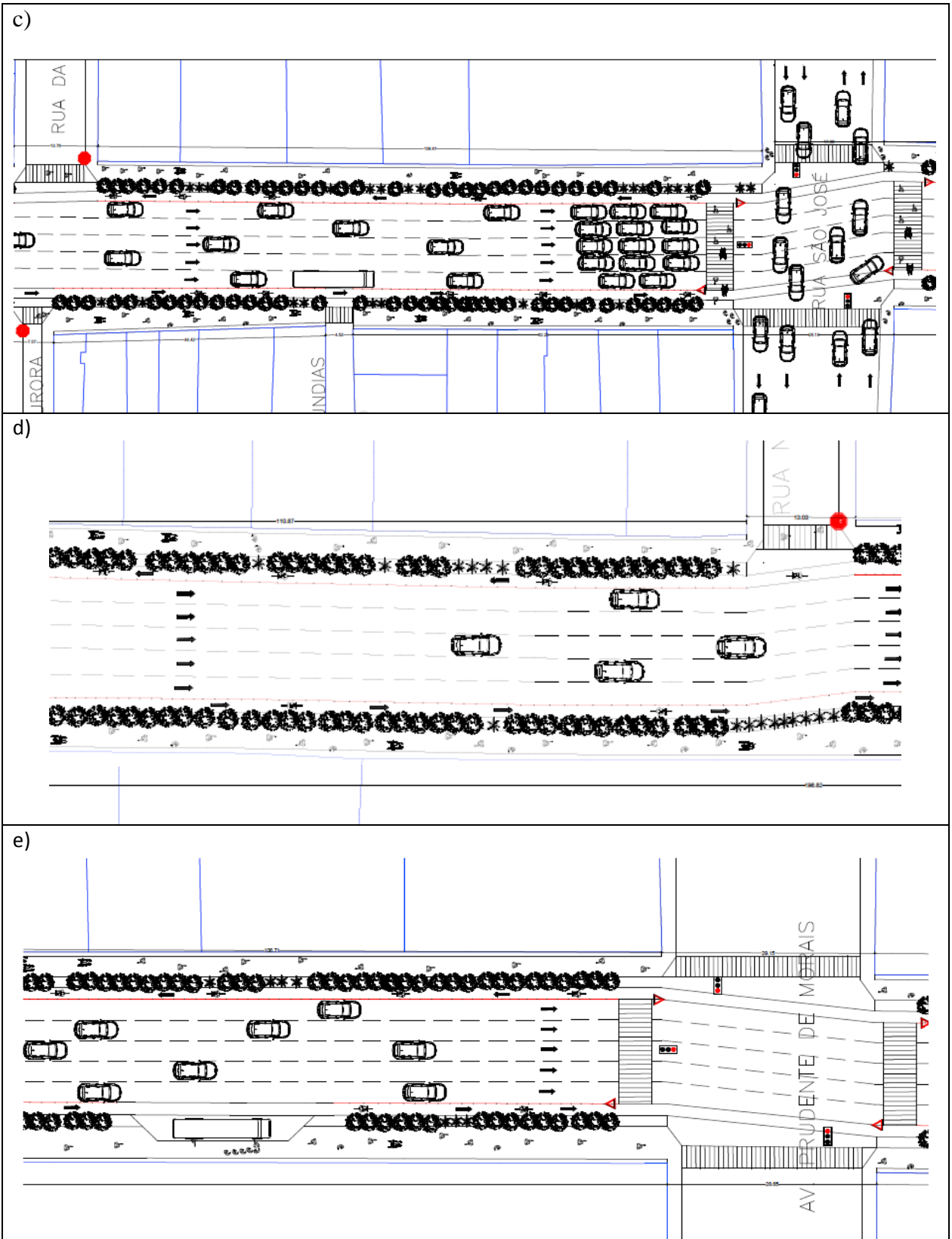
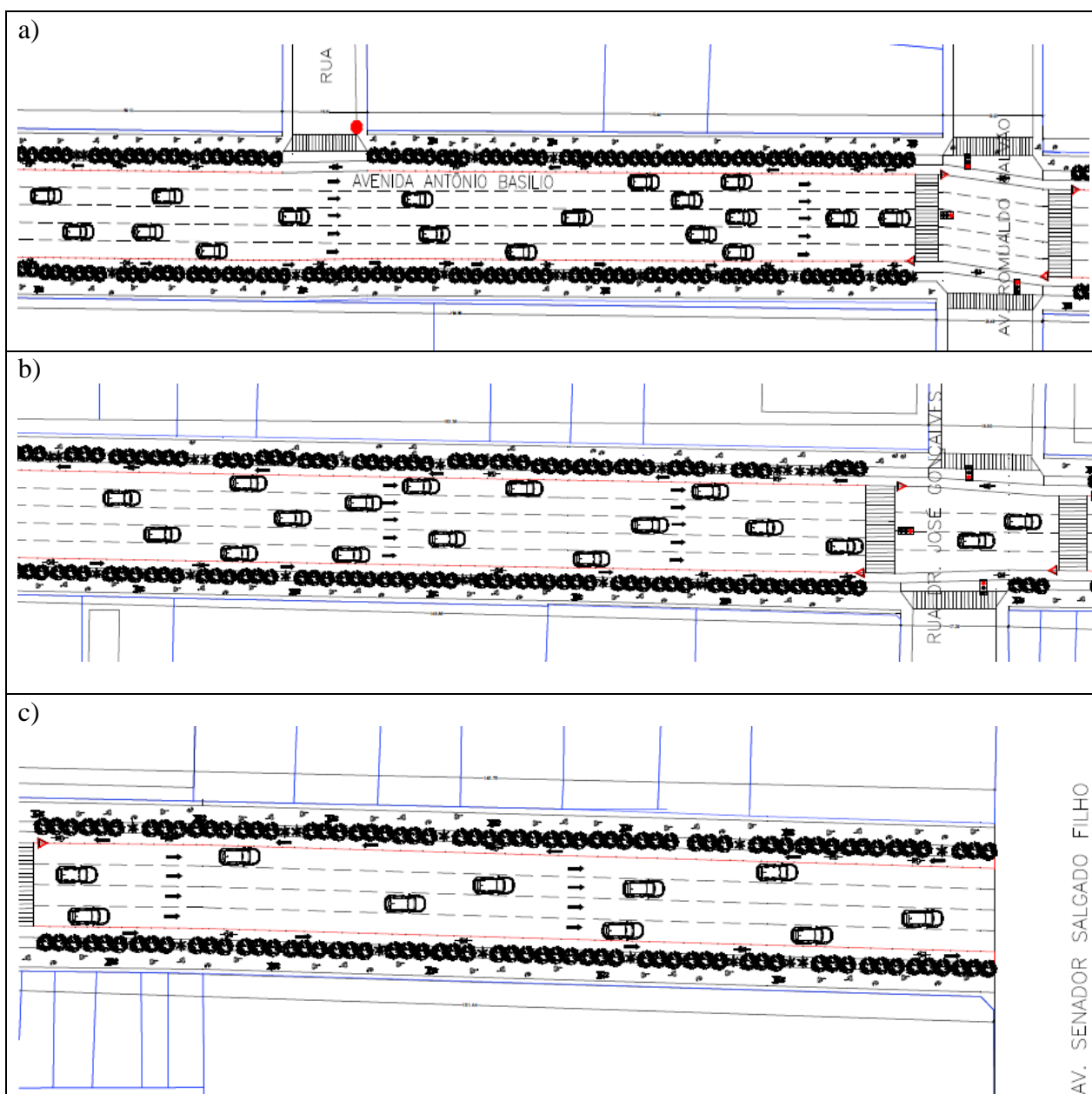


Figura 5: a) Planta baixa do projeto referente ao trecho 2. b) Planta baixa do projeto referente ao trecho 3. c) Planta baixa do projeto referente ao trecho 4.



CONCLUSÃO

A Política Nacional de Mobilidade Urbana é uma grande oportunidade para a evolução no modo como são tratados o espaço público e o sistema de transportes no Brasil. Entretanto diversas barreiras econômicas, políticas e institucionais e a falta de conhecimento e de material institucional acarretam na má qualidade e baixo número de Planos de mobilidade já desenvolvidos. Por isto, a utilização de um conceito já bem desenvolvido, e bem-sucedido na América do Norte, é uma possível solução para este dilema. Isto porque já se tem diversos projetos executados e está disponível vários materiais institucionais e guias de elaboração de boa qualidade para consulta. Os diversos benefícios das *Complete Streets* como a valorização do espaço público, segurança e incentivo a todos os modos de transportes, além do impacto socioeconômico com o aumento no número de usuários do comércio local e tornando uma cidade mais arborizada, atrativa e economicamente vibrante vão de encontro as diretrizes e os objetivos da Lei da Mobilidade Urbana. Portanto, utilizar o conceito de ruas completas para orientar a elaboração dos Planos de mobilidade é um caminho, já que este conceito se enquadra nas diretrizes e princípios da Lei da Mobilidade Urbana (12.587/2012).

REFERÊNCIAS

- BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. **Transport Policy**, v. 15, n. 2, p. 73-80, 2008.
- BOSTON COMPLETE STREETS. **Boston Complete Streets: Design Guidelines**. Boston, 2013. Disponível em: <http://bostoncompletestreets.org/pdf/2013/BCS_Guidelines.pdf>. Acesso em: 20/05/2017.
- BROWN AND STOREY ARCHITECTS. **St. George Street Revitalization**, 2015. Disponível em: <<http://www.browncandstorey.com/project/st-george-street-revitalization>>. Acesso em: 23/05/2017.
- DNIT. Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas. DNIT, Rio de Janeiro, 2010.
- ELIAS, A. Automobile-Oriented or Complete Street?. **Transportation Research Record**, v. 2257, p. 80-86, 2011.
- IBGE. **Perfil dos Municípios Brasileiros**. Brasília, 2010.
- ITDP. **Ruas completas ao longo do Transcarioca**: Oficina de desenho e segurança viária, 2014. Disponível em: <<https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2015/06/Ruas-Completas.pdf>>. Acesso em 15/03/2017.
- NEW YORK CITY DOT. **The Economic Benefit of Sustainable Streets**. Nova Iorque, 2013.
- MCCANN, B. Completing our streets: the transition to safety and inclusive networks. **Island Press**. Washington, DC, 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob**: construindo a cidade sustentável, Brasília, Ministério das Cidades, 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, Ministério das Cidades, 2013.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília, Ministério das Cidades, 2015.

PLANTEI. **25 árvores que você pode plantar sem medo de destruir a sua calçada e a rede elétrica**, 2016. Disponível em <<https://blog.plantei.com.br/2016/11/24/25-arvores-que-voce-pode-plantar-sem-medo-de-destruir-sua-calçada-e-a-rede-eletrica/>>. Acessado em: 22/04/2017

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL. **Plano Diretor de Natal**. Natal, Prefeitura Municipal de Natal, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NATAL. **Antônio Basílio e Nascimento de Castro vão funcionar no sistema de binário**, 2016. Disponível em <<http://natal.rn.gov.br/noticia/ntc-24796.html>>. Acessado em: 30/04/2017.

PUCHER, J., DILL, J., & HANDY, S. Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: an international review. **Preventive Medicine**, v. 50, p. 106-125, 2010.

SANTOS, E. M, VALENÇA, G. C. **Reflexões Acerca da Aplicação da Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana e da Elaboração de Planos Locais de Mobilidade Urbana no Brasil**. In: CLATPU, 19., 2016, Montevideo, Uruguai.

SEMURB. **Manual de Arborização Urbana de Natal**, Natal, SEMURB, 2009.

SMART GROWTH AMERICA (s.d.a). **Complete streets: Fundamentals**. Disponível em: <<http://www.smartgrowthamerica.org/complete-streets/complete-streets-fundamentals>>. Acessado em: 12/03/2016.

SMART GROWTH AMERICA (s.d.b). **National Complete Streets Coalition**. Disponível em: <<https://smartgrowthamerica.org/program/national-complete-streets-coalition/>>. Acessado em: 19/03/2016.

SMART GROWTH AMERICA (s.d.c). **Who We Are**. Disponível em <<http://www.smartgrowthamerica.org/complete-streets/who-we-are>>. Acessado em 19/03/2016

SUZUKI, H., R. CERVERO, K. IUCHI. **Transforming Cities with Transit**. In: *The World Bank*, Washington, DC, 2013.

Toronto Centre for Active Transportation (2012). **Complete Street by Design**. Disponível em <<http://www.tcat.ca/knowledge-centre/complete-streets-by-design-toronto-streets-redesigned-for-all-ages-and-abilities>>. Acessado em: 20/03/2017.

UTILE DESIGN. **Boston Complete Street Design Guidelines**. Disponível em: <<http://www.utiledesign.com/projects/complete-streets/>>. Acessado em: 23/01/2017

VALENÇA, G. C, SANTOS. E. M. **A Infraestrutura Ciclovária e o Conceito de Ruas Completas: Lições da Experiência de Toronto, Canadá.** In: PLURIS, 21., 2016, Maceió, Alagoas.

VALEMAISCARD. **Menos de 30% das principais cidades brasileiras possuem Plano de Mobilidade Urbana**, 2015. Disponível em <http://www.valemaiscard.com.br/menos-de-30-das-principais-cidades-brasileiras-possuem-plano-de-mobilidade-urbana/>. Acessado em 19/05/2016.