

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ANA PAULA ALMEIDA FREITAS

MARCELA FERREIRA DE AMORIM MARÇAL

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE URBANA
NA AVENIDA BRASIL, EM ANÁPOLIS / GO**

ANÁPOLIS / GO

2020

**ANA PAULA ALMEIDA FREITAS
MARCELA FERREIRA DE AMORIM MARÇAL**

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE URBANA
NA AVENIDA BRASIL, EM ANÁPOLIS / GO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

ORIENTADOR: FILIPE FONSECA GARCIA

ANÁPOLIS/GO: 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

FREITAS, ANA PAULA ALMEIDA/ MARÇAL, MARCELA FERREIRA DE A.

Análise do planejamento de mobilidade urbana na Avenida Brasil, em Anápolis/GO.

101P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2020).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Mobilidade Urbana

2. Anápolis

3. Planejamento

4. Avenida Brasil

I. ENC/UNI

II. Bacharel

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FREITAS, Ana Paula; MARÇAL, Marcela Ferreira. Análise do planejamento de mobilidade urbana na Avenida Brasil, em Anápolis-GO. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 101p. 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Ana Paula Almeida Freitas

Marcela Ferreira de Amorim Marçal

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Análise do planejamento de mobilidade urbana na Avenida Brasil, em Anápolis / GO.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2020

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Ana Paula Almeida Freitas

Marcela Ferreira de Amorim Marçal

Ana Paula Almeida Freitas

E-mail: ftsanapaula@hotmail.com

Marcela Ferreira de Amorim Marçal

E-mail: marcela10marcal@gmail.com

**ANA PAULA ALMEIDA FREITAS
MARCELA FERREIRA DE A. MARÇAL**

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE URBANA
NA AVENIDA BRASIL, EM ANÁPOLIS/GO.**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

APROVADO POR:

**FILIPE FONSECA GARCIA, Especialista (UniEVANGÉLICA)
(ORIENTADOR)**

**JOÃO SILVEIRA BELÉM JUNIOR, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**VANESSA HONORATO DOMINGOS, Mestra (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 06 de novembro de 2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente eu queria agradecer a Deus, por ter me dado a vida e as pessoas que eu tenho. Aos meus pais, Eli Bueno de Freitas e José de Fátima Almeida por serem o meu suporte diário. A minha dupla de TCC e companheira de vida, que esteve e está comigo desde o segundo dia de aula. E aos meus amigos e colegas que me fizeram sorrir ao longo desses cinco anos. Sem cada um deles, não seria possível seguir essa jornada, meus agradecimentos a todos.

Por último, ao meu orientador, Fillipe Garcia, que teve toda a paciência conosco e nos deu todo suporte para a conclusão desse trabalho.

Ana Paula Almeida Freitas

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, pois sem Ele não seria possível chegar até aqui. Agradeço minhas irmãs Carolina e Giovana, pela coragem e apoio emocional que me deram esses anos. Aos meus pais, Marcelo e Karyna, que nunca mediram esforços para me fazer continuar aqui, sempre acreditaram em mim e no meu progresso.

Gratidão pela minha dupla, Ana Paula, que sempre foi paciente e me ajudou desde o primeiro dia. Ao meu orientador Filipe, agradeço pela oportunidade de nos orientar na mais importante etapa desses anos.

Marcela Ferreira de Amorim Marçal

RESUMO

A expansão urbana acelerada de cidades sem planejamento ocasiona uma série de problemas ambientais, sociais e econômicos, tais como: má qualidade de transporte público, aumento dos índices de acidentes, má qualidade de vida, aspecto visual desagradável, entre outros. Um projeto de Mobilidade Urbana em cidades de médio/grande porte é essencial para que não ocorram tais problemas. O objetivo desse trabalho foi analisar o projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis – GO, comparando com o Plano Diretor, tendo como foco a principal avenida da cidade: Avenida Brasil. O Plano de Mobilidade Urbana teve como sua principal característica a implantação de corredores exclusivos para ônibus, em todas as principais avenidas de Anápolis: Avenida Universitária, Pedro Ludovico, JK/São Francisco, Presidente Kennedy/Fernando Costa e Brasil, visando a melhoria da qualidade do sistema do transporte público, reduzindo o tempo gasto nas viagens, aumentando a segurança e o conforto dos passageiros e, conseqüentemente, harmonizando a relação no tráfego entre os veículos particulares e os veículos de transporte público. Além dos corredores exclusivos, o projeto também contou com a construção de novas estações de embarque e desembarque, e dois viadutos localizados na Avenida Brasil Sul. Ao ser comparada com o Plano Diretor de Anápolis, a Avenida Brasil, já em funcionamento com o novo Plano de Mobilidade Urbana, favoreceu parcialmente os pedestres, ciclistas e usuários de transporte público, deixando-os ainda sem total prioridade no espaço viário. Em uma pesquisa de satisfação realizada foi possível notar, também, o desagrado das pessoas com o funcionamento da Avenida Brasil. O planejamento de Mobilidade Urbana realizado consegue antecipar a futura implantação do sistema BRT – Bus Rapid Transport, quando houver demanda suficiente da cidade para tal, pois os corredores exclusivos de ônibus implantados na cidade, juntamente com outras mudanças feitas, não fazem com que já possa ser considerado um BRT, por não atender os elementos básicos do mesmo.

PALAVRAS-CHAVE:

Transporte público urbano. Mobilidade Urbana. BRT. Anápolis. Plano Diretor. Avenida Brasil.

ABSTRACT

The accelerated urban expansion of cities without planning causes a series of environmental, social and economic problems, such as: poor quality of public transport, increased accident rates, poor quality of life, unpleasant visual aspect, among others. An Urban Mobility project in medium / large cities is essential to avoid such problems. The objective of this work was to analyze the Urban Mobility project of Anápolis - GO, comparing it with the Master Plan, focusing on the main avenue of the city: Brasil Avenue. The main feature of the Urban Mobility Plan was the implementation of exclusive bus lanes on all the main avenues in Anápolis: Universitária, Pedro Ludovico, JK / São Francisco, Presidente Kennedy / Fernando Costa and Brasil Avenue, aiming at improving quality the public transport system, reducing the time spent traveling, increasing the safety and comfort of passengers and, consequently, harmonizing the relationship in traffic between private vehicles and public transport vehicles. In addition to the exclusive corridors, the project also included the construction of new embarkation and disembarkation stations, and two viaducts located on South Brasil Avenue. When compared to the Anápolis Master Plan, Brasil Avenue, already in operation with the new Plan Urban Mobility, partially favored pedestrians, cyclists and users of public transport, leaving them still without total priority in the road space. In a satisfaction survey carried out, it was also possible to notice the displeasure of people with the functioning of Brasil Avenue. The Urban Mobility planning carried out is able to anticipate the future implementation of the BRT - Bus Rapid Transport system, when there is sufficient demand from the city to do so, since the exclusive bus corridors implanted in the city, together with other changes made, do not mean that it can already be considered a BRT, as it does not meet the basic elements of it.

KEYWORDS:

Urban Public Transport. Urban Mobility. BRT. Anápolis. Master Plan. Brasil Avenue.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Expansão urbana de Anápolis, até 1970	13
Figura 2 - Expansão urbana em Anápolis, até 1990.	15
Figura 3 - Omnibus no século XIX.....	18
Figura 4 - Bonde movido a tração animal	19
Figura 5 - Bonde elétrico no final do século XIX	19
Figura 6 - Primeiro ônibus à combustão	20
Figura 7 - Primeiro ônibus a gasolina no Brasil	21
Figura 8 - Auto-ônibus.	22
Figura 9 - Foto da Jardineira, transporte urbano da época	23
Figura 10 - Foto da frota do TCA em 1964.....	23
Figura 11 - Primeira linha de ônibus expresso na ligação sul-centro	34
Figura 12 - Novos ônibus biarticulados em uma estação de Curitiba	34
Figura 13 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Anápolis.....	46
Figura 14 - Centralidades e Rede de Transporte de Anápolis em 2016.....	49
Figura 15 - Campanha publicitária de divulgação do projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis	53
Figura 16 - Faixa de ônibus preferencial na direita, na Avenida Universitária.....	54
Figura 17 - Estações de embarque e desembarque	55
Figura 18 - Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves.....	56
Figura 19 - Viaduto Ildefonso Limírio Gonçalves	56
Figura 20 - Elementos do Projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis	60
Figura 21 - Avenida Brasil	61
Figura 22 - Viaduto estaiado	62
Figura 23 - Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves.....	62
Figura 24 - Viaduto Ildefonso Limírio Gonçalves	63
Figura 25 - Terceira pista da Avenida Brasil Norte.....	64
Figura 26 - Estações de embarque e desembarque	64
Figura 27 - Calçadas	65
Figura 28 - Ciclovia na Avenida Brasil Sul	65
Figura 29 - Iluminação LED.....	66
Figura 30 - Pavimento rígido nos pontos de parada	67
Figura 31 - Localização dos novos retornos da Avenida Brasil Norte	68

Figura 32 - Retornos localizados na Avenida Brasil Sul	68
Figura 33 - Imprevisto da adutora.....	69
Figura 34 - Rompimento da adutora	70
Figura 35 - Sinalização na Avenida Brasil Sul.....	73
Figura 36 - Rampas que dão acesso aos pontos de embarque e desembarque	74
Figura 37 - Guichê da CMTT no Terminal Urbano.....	75
Figura 38 - Ponto de ônibus à direita da pista	83
Figura 39 - Localização dos pontos de embarque e desembarque, na Avenida Brasil Norte ..	84
Figura 40 - Pontos de embarque e desembarque	85
Figura 41 - Localização dos pontos de embarque e desembarque, na Avenida Brasil Sul.....	86
Figura 42 - Ponto de ônibus na lateral da pista	87
Figura 43 - Sinalização quanto a interseções	88
Figura 44 - Sinalização quanto aos retornos	88
Figura 45 - Espaçamento vertical da pista	89
Figura 46 - Espaçamento vertical dos ônibus.....	90
Figura 47 - Rampas que dão acesso aos ônibus ao ponto de embarque e desembarque.....	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição percentual das viagens por modo de transporte, 2017	25
Gráfico 2 - Municípios atendidos por ônibus no Brasil	29
Gráfico 3 - Em 2017, a mobilidade nos municípios com mais de 60 mil habitantes	39
Gráfico 4 - Residentes de Anápolis	76
Gráfico 5 - Faixa etárias dos participantes	77
Gráfico 6 - Participantes que dependem da Avenida Brasil diariamente	78
Gráfico 7 - Meio de locomoção dos participantes	78
Gráfico 8 - Opinião dos participantes sobre o projeto da Avenida Brasil	79
Gráfico 9 – O que os participantes mudariam na Avenida Brasil	80
Gráfico 10 - Priorização dos pedestres e usuários do transporte público na Avenida Brasil...	81
Gráfico 11 – Opinião dos participantes sobre organização da Avenida Brasil	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Loteamentos aprovados no período de 1951 a 1995, em Anápolis.....	12
Tabela 2 - Tipos de veículo de transporte urbano brasileiro	27
Tabela 3 - Análise preferencial para o transporte coletivo, ciclistas e pedestres	30
Tabela 4 - Classificação dos tipos de tratamento da via em conjunto ao seu nível de segregação	30
Tabela 5 - Em 2017, a mobilidade nos municípios com mais de 60 mil habitantes.....	39
Tabela 6 - Índice de Mobilidade por faixa de renda, São Paulo - 2017.....	43
Tabela 7 - Dados diários dos efeitos da mobilidade urbana em 2017	43
Tabela 8 - A Lei de Uso e Ocupação do Solo	44
Tabela 9 - Passos do roteiro do planejamento	50
Tabela 10 - Artigo 132.....	57
Tabela 11 - Quantidade de estações e distância entre elas nas principais avenidas	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais elementos do Sistema BRT	36
Quadro 2 - Princípios e Objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana.....	40
Quadro 3 - As diferenças no planejamento de transportes, entre as abordagens tradicionais e alternativas.....	41
Quadro 4 - Dimensões da mobilidade urbana sustentável	42
Quadro 5 - Diretrizes e Princípios do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade	47
Quadro 6 - Integração Temporal.....	71

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
AV	Avenida
BAAN	Base Aérea Otávio Lage de Siqueira
BR	Rodovia Federal
BRS	Bus Rapid Service/Serviço Rápido por Ônibus
BRT	Bus Rapid Transport/Transporte Rápido por Ônibus
CM	Centímetro
CMTT	Companhia Municipal de Trânsito e Transportes
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DAIA	Distrito AgroIndustrial de Anápolis
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
FACIEG	Federação das Associações Comerciais, Industriais e Agropecuárias do Estado de Goiás
GEP/hab./dia	Gramma Equivalente de Petróleo por habitante por dia
HAB/KM ²	Habitante por quilômetro quadrado
IAPC	Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Comerciantes
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITDP	Institute of Transportation and Development Policy
KM	Quilômetro
KM ²	Quilômetro quadrado
KM/H	Quilômetro por hora
LED	Light Emitting Diode
NBR	Norma Técnica Brasileira
NTU	Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
TCA	Transporte Coletivo de Anápolis

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 JUSTIFICATIVA	5
1.2 OBJETIVOS	6
1.2.1 Objetivo geral	6
1.2.2 Objetivos específicos	6
1.3 METODOLOGIA	6
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	7
2 CONTEXTO HISTÓRICO	9
2.1 SURGIMENTO E POVOAÇÃO	9
2.2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ANÁPOLIS	10
2.2.1 Conexão Anápolis – Brasília – Goiânia	11
2.3 EXPANSÃO URBANA	12
2.3.1 1950 a 1970	12
2.3.2 1970 a 1996	13
2.3.3 1997 a 2007	15
2.4 DADOS DA CIDADE	16
2.4.1 Análise das centralidades de Anápolis	16
2.5 TRANSPORTE URBANO	17
2.5.1 História do transporte urbano	17
2.5.2 Transporte público no brasil	21
2.5.2.1 História do transporte urbano em Anápolis	22
2.5.3 Os principais meios de transporte	24
2.5.3.1 Veículos individuais motorizados	26
2.5.3.2 Ônibus	27
2.5.4 Faixas exclusivas	30
2.5.5 Paradas	32
2.5.6 Brt – Bus Rapid Transport	33
2.5.6.1 Contexto Histórico	33
2.5.6.2 Conceito	34
2.5.6.3 Vantagens	35
2.5.6.4 Elementos do BRT	35
2.6 MOBILIDADE URBANA	38

2.6.1	Mobilidade urbana sustentável.....	40
2.6.2	Lei de uso e ocupação do solo.....	44
2.6.3	Plano diretor.....	46
2.6.4	Centralidades das cidades.....	47
2.6.4.1	Centralidades de Anápolis.....	48
2.6.5	Planejamento de obras.....	49
2.6.5.1	Planejamentos de obras públicas.....	50
2.6.5.2	Estudo constante.....	51
2.6.5.3	Anteprojeto.....	51
2.6.5.4	Projeto básico.....	51
2.6.5.5	Execução.....	52
2.6.5.6	Recebimento da obra.....	52
2.6.5.7	Manutenção da obra.....	52
3	PLANO DE MOBILIDADE URBANA EM ANÁPOLIS.....	53
3.1	PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS.....	57
3.2	CORREDORES DE ÔNIBUS.....	58
3.3	AVENIDA BRASIL.....	60
3.3.1	Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves.....	61
3.3.2	Viaduto Ildefonso Limírio Gonçalves.....	62
3.3.3	Terceira Pista Da Avenida Brasil Norte.....	63
3.3.4	Estações De Embarque E Desembarque.....	64
3.3.5	Calçadas.....	65
3.3.6	Iluminação.....	66
3.3.7	Pavimento Rígido Nos Pontos De Parada.....	66
3.3.8	Retornos.....	67
3.3.9	Imprevistos que comprometeram o prazo de entrega das obras.....	69
4	ESTUDO DE CASO DA MOBILIDADE URBANA DA AVENIDA BRASIL.....	71
4.1	PLANO DIRETOR E A MOBILIDADE URBANA EM ANÁPOLIS.....	71
4.2	PESQUISA DE OPINIÃO.....	76
4.3	ELEMENTOS BÁSICOS DO BRT NA AVENIDA BRASIL.....	82
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	93
	REFERÊNCIAS.....	94
	APÊNDICE A.....	100

1 INTRODUÇÃO

Anápolis é a terceira maior cidade de Goiás, estimada, em 2019, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com uma população de 386.923 habitantes. Com sua favorável localização, é possível contabilizar 50 km de distância da capital goiana, Goiânia, e 140 km da capital federal, Brasília, transformando a cidade, assim, em uma parte importante desse eixo econômico (IBGE, 2019).

Além de ser o centro logístico do Centro-Oeste, Anápolis também garantiu destaque no ramo farmacêutico, se firmando como polo industrial no ano de 1976, quando foi criado o Distrito AgroIndustrial de Anápolis (DAIA) com o objetivo de acumular valores à produção mineral e agropecuária dessa região. O DAIA veio depois a se consolidar como o principal polo industrial de Goiás por sua localização e infra-estrutura. O fato de que o município de Anápolis segue crescendo na economia e população, faz com que seus representantes, comerciantes e habitantes, busquem constantemente uma melhora na cidade, seja em aspectos ambientais, sociais ou econômicos (POLONIAL, 1995).

Cortam-se na cidade as rodovias federais BR-153, BR-060 e BR-414, as rodovias estaduais GO-222, GO-330, GO-437 e GO-560, e a ferrovia Centro-Atlântica. Dentro da cidade são integradas, também, grandes e importantes avenidas, sendo algumas delas, Av. Brasil, Av. Universitária, Av. São Francisco, Av. JK, Av. Presidente Kennedy e Av. Fernando Costa. A Avenida Brasil, considerada a via arterial principal e mais movimentada da cidade, com 1,4 km de extensão, atravessa o sentido Norte/Sul. Recebendo diariamente cerca de 25 mil passageiros pelas 42 linhas de transporte urbano no sentido Sul da avenida, e 7 mil passageiros pelas 12 linhas no sentido Norte, um projeto de Mobilidade Urbana foi criado para desenvolver o transporte urbano, procurar uma melhoria no tráfego e a qualidade de vida da população (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

A Mobilidade Urbana baseia-se nas condições de espaço, tempo e recursos da população aos meios de transporte, seja ele individual ou coletivo, motorizados ou não-motorizados, envolvendo questões sociais, políticas, econômicas e sustentáveis. Dessa forma, deve-se estar ligado diretamente ao planejamento, financiamento e gestão sistêmica de locomobilidade (SILVA; BONFIM; CORRÊA, 2018).

Uma das principais dificuldades de Mobilidade no Brasil, é o aumento do transporte individual devido à má qualidade do transporte público, superlotação e principalmente, o fluxo do trânsito. Apesar da dificuldade em desenvolver um método a fim de diminuir os impactos

do intenso crescimento urbano em Anápolis, foi aprovado um novo projeto de Mobilidade em 2015 para as principais avenidas, como Av. Brasil, Av. Universitária, Av. São Francisco, Av. JK, Av. Presidente Kennedy e Av. Fernando Costa.

Foi avaliada em 74 milhões, e tem-se como base a *Bus Rapid Service* - Serviço Rápido por Ônibus (BRS). A avenida que mais sofreu mudanças de projeto de mobilidade foi a Avenida Brasil, na qual foram construídos dois viadutos, passagens exclusivas para ônibus e uma nova estrutura de drenagem. Houve também, uma redução no número de retornos, com sinalização semafórica a fim de não prejudicar o fluxo da avenida e com novos trechos, principalmente na Av. Brasil Norte (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2015).

1.1 JUSTIFICATIVA

Além de ser localizada em um centro logístico e ter grande parte da sua economia movimentada pelo DAIA, um dos mais importantes polos de indústrias do país, Anápolis conta também com a importante Base Aérea Otávio Lage de Siqueira (BAAN), cuja principal função é a defesa aérea da capital do Brasil, Brasília. Contando também com uma grande área de comércio, a cidade gerou muitos empregos e, conseqüentemente, atraiu mais pessoas para a região, como investidores e trabalhadores.

Anápolis não contava com a agilidade da expansão horizontal, mostrando-se despreparada logisticamente e causando transtornos, principalmente, nas principais vias. O trânsito da cidade não acompanhou o crescimento e foi necessário uma intervenção para dar início a um planejamento de Mobilidade Urbana.

O transporte público, que deveria ser dinâmico, findava a qualidade de vida do cidadão que era dependente do mesmo. Os ônibus, por transitarem em meio aos veículos de passeio, tumultuavam o trânsito, diminuía a praticidade e provocavam atrasos nas rotas. O início de um projeto de Mobilidade Urbana, foi pensado a fim de solucionar o problema no trânsito da principal avenida de Anápolis, Av. Brasil, objetivando a construção de corredores exclusivos para ônibus.

Com os corredores exclusivos, os ônibus não dividiriam mais o espaço com os demais veículos, otimizando o tempo completo de suas rotas, diminuindo o tempo de embarque e desembarque, e trazendo pontos positivos até mesmo para os motoristas dos veículos de passeio.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho traz, como objetivo geral, a análise das obras de Mobilidade Urbana realizadas pela extensão da Avenida Brasil, sentido Norte/Sul.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram divididos entre as características essenciais para a análise de um projeto de Mobilidade Urbana de uma cidade de médio/grande porte, analisando as leis necessárias e processo de execução, sendo eles:

- verificação dos conceitos de mobilidade urbana em relação à Anápolis;
- análise do projeto feito para a Avenida Brasil;
- análise da execução das obras;
- avaliação do projeto com o Plano Diretor de Anápolis;
- comparativo com os elementos básicos da BRT.

1.3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas, artigos científicos e publicações acadêmicas situados no acervo da instituição e internet, que foram as bases para os fundamentos teóricos. Outros métodos utilizados, foram os levantamentos quantitativos relacionados a mobilidade urbana do município, voltados as políticas ambientais e socioeconômicas, e pesquisas em Orgãos e Secretarias da cidade, para análises operacionais com o Plano Diretor de Anápolis.

Têm-se também pesquisas em sites de empresas de transportes, que reportam matérias específicas sobre os sistemas de transportes citados aqui. Todas as fontes foram referenciadas, pelo autor ou obra.

Apresentou-se o contexto histórico da cidade de Anápolis, desde o surgimento e povoação até a expansão urbana da mesma, com a finalidade de incorporar valor cultural e social ao trabalho.

Um estudo histórico sobre o transporte urbano foi feito, mostrando sua história no Brasil e na cidade de Anápolis, e seus principais modos de transporte. Também escreveu-se um estudo sobre o sistema BRT com seus conceitos, vantagens e elementos. E por último sobre mobilidade urbana de Anápolis, mostrando o desenvolvimento e progressão da sociedade ao longo desses anos.

Detalhou-se as obras realizadas ao longo de toda a Avenida Brasil, no sentido Norte e Sul, desde os seus imprevistos até as finalizações das mesmas.

Imagens, tabelas e gráficos foram utilizados para melhor entendimento das informações contidas nos textos, com referências e créditos ao autor ou obra quando tiradas da internet.

No Estudo de Caso foi realizado um comparativo entre o Plano Diretor de Anápolis e as obras realizadas na Avenida Brasil, para concluir se o projeto obedeceu os princípios do Plano Diretor de acordo com a Mobilidade Urbana. Foi realizado, também, um comparativo entre o Sistema BRT e os corredores de ônibus implantados.

Foi realizada uma pesquisa de opinião pelas autoras para medir o grau de satisfação das pessoas sobre o novo projeto da Avenida Brasil, agora em funcionamento há mais de 1 ano. O questionário foi realizado online, pela plataforma do Google Forms, enviado à grupos de WhatsApp, e foi respondido por 104 pessoas.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi composto por 5 capítulos, sendo eles divididos em:

A parte introdutória, a definição dos objetivos gerais e específicos, justificativa, metodologia e estrutura do trabalho foram categorizadas no capítulo 1.

O capítulo 2 foi escrito com base nos dados históricos da cidade de Anápolis, apresentando os principais fatores para seu desenvolvimento urbano e a importância do início de um projeto de Mobilidade Urbana. Também foi apresentado os conceitos de Mobilidade Urbana, Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo, estudo das Centralidades das Cidades e uma breve instrução sobre planejamento de obras.

Para o capítulo 3, foi iniciado o estudo de caso, trazendo o Plano de Mobilidade Urbana para a cidade de Anápolis e todas as mudanças feitas, com foco principal na Avenida Brasil.

No capítulo 4 foi realizado um comparativo do Plano Diretor de Anápolis e do Padrão BRT com a Avenida Brasil. Foi feito, também, um questionário com participantes anapolinos para uma pesquisa de opinião popular, anexado no Apêndice A.

O capítulo 5 realizou as Considerações Finais do trabalho, com sugestões para trabalhos futuros.

2 CONTEXTO HISTÓRICO

2.1 SURGIMENTO E POVOAÇÃO

O surgimento da povoação de Anápolis deu-se me meados do século XVIII, com os deslocamentos de tropeiros que vinham de diferentes províncias às lavras de ouro e pousavam no decorrer de suas viagens. Os principais cursos d'água que atravessavam a região de Anápolis à João Cezário, tinham grande importância nas movimentações desses tropeiros. Na cidade, já habitavam pequenos números de fazendeiros e que recebiam esses garimpeiros: viajantes, comerciantes e religiosos (ALVES, 2012).

Segundo Toshi, (2007, pg. 15), por volta de 1819, o naturalista francês Augusto de Saint-Hilaire se expressou em seu diário sobre uma tal fazenda que se instalou ao passar no interior da província de Goiás:

[...] parei na Fazenda das Antas, situada acima do rio do mesmo nome e um dlos afluentes do Corumbá. A fazenda era um engenho-se-açúcar que me pareceu em péssimo estado de conservação, mas o rancho que fazia parte dela era espaçoso e limpo, e foi aí que nos instalamos.

[...] esse rancho era cercado por grossos paus da altura de um homem, que formavam uma paliçada e protegiam os viajantes contra a indesejável visita dos cães e dos porcos. Foi nesse galpão que encontrei os mercados de Araxá... Eles percorriam as fazendas levando cobertores, chumbo para caça e outros artigos, que trocavam por bois. O gado assim adquirido era posto a engordar nas excelentes pastagens de sua terra e depois vendidos aos mercados da Comarca de S. João del Rei, os quais, como já foi explicado em outro relato, vão todos os anos comprar bois no distrito de Araxá.

Assim, nota-se o início do povoamento na região do córrego das Antas, onde havia atividades tanto no sentido econômico, com a agricultura, sobretudo a plantação de cana-de-açúcar, com a pecuária, com movimentações comerciais de garimpeiros entre Goiás e Minas Gerais, quanto no aspecto religioso, que foi um dos pontos de união da época (TOSCHI, 2007).

Borges (1975, p. 19) diz que:

Já se manifestara, em 1800, o esgotamento das larvas auríferas do Sul da Capitania de Goiás. Esgotamento em Santa Luzia e em Corumbá, em Bonfim e em Santa Cruz, em Anicuns e Vila Boa, no Córrego de Jaraguá e em Meia Ponte. E grande massa de aventureiros, escravos, mercadores e autoridades do fisco, movendo-se de um para outro lugar, cortava o futuro.

Em 25 de abril de 1870, surge o primeiro documento oficial sobre Anápolis, quando um grupo de fazendeiros doaram uma parte de suas terras para a construção de uma capela em homenagem à Nossa Senhora de Sant'Ana para que os regionais fizessem suas orações. Anos depois, no dia 31 de julho de 1907, a vila ganha o status de cidade, com o nome de Anápolis (PONONIAL, 1995).

2.2 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ANÁPOLIS

A origem do povoado no município de Anápolis pode ser explicada por três fatores: as condições geográficas favoráveis, a vocação comercial e o fervor religioso. O tropeirismo predominou-se com os solos férteis, principalmente depois da construção da capela Sant'Ana e possivelmente por localizar-se entre as cidades de Pirenópolis, Goiás e Silvânia, servindo de pouso para viajantes e desenvolvendo um entreposto comercial (POLONIAL, 1995).

Entre 1819 e 1889, a economia goiana se voltou para atividades comerciais e agropecuária, mas devido a distância com os centros da economia nacional no Sudeste, eram atividades limitadas em uma economia fechada, sendo o gado um dos poucos negócios por ser auto transportável (TOSCHI, 2007).

Um dos impasses do desenvolvimento da economia tanto regional quanto Anapolina, era essa distância, afastando a região dos grandes mercados do Brasil, devido aos problemas de comunicação e falta de transporte adequado para a circulação de pessoas e produtos. Palacin (1986, p. 78) diz que “o isolamento, motivado pela falta de comunicações, continuava sendo a raiz de todos os problemas de Goiás.”

Anápolis teve pouca participação atuação no contexto político brasileiro no início do século XX, e de acordo com Jescelino Polonial (2007, p. 27), “Anápolis nasce na época em que o coronelismo era o fenômeno político denominante no Brasil.”. Esse cenário começara a mudar a partir de 1911 com a construção de rodovias e com a futura chegada da estrada de ferro em Goiás, assim houve uma expansão da malha urbana, surgindo novos loteamentos da direção norte da cidade, em direção às saídas ao norte-goiano (POLONIAL, 2007).

Com a I Guerra Mundial e a penetração do capitalismo no interior do Brasil, o grande desenvolvimento de Anápolis deu-se por volta de 1907 a 1935, período em que o transporte ferroviário chegou a cidade e a inclusão da economia de Goiás na economia nacional. Este período ficou conhecido como “estrada e ferro”, adveio-se a ser o maior centro comercial do

Estado, havendo um crescimento populacional acima da média brasileira e destacando-se na importação e exportação de produtos agrários e manufaturados.

Segundo Freitas (1995), o relacionamento da cidade com a ferrovia foi sereno até 1940, e em 1942, começaram a surgir problemas com a malha ferroviária. Os comerciantes começaram a ter atrasos em suas viagens devido a manutenção inadequada e insuficiente dos trilhos. Exigindo-se cada vez mais modificações na cidade na estrutura ferroviária, o crescimento de automóveis crescia pela insuficiência do sistema. Em 1976, teve início a retirada dos trilhos devido a um grande acidente envolvendo os trilhos da ferrovia com a colisão de um ônibus. (FREITAS, 1995).

2.2.1 Conexão Anápolis – Brasília – Goiânia

O município de Anápolis foi um ponto de apoio na construção de duas capitais: a nova capital de Goiás, Goiânia, de 1933 a 1942; e a nova capital federal, Brasília, de 1955 a 1960. Ocupou por muitos anos, o final da estrada de ferro Mogiana, chegavam e passavam todo tipo de material empregado nas construções dessas novas cidades, além de mais pessoas e mercadorias (HADDAD; MOURA, 2016).

Após a construção de Goiânia, Anápolis que antes era um centro regional desde 1930, passou a disputar a concorrência com uma cidade fundada para ser a sede administrativa do Estado, contudo, houve um crescimento urbano no município (TOSCHI, 2007).

Com a implantação de Brasília no interior brasileiro, a falta de rodovias eficientes para o transporte de pessoas e de elevada porção de materiais, a opção de utilizar a Estrada de Ferro Goiás foi imediata, resultando em mais mudanças na estrutura urbana e em suas atividades econômicas. (FREITAS, 2007).

A construção da capital federal trouxe também a construção de novas rodovias federais importantes economicamente para o estado de Goiás. Uma delas são: a BR-153 que se inicia em Anápolis e é a principal união norte-sul do país; e a BR-060 que liga Goiânia-Anápolis-Brasília (LUZ, 2009).

2.3 EXPANSÃO URBANA

2.3.1 1950 a 1970

Os efeitos da construção das capitais, goiana e federal, principalmente Brasília, sobre Anápolis foram intensos e o crescimento populacional durante esses anos foi muito elevado. Esse crescimento populacional levou a aprovação de um grande número de loteamentos para atender a demanda por lotes residenciais. Nas décadas de 1950 a 1970, foram aprovados pela Prefeitura Municipal vários loteamentos, ressaltando que inúmeros bairros, apesar de aprovados, não tiveram início de imediato (CLARO, 2018).

A Tabela 1 apresenta os loteamentos aprovados no período de 1951 a 1995, em Anápolis.

Tabela 1 - Loteamentos aprovados no período de 1951 a 1995, em Anápolis

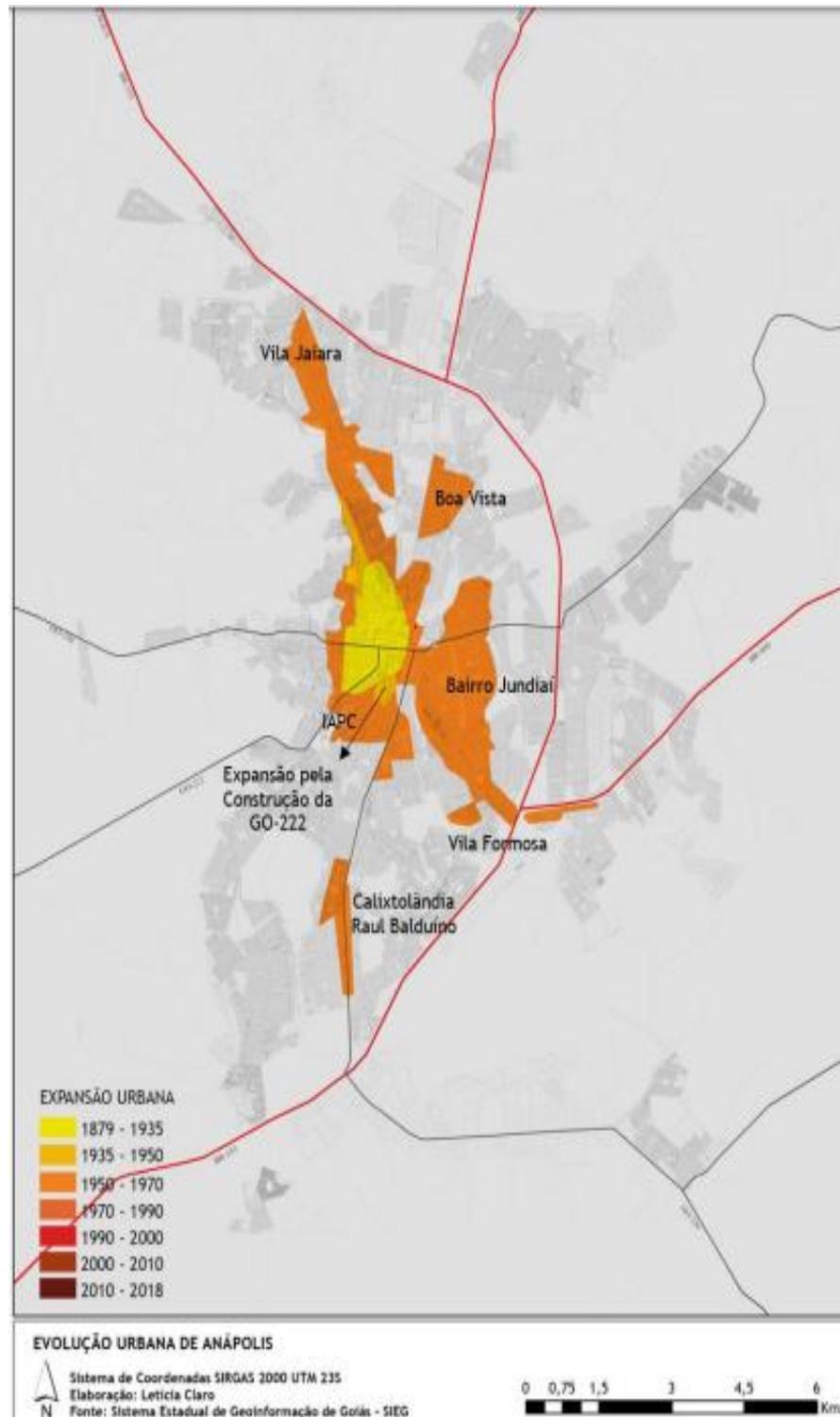
Período	Loteamentos
1951 – 1960	94
1961 – 1970	14
1971 – 1980	37
1981 – 1990	56
1991 – 1995	2
Total	203

Fonte: Leite, 1995.

Apesar da expansão do município, Anápolis continuava desprovida de infraestrutura urbana. Antes que até então, o serviço de abastecimento água e o de energia elétrica eram limitados, precários e de pertinentes reclamações. Sequer as vias públicas também possuíam infraestrutura adequada, pois as mesmas serviam tanto o tráfego de veículos e deslocamento de pedestres, quanto para o transporte de gado ao matadouro municipal (TOSCHI, 2007).

O Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Comerciantes (IAPC), Paul Baldupino, Village Jardim, Vila Formosa I etapa e Nações Unidas foram as primeiras segregações habitacionais desse período.

Figura 1 - Expansão urbana de Anápolis, até 1970



Fonte: Claro, 2018.

2.3.2 1970 a 1996

De acordo com Edson Brito, o período de 1970 foi marcado pela “incapacidade do poder municipal em gerenciar a implantação do plano [diretor]”, pois nesse período deu-se pela

formação e ocupação de periferias com problemas pela baixa densidade de ocupação (BRITO, 2007).

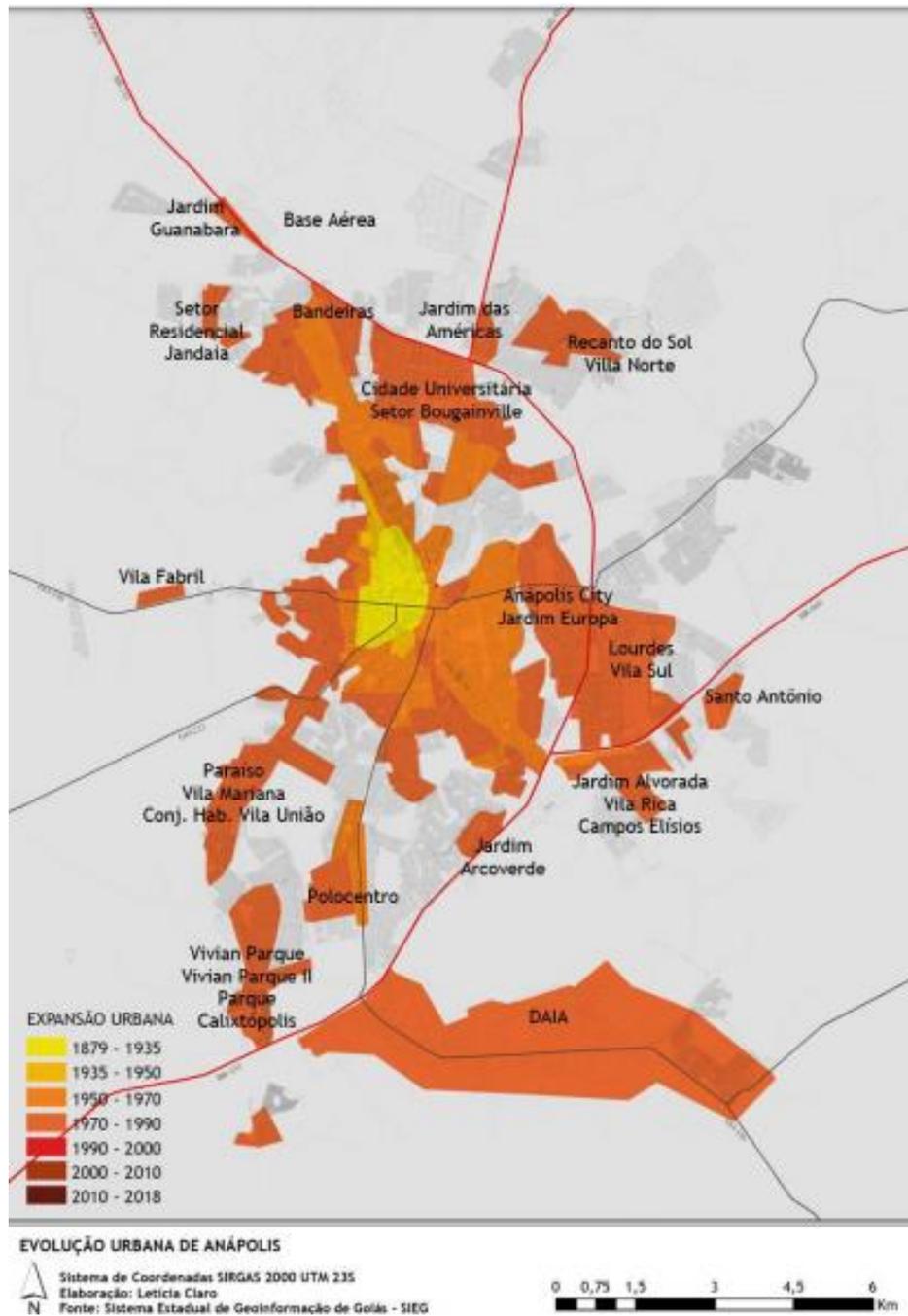
Em 1976, foi inaugurado o Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA) no sul da cidade, fruto de investimentos federal nas cidades médias para conter as migrações e combater as desigualdades econômicas e espaciais do país. Assim, o município registra a maior taxa de crescimento populacional, e com uma ampla oferta de empregos no setor terciário e secundário (CLARO, 2018).

Em 1973, com a chegada da Base Aérea devido a grande influência política, econômica e social, houve ainda mais uma expansão urbana com mais aprovações de loteamentos, e consequentemente efeitos nos serviços públicos da cidade. Afim de atender a população crescente, exerceram-se vários investimentos em serviços públicos essenciais. No sistema de água, inaugurou novos reservatórios; no de energia elétrica, inaugurou uma nova subestação que atendeu de forma agradável a demanda local; e no sistema de esgoto, foi construído uma nova estação de esgoto, reduzindo o risco de doenças e potencializando as condições de vida da população (FREITAS, 2007).

Teve-se também a melhoria e aumento da malha viária, como a continuação da Avenida Mato Grosso, pavimentação da Avenida Presidente Kennedy, duplicação das Avenidas Universitária e Brasil Sul, além da abertura de grandes vias públicas, como Avenida Jamel Cecílio, Ana Jacinta e Brasil Norte. Entretanto, abriu-se loteamentos cada vez mais longes, resultando com enormes vazios urbanos e a população de menor poder aquisitivo mais distante do centro da cidade. (TOSCHI, 2007).

No final de 1990, conforme a Figura 2, foi implantada a Cidade Universitária de Anápolis no cruzamento da BR-060 e BR-153 e a Plataforma Tecnológica do Setor Farmacêutico de Goiás. Esse período encontra-se vinculado ao processo de descentralização do Brasil e aos novos fatores locacionais relevantes: infraestrutura e logística, qualificação da mão-de-obra e mercado consumidor (BRITO, 2007).

Figura 2 - Expansão urbana em Anápolis, até 1990.



Fonte: Claro, 2018.

2.3.3 1997 a 2007

O início de 2000 foi marcado pelo impulsionamento da economia Anapolina refletindo na multiplicação e conformação de novas centralidades. Na forma urbana de Anápolis observa-se importantes aspectos como: O dinamismo do comércio varejista, do setor de transporte

logístico, o desenvolvimento do Polo Farmoquímico e a exploração da qualificação da mão de obra (BRITO, 2007).

O centro da cidade se particulariza nas atividades de comércio varejista, onde há pequenos shoppings centers, hipermercados e camelôs. A amplificação das Instituições de Ensino Superior resulta na formação da Cidade Universitária com diferentes demandas habitacionais. A vila Jaiara volta-se como centralidade de comércio local, em particular para a população mais pobre. O bairro Jundiá absorve os serviços médico-hospitalares, residências e serviços para classes mais altas (BRITO, 2007).

Com os altos investimentos do governo federal, em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) é criado e iniciam-se obras de infraestrutura – expansão dos sistemas de água e esgoto, drenagem, duplicação de vias e obras de viadutos nos essenciais entroncamentos viários, o trecho Ferrovia Norte-Sul, o Centro de Convenções ao longo da BR 060, e logo após o aeroporto de Cargas da Plataforma Multimodal. Em 2009, foi instituído pela Lei 11.977 o Programa Minha Casa Minha Vida, com muitos investimentos no mercado imobiliário e uma ampliação da cidade (CLARO, 2018).

O segundo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC 2 trouxe mais investimentos para cidade e configura Anápolis um dos maiores canteiros de obras do interior do país, transformando a mobilidade e a economia local, com um crescimento de 540% do PIB municipal em 10 anos (CLARO, 2018).

2.4 DADOS DA CIDADE

Anápolis localiza-se na região do centro oeste do país, no estado de Goiás, tem sua área territorial de 933,156 km², com uma densidade demográfica de 358,59 hab/km², índice de Desenvolvimento Humano de 0,737 e possui uma população estimada de 386.923 pessoas para 2019. É também o terceiro município mais populoso do estado e a segunda maior economia de Goiás. É composta por 275 bairros com algumas centralidades e se enquadra em cidade de médio porte, baseado na classificação do IBGE (IBGE, 2020).

2.4.1 Análise das centralidades de Anápolis

As centralidades de Anápolis têm relação a um conjunto de importantes e típicas funções a um papel no desenvolvimento para a cidade. Kneib diz que:

“A organização da estrutura espacial urbana, baseada em seu conjunto de centro e de subcentros, tem se mostrado essencial para embasar os processos de planejamento do território e do sistema de transportes, além de ter como etapa fundamental a identificação das centralidades.”

Sendo assim, foi analisado as seguintes centralidades:

- Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA), concentrado pelas grandes indústrias, com deslocamentos diários de pessoas.
- Avenida São Francisco, no bairro Jundiáí, onde há grande variedade de serviços e lazer.
- Avenida Universitária, com duas grandes universidades da cidade.
- Avenida Fernando Costa / Avenida Presidente Kennedy, abrangendo alguns bairros da cidade. É a localização também de algumas universidades, e são formadas por diferentes serviços e comércio.
- Avenida JK, o bairro Jundiáí, onde há distribuidoras de alimentos e cerealistas;
- Avenida Pedro Ludovico, onde composta de inúmeros comércios, residenciais e serviços;
- Avenida Brasil, cortando a cidade de norte a sul, onde se encontra diversos serviços, o Shopping Center, a rodoviária e o Ginásio internacional.

2.5 TRANSPORTE URBANO

2.5.1 História do transporte urbano

Até o século XVII, nas primeiras cidades, a população na maioria das vezes, se deslocavam a pé. Para a burguesia, havia o transporte de víveres e outros objetos, para maiores distâncias. Com o crescimento das cidades, aumentou-se os deslocamentos e assim foi incluído a tração animal nos trajetos urbanos. Entretanto, com a dificuldade de operar charretes, levou ao aparecimento de cocheiros, a qual lucravam para transportar cargas e pessoas. E assim, foi-se surgindo carruagens com capacidade de transportar maior número de pessoas, até a identificação dos táxis e ônibus (RIBEIRO, 2001).

Stanilas Baudry, um dono de carruagens, carregavam passageiros na cidade de Nandes, França, do centro até os seus locais de negócios. Surgiu a partir daí, em 1826, a ideia de implantar serviços de vias públicas de transporte urbano, transportando aproximadamente de

10 a 20 pessoas. O significado de ônibus deriva-se ao lema “*omnes omnibus*” que significa: “tudo para todos”, e encontra-se relacionado aos pontos de parada de carruagens (COSTA, 2006).

A Figura 3 mostra um omnibus típico da primeira metade do século XIX.

Figura 3 - Omnibus no século XIX



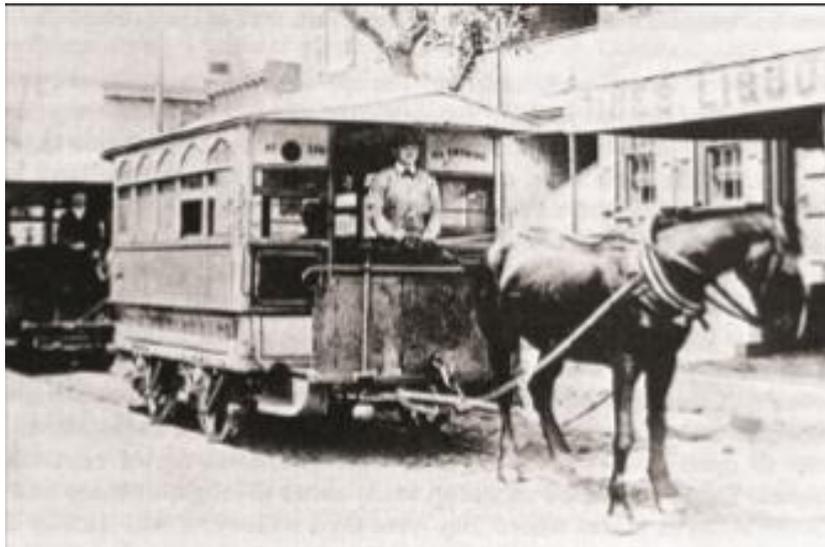
Fonte: ATNP, 2000.

A evolução do transporte urbano foi decorrendo durante a Revolução Industrial, devido as aglomerações urbanas, dos trabalhos que antes eram artesanais para aos trabalhos industriais, fazendo com que os operários se deslocassem mais de suas casas às fábricas (FERRAZ, 2004).

Em 1769, surgem as carruagens a vapor e logo após, em 1830, haviam ônibus a vapor pelas vias europeias tomando os lugares dos movidos à tração animal. Estes veículos eram mais ligeiros e não causavam tantos danos às ruas, porém não foi duradouro. Em 1831, na cidade de Nova York, apresentaram os primeiros bondes sobre trilhos, movido à tração mecânica através de animais. Os bondes tinham menor resistência ao movimento e o vultear da roda mais agradável, sendo possível a utilização de veículos e velocidades maiores (RIBEIRO, 2001).

A figura 4 demonstra um bonde movido a tração animal.

Figura 4 - Bonde movido a tração animal



Fonte: Gray e Hoel, 1992.

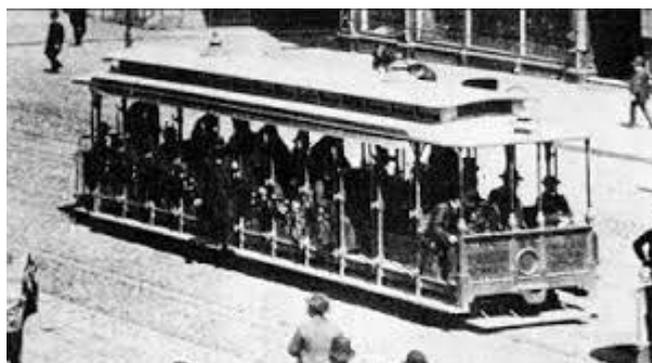
Em 1873, introduziu-se o bonde movido a cabo, em São Francisco, nos Estados Unidos. Provia-se de mecanismo acionado pelo condutor, utilizado para prender o bonde ao cabo, quando imposto a tração, e desengatar, quando necessário a parada nos pontos, atingindo em até 15km/h (FERRAZ, 2004).

Entretanto, os problemas do transporte sobre os trilhos causavam desapropriações, o uso do local na superfície eram apenas nos pontos de embarques, tinham maior custo de operação e pouca segurança (RIBEIRO, 2001).

O bonde movido ao motor elétrico surgiu em meados da última década do século XIX, com a energia transportada inicialmente pelos trilhos, e logo após, por cabo aéreo, pois os trilhos ficavam energizados e expostos nas ruas. Sua principal vantagem era o menos custo de operação, apesar de ter a mesma velocidade do bonde conduzido por cabo. Foi durante muito tempo o transporte urbano predominante no mundo (FERRAZ, 2004).

A Figura 5 mostra um bonde elétrico do final do século XIX.

Figura 5 - Bonde elétrico no final do século XIX



Fonte: Vuchic, 1981.

Várias tentativas foram feitas afim de movimentar os *omnibus* através de propulsão mecânica no século XIX, até que em 1890, os primeiros ônibus movidos a gasolina começaram a serem utilizados na Alemanha, França e Inglaterra. Ao mais tardar, em 1920, os primeiros ônibus movidos a óleo diesel começaram a rodar na Alemanha inicialmente e posteriormente na Inglaterra. Conjuntamente, as rodas do ônibus passaram a ser de pneus com câmaras de ar ao invés de borracha maciça (FERRAZ, 2004).

Devido as imensuráveis vantagens, como o menor custo, sem subestações de energias; flexibilidade nas ruas em virtude da capacidade de desvio de trechos bloqueados por causas de incidentes ou serviços executados nas vias; e maior conforto, o ônibus passou a ser o principal meio de transporte urbano empregado no mundo. Mais de 90% do transporte urbano é feito pelo ônibus (FERRAZ, 2004).

A Figura 6 mostra o primeiro ônibus à combustão a ser produzido em escala.

Figura 6 - Primeiro ônibus à combustão



Fonte: Garrat, 2007.

Com as expansões urbanas na metade do século XIX, a dispersão interna da população devido o percurso entre os bairros residenciais e as indústrias, várias empresas começaram a prover de rotas específicas entre paradas elaboradas com maior movimento. Essas rotas eram de trens convencionais movidos a vapor, transportando uma porção maior de passageiros. Com o êxito das linhas, os trens foram introduzidos para a realização de viagens com maiores distâncias e menor tempo de viagem (RIBEIRO, 2007).

O metrô, um transporte ferroviário subterrâneo ou elevado, surgiu por volta de 1863, em Londres, para aliviar o congestionamento que havia na região central da cidade. Pelo mesmo motivo, Nova York começou a utilizar também em 1868. Ambos obtiveram sucesso e com o aparecimento da locomotiva elétrica no final do século XIX, os sistemas de metrô se propagaram por todo o mundo. Logo mais, por volta de 1930, esse sistema de transporte já havia sido adotado pela maioria dos países desenvolvidos, mesmo apresentando alto custo de

implantação, pois os metrô ajudam no colapso do trânsito de veículos na superfície (FERRAZ, 2004).

2.5.2 Transporte público no Brasil

O primeiro transporte tipo ônibus no território brasileiro foi em 1817, na cidade do Rio de Janeiro, com uma concessão do aproveitamento de duas linhas de transporte de pessoas. As linhas apresentavam um itinerário, tarifa e horários previstos, as rotas faziam percurso entre a Praça XV e a Fazenda Santa Cruz. As aplicações eram tracionadas por quatro cavalos ou mulas, possuíam quatro rodas e as viagens duravam em média cinco horas (REVISTA ONIBUS, 2004).

Um das companhias de ônibus foi fundada no ano de 1838, por Aureliano de Souza e Oliveira Coutinho com mais quatro sócios. Apesar do empreendimento sofrer alguns obstáculos, prosperou bastante. O meio de transporte era constituído por dois pavimentos e puxado por dois animais (MUDEUDANTU, 2017).

No começo do século XX, surgiram as primeiras empresas de transporte viário de passageiros, sendo empresas familiares. Com o aumento da empresa, foi fundamental a contratação de funcionários, como motoristas e mecânicos. No início, os veículos eram importados ou caminhões adaptados para a mesma finalidade, contudo, a fragilidade das estradas, as quais não eram asfaltadas, limitou o crescimento dos negócios (WRIGHT, 1992).

No ano de 1908, foi apresentado às ruas o primeiro ônibus a gasolina no Brasil, pelo empresário Otávio da Rocha Miranda. A partir daí, vários outros tipo de ônibus foram engenhados (TRANSA, 2017)

A Figura 7 apresenta o primeiro ônibus a gasolina no Brasil.

Figura 7 - Primeiro ônibus a gasolina no Brasil



Fonte: TRANSA, 2017.

Segundo o Museu do Transporte, em 1927, foi apresentado pela companhia “*The Rio de Janeiro Tramways, Light and Power Co*”, um modelo de ônibus mais parecido com os que usufruímos atualmente (Figura 8), e foi nomeado “auto-ônibus”. Foi adotado uma série de melhorias em seus veículos: dispositivo regulador da velocidade, caixas coletoras para bilhetes, cautelas com ultrapassagem da capacidade máxima de lotação, entre outros. Os ônibus tinham dois andares e capacidade para 34 pessoas no andar de cima e 28 no andar de baixo (MUSEUDANTU, 2017).

Figura 8 - Auto-ônibus.



Fonte: Museudantu, 2017.

Em 1937, foi criado o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), assumindo a comissão de Estradas de Rodagem Federais, criada dez anos antes. Com a finalidade de melhorar a qualidade das estradas nacionais, em 1940, originou-se o Fundo Rodoviário dos Estados e Municípios, com a aplicação de impostos sobre os combustíveis e derivados do petróleo. Esse fundo percebeu os impactos da Segunda Guerra Mundial, e a importação de combustíveis e veículos (WRIGHT, 1992).

2.5.2.1 História do transporte urbano em Anápolis

O crescimento desacelerado na cidade, foi preciso mudar criar estratégias para o a mobilidade urbana, e no local onde se encontravam das ferrovias, foi construído o Terminal Rodoviário Urbano de Anápolis. A exoneração da estação ferroviária dá-se ligada a atuação da empresa Transporte Coletivos de Anápolis (TCA), monopolizando o transporte coletivo até que em 1988, teve a permissão da prefeitura para a ampliação da área até então ao terminal urbano da cidade (ALVES, 2012).

Em 1953, criou-se a instituição do serviço de transporte “interurbano” mas que se travava apenas da locomoção de pessoas a diversos pontos da cidade (Vila Santa Terezinha, Bairro Jundiá, Avenida Tirandentes, Vila Jaiara e Vila Fabril). O ponto de partida foi através de João Queiroz, com um ônibus novo (Figura 9) que ainda está preservada pela empresa (ALVES, 2012).

Figura 9 - Foto da Jardineira, transporte urbano da época



Fonte: KELPS, 2012.

A Figura 10 mostra como era a frota do TCA em 1964.

Figura 10 - Foto da frota do TCA em 1964



Fonte: KELPS, 2012.

Com o passar dos anos, João Queiroz passou a ser pressionado e sofrer ameaças políticas, pois a concessão para o funcionamento do Transporte Coletivo de Anápolis era de 5

anos. Em 1973, a empresa Transbrasiliana Transportes e Turismo virou sócio minoritário e em 1983 assumiu o controle acionário, fazendo um avanço no sistema com aumento da frota, abertura de novas linhas e dilatação contratual com a prefeitura. Aperfeiçoou-se a logística centralizada construindo a Garagem Nasson, na Vila Jaiara, o pátio de estacionamento na Avenida Universitária e na década de 90 implantou o Terminal Urbano na Praça Americano do Brasil. Com isso, foi possível a integração total das linhas em que o passageiro pode embarcar em dois ônibus para chegar o seu destino final pagando uma única passagem, resultando numa economia para quem depende do transporte coletivo para locomoção (ALVES, 2012).

Em 2005, a TCA avançou na tecnologia adotando o sistema de bilhetagem eletrônica e ônibus menos poluentes equipados com motores eletrônicos pertencentes à denominada *Geração Verde* de veículos. Em parceria com a Campanha Municipal de Trânsito e Transportes (CMTT), introduziu faixas exclusivas para passagem de ônibus na Rua João Buta, na área afluência ao Terminal Urbano, e na Avenida Brasil Sul, desde o cruzamento com a Rua Engenheiro Portela até o Kartódromo Internacional. De acordo com a empresa TCA, seus principais objetivos são: impulsionar o crescimento urbano, desenvolver a economia e gerar emprego (ALVES, 2012).

2.5.3 Os principais meios de transporte

Segundo Rodrigues (2006d) principal objetivo do transporte é geográfico por natureza, pois permitem deslocamentos entre locais distintos. Deste modo, o transporte tem um papel no planejamento, e estrutura do espaço e territórios, que podem se distinguir conforme o nível de desenvolvimento (KNEIB, 2000).

Ao comparar o transporte nas grandes cidades mundiais, não é possível afirmar que há uma grande conformidade ente os países, pelo contrário, cada um há sua cultura, suas condições sociais, políticas e econômicas, a qual importa na gestão de transporte público. Pode-se assegurar que, em comparação aos países industrializados, os países emergentes apresentam dependência dos meios de transporte não motorizados e dos meios de transporte público, já que a disponibilidade de automóveis particulares é reduzida. Outro ponto que os países partilham é uma desigualdade geral nas condições de transporte, vista que a maioria da população não possui conforto e segurança (VASCONCELLOS, 2000).

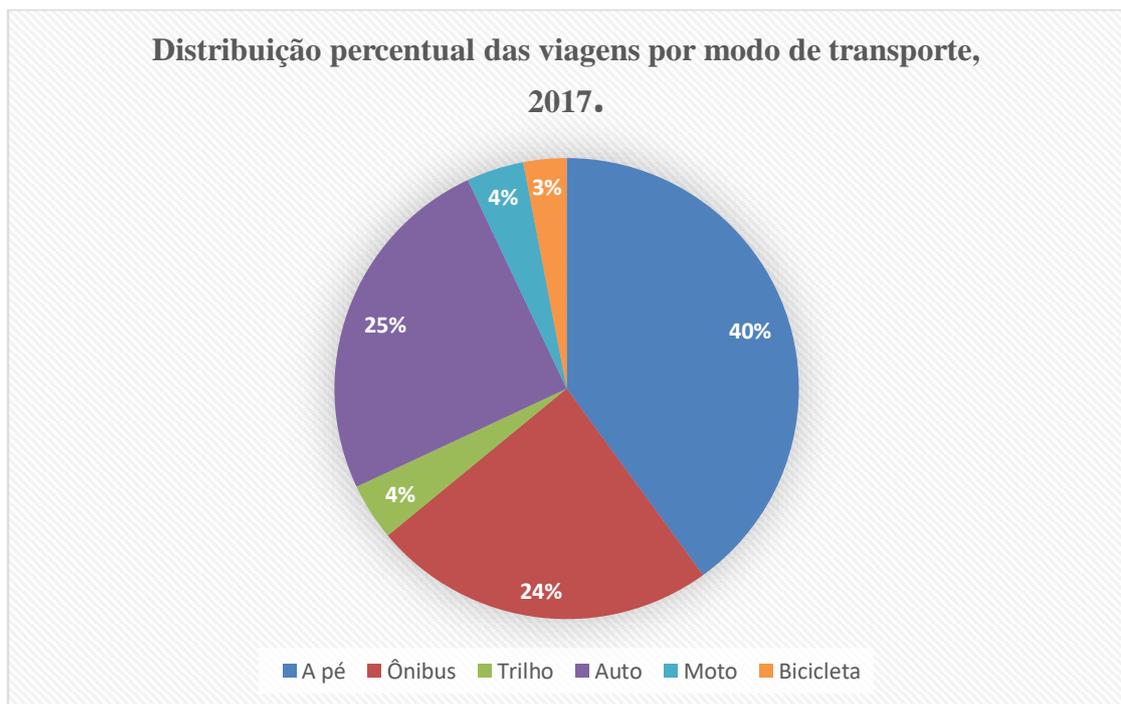
Nos diversos países do mundo são utilizados vários modos de transporte de passageiros, empregados sob condições técnicas, institucionais e econômicas variadas. Dos não motorizados, em conjunto ao andar a pé, a população usa geralmente as bicicletas (o uso dela

está ligado à renda familiar, a qual é mais comum em famílias de renda mais baixa) e veículos assemelhados. Do lado motorizado, são utilizados tanto veículos coletivos quanto individuais, as quais os principais são os ônibus, metrô, carros, motocicletas e caminhões (VASCONCELLOS, 2000).

Segundo Vasconcellos, há uma grande diferença nos veículos motorizados nas grandes cidades do mundo. Nos países da Ásia, as motocicletas dominam. O transporte público de fato colabora com uma quantidade pequena de veículos, apesar de ter grande capacidade agregada.

No Brasil, o uso dos modos de transporte nas áreas urbanas das cidades com mais de 60 mil habitantes no ano de 2014, são efetuadas cerca de 220 milhões de deslocamentos diários. O gráfico 1 indica que 40% dos deslocamentos são a pé, 28% pelo transporte individual coletivo e 25% pelo transporte individual motorizado. Os ônibus respondem a maior parte dos deslocamentos no transporte coletivos (85,71%) (ANTP, 2020).

Gráfico 1 - Distribuição percentual das viagens por modo de transporte, 2017



Fonte: ANTP, Sistema de Informações de Mobilidade (2020).

Embora dos variados tipos de veículos que constituem o sistema coletivo, o ônibus segue sendo o meio de transporte mais utilizado mundialmente, por causa da sua flexibilidade de rota e ingresso em diferentes esferas urbanas (REIS, 2013).

2.5.3.1 Veículos individuais motorizados

Com a correria do dia-a-dia, muitos preferem o uso do transporte individual motorizado, sendo um tipo de objeto de desejo para a sociedade capitalista na atualidade. É fácil a demonstração e priorização do veículo individual por automóvel em desvantagem ao veículo público de massas, em particular o ônibus, visto que muitas vezes, ideias governamentais estimulam a produção automotiva. Diante disso, por mais que os capitais na malha viária volta-se quase que priorizando o uso do transporte individual, dificilmente ele acompanha a produção e utilização dos mesmos (SOUZA, 2012).

A ANTP selecionada as principais categorias de modo de transporte individual em:

- Motorizado individual condutor de automóvel;
- Motorizado individual passageiro de automóvel;
- Motorizado individual motocicleta;
- Motorizado individual total.

As principais vantagens do uso do carro privado são:

- Total independência na preferência dos horários de saídas;
- Viagem de porta a porta e sem precisão de espera;
- Menor período de locomoção;
- Deslocamento direto;
- Viabilidade de conduzir volumes médios de carga;
- Viagem com privacidade;
- Grande comodidade interior.

A motocicleta também apresenta a maior parte dessas vantagens, entretanto há alguns obstáculos como: falta de segurança; falta de privacidade, falta de desconforto e pouca comodidade em relação às condições climáticas. A bicicleta em comparação à motocicleta, aponta melhor segurança devido a menor velocidade, e em muitas cidades, há a existência de vias e faixas exclusivas nas vias de muito movimento (FERRAZ, 2004).

As desvantagens e os maiores problemas do uso ambulante do transporte individual são:

- Imposição de investimento na obtenção de um veículo;
- Maior custo de locomoção;
- Obrigação em dirigir;
- Congestionamentos que proporcionam acréscimos de tempos de viagens;
- Poluição devido as substâncias tóxicas;
- Maiores números de acidentes que provocam perdas de vidas ou riscos graves a qual impedem os indivíduos à ter uma vida normal;
- Insuficiência da cidade, já que tem maior custo na infraestrutura e do transporte onde há maior uso.

Segundo Bergman e Rabi (2005), à proporção que aumenta a quantidade de veículos particulares ambiente, há uma contração feral da mobilidade devido aos engarrafamentos. Mesmo com os investimentos na mobilidade urbana, onde não há continência para limitação da passagem do transporte individual, o transporte público propende-se ao colapso (SOUZA, 2012).

2.5.3.2 Ônibus

De acordo as delineações determinadas pelo Código de Transito Brasileiro (CTB) e pelo conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), os tipos de veículo de transporte urbano brasileiro podem ser divididos de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2 - Tipos de veículo de transporte urbano brasileiro

(continua)

CLASSES	CAPACIDADE	PESO TOTAL BRUTO MÍNIMO (t)	COMPRIMENTO TOTAL MÁXIMO (m)
Microônibus	Entre 10 e 20 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	5	7,4
Miniônibus	Mínimo 30 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia	8	9,6

Tabela 2 - Tipos de veículo de transporte urbano brasileiro

			(continuação)	
Midiônibus	Mínimo 40 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia		10	11,5
Ônibus Básico	Mínimo 70 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia		16	14
Ônibus Padron	Mínimo 80 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia		16	14
Ônibus Articulado	Mínimo 100 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia		26	18,6
Ônibus Biarticulado	Mínimo 160 passageiros, exclusivamente sentados, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia		36	30

Fonte: ABNT NBR 15570, 2009.

A NBR 15570 explica o ônibus como “veículo automotor de transporte coletivo, com capacidade para mais de 20 passageiros sentados, ainda que, em virtude de adaptações com vista à maior comodidade destes, transporte número menores.” Isto quer dizer que, o ônibus deve atender as necessidades da população, tendo como questão a rapidez do transporte, conforto, acessibilidade e qualidade (ABNT, 2009).

O ônibus, segundo a NBR 15570 (ABNT 2009), pode ser composto por: Veículos de piso simples, formado por somente uma unidade rígida, com repartição de passageiros em piso único; Veículos de duplo piso, formado por somente uma unidade rígida, com repartição de passageiros em pisos diferentes e sobrepostos; Veículos articulados, formados por duas ou três unidades rígidas, propriamente acopladas e com pelo menos uma unidade deve encontrar-se prendada à tração.

De acordo com a NTU (2020), apenas 2.901 municípios são atendidos por sistemas ordenados de transporte público por ônibus, sendo 2.669 cidades não atendidas, 1.222 cidades com serviço intermunicipal com atendimento urbano e 1.679 cidade com serviço intramunicipal, conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Municípios atendidos por ônibus no Brasil



Fonte: NTU, 2020.

Na maior parte das vezes, os ônibus se deslocam em elementos independentes junto com o trânsito geral, com bilhetagem no interior dos mesmos e sem prioridade nos semáforos. Todavia, várias técnicas têm sendo adotadas a fim de aumentar a capacidade e a velocidade do ônibus, tais como: veículos maiores sem articulações; deslocamentos em faixas exclusivas ou vias só para o ônibus; prioridade em semáforos; pagamento de passagens em estações; entre outros (FERRAZ, 2004).

Nos dias de hoje, o ônibus é encarregado por 25% de todos os passeios realizados anualmente no Brasil. Para melhor operação do transporte público por ônibus no país, deve-se adotar políticas como a que oferece faixas para desprender-se dos veículos individuais motorizados. Tais ofertas resultariam em maiores velocidades médias nos horários de pico e menor oscilação, resultando um maior agrado do usuário e melhor parecer do sistema (PETZHOLD, 2013).

Segundo Petzhold, 25 milhões de passageiros são conduzidos no dia-a-dia nos sistemas da BRT, a qual há 277 corredores de ônibus e BRT situados em quase 200 cidades de 38 países distintos (PETZHOLD, 2013).

2.5.4 Faixas exclusivas

Nas cidades com mais de 60 mil habitantes, há a disputa pela área de preferência com mais intensidade, com uma análise preferencial para o transporte coletivo, ciclistas e pedestres (ANTP, 2003).

Na Tabela 3, podemos ver a análise prioritária até então em 2003:

Tabela 3 - Análise preferencial para o transporte coletivo, ciclistas e pedestres

Tratamento especial	Extensão de vias (km)	Parcela do sistema viário (%)
Ônibus	321	0,11
Pedestres	71	0,02
Ciclistas	426	0,15

Fonte: ANTP, 2013

Há vários tipos de tratamento viário em conjunto com o transporte coletivo para uma descrição sistemática, e um boa estratégia é distinguir o grau de separação que ele propicia ao tráfego geral, e conseqüentemente, o grau de controle sobre o fluxo dos veículos dos transportes coletivos, ou seja, é necessário definir o nível de segregação da via (NTU, 2002).

A Tabela 4, a seguir, mostra uma proposta de classificação dos tipos de tratamento da via em conjunto ao seu nível de segregação:

Tabela 4 - Classificação dos tipos de tratamento da via em conjunto ao seu nível de segregação

(continua)

Nível de segregação	Tipo de tratamento	Variações	Características
1	Tráfego misto		Veículos de transporte coletivo circulam ligado ao tráfego geral, causando grandes interferências longitudinais e transversais. Cruzamentos em níveis frequentes.

Tabela 4 - Classificação dos tipos de tratamento da via em conjunto ao seu nível de segregação**(continuação)**

2	Faixa exclusiva	No fluxo	Veículos de transporte coletivo circulam em faixas exclusivas, mas sem uma separação física do tráfego geral. Costuma-se estar na lateral da via, podendo estar também no centro, e possuir ou não faixa dupla de ultrapassagem em conjunto aos pontos de parada. Cruzamento em nível considerável.
		No contra-fluxo	
3	Pista exclusiva	Em vias de múltiplos usos	Veículos de transporte coletivo circulam em faixas exclusivas, mas com uma separação física do tráfego geral. A faixa pode estar tanto nas vias laterais quanto no centro, possuindo ou não de faixa dupla para ultrapassagem. Poucos cruzamentos em nível.
		Via exclusiva	
4	Via segregada		Veículos de transporte coletivo circulam em vias completamente segregada, não possuindo interferências longitudinais ou transversais de qualquer tipo. Não possui cruzamento em nível.

Fonte: NTU, 2020.

A introdução de faixas exclusivas de ônibus em ruas arteriais tem como objetivo potencializar o tempo de percurso e aumentar as velocidades operacionais das vias dos ônibus, desenvolvendo uma eficiência e melhoria na qualidade de vida da população, sendo assim, resultando em maior conforto e segurança com menor lotação e assegurando horários exatos dos ônibus aos pontos de parada e terminais, transformando o transporte coletivo mais atrativo (NTU, 2013).

As vias exclusivas de ônibus apareceram entre 1970 a 1980, ganhando foco comente na última década. Seu sucesso teve como foco Curitiba, onde foi reconhecida internacionalmente pela efetividade dos corredores para a solução dos problemas de trânsito urbano (LACERDA, 2006).

Para que o Brasil alcance os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, a inclusão da priorização dos ônibus nas vias das cidades brasileiras poderá ajudar. Como já vimos, a priorização desse sistema aumenta a velocidade comercial, e por consequência reduz o uso de combustíveis e seus derivados, e também, as emissões de gases e efeito estufa (ANTP, 2019).

A introdução das mesmas também, não implica em grande escala o desenvolvimento das atividades e a rotina de uma cidade, não sendo necessário a desapropriação, tendo um investimento relativamente baixo e com projeto executado em vias já existentes (MOTA *et al.*, 2019).

2.5.5 Paradas

Segundo a NBR 14022, o ponto de parada zona localizada, ao longo do curso do veículo, que possibilita o embarque e desembarque. Um ponto de parada deve atribuir todos os cidadãos, e para isto, deve atender a legislação relacionada a acessibilidade no país (ABNT, 2015).

Segundo a ABNT (2015), existem aspectos referentes às deficiências a serem seguidas para que os pontos de paradas atendam todos os cidadãos. Por exemplo, é necessário haver uma zona reservada para os cadeirantes, com uma projeção de cadeira de roda para apontar que no lugar demarcado, seja para ele. Outro fator importante é a sinalização tátil do piso nos pontos de parada, abrangendo tanto o alerta quanto o direcional. Há também o conforto e a proteção contra intempéries aos utilizadores do transporte público, destacando-se a existência de abrigos nos pontos de parada, as quais devem conter de, somente a cobertura, ou de cobertura com o fechamento lateral, podendo serem feitos de diversos materiais como metal, vidro, entre outros (BRITO, 2018).

Segundo Gardner *et al.* (1991), a operação das paradas é o principal limitante da capacidade e velocidade do sistema do transporte público. Os parâmetros que tencionam ao crescimento da eficiência das paradas vão desde a localização delas até as políticas especiais de operação. Estações com cobrança fora do veículo e estações com o mesmo nível do piso do ônibus reduzem o atraso do embarque e desembarque dos passageiros (CASTILHO, 2018).

Os tempos gastos em paradas se dão em grande parte total realizadas nas viagens de ônibus, aproximadamente um quinto do total dos deslocamentos de ônibus é devido as paradas. Entretanto, esta fração pode-se variar, já que a mesma depende de condições especiais de circulação, podendo ser mais significativa, e das condições de tráfego misto, podendo ser menos significativa (CASTILHO, 1997).

Outro aspecto importante é sobre a localização dos pontos, que é preciso uma boa localização onde há muito movimento como centralidades. Deve-se observar para que os locais dos pontos não sejam inseridos próximos a lugares onde há interseções, esquinas e curvas, evitando acidentes (FERRAZ, 2004).

A existência de um painel informativo inseridos nos pontos de parada com informações pertencentes às linhas, itinerários e horários é também outro aspecto significativo, pois facilita muito aos usuários (BRITO, 2018).

2.5.6 Brt – Bus Rapid Transport

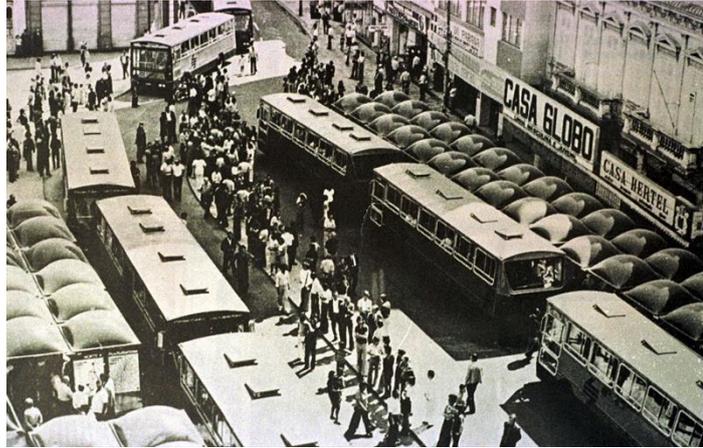
O ITDP (Institute of Transportation and Development Policy) define a BRT como “sistemas de transporte público de média e alta capacidade, baseado em corredores exclusivos para circulação de ônibus, que proporcionam um transporte rápido, confortável e de alto custo-benefício”. Para obter a qualidade de serviço, o alto desempenho e melhor conforto ao usuário, a BRT apresenta cinco características fundamentais: alinhamento de faixas de ônibus, embarque em nível, cobrança de tarifas em terminais, infraestrutura segregada com domínio de circulação, e tratamento das interseções com prioridade de passagem (ITDP, 2016).

2.5.6.1 Contexto Histórico

A ideia de fazer um sistema de transporte por ônibus quase tão eficiente quanto o metrô surgiu em Curitiba, Paraná, no dia 22 de setembro de 1974, com a criação da primeira linha de expresso da capital, que logo se transformou no primeiro Bus Rapid Transit do mundo. Foi construído uma via larga, dividida em três passagens de tráfego, sendo duas em sentidos contrários, de fluxo para veículos, e uma somente para os ônibus. O sistema ligou da região Norte ao Sul da capital e deu tão certo que, foi influenciando outros eixos de transporte e ainda ganhando inovações, como faixas para ultrapassagens e ônibus articulados e biarticulados. Logo depois, várias cidades de diversos países adotaram a BRT com melhorias (GAZETA DO POVO, 2014).

A Figura 11 mostra a primeira linha de ônibus expresso na ligação sul-centro da cidade de Curitiba:

Figura 11 - Primeira linha de ônibus expresso na ligação sul-centro



Fonte: Prefeitura de Curitiba, 2018.

A Figura 12 mostra como são os novos ônibus biarticulados numa estação atual de Curitiba:

Figura 12 - Novos ônibus biarticulados em uma estação de Curitiba



Fonte: Gazeta do Povo, 2014.

2.5.6.2 Conceito

O conceito da BRT é criar um sistema de transporte de altíssima qualidade sem elevação de custos. Ele apresenta uma necessidade de instituir espaços viários exclusivos, de estações e terminais que concedam conforto e segurança, de funcionamento de veículos modernos e apropriados às características da demanda de passageiros e da introdução de sistemas de informações e controle, para melhor eficiência e operação dos serviços e do atendimento aos passageiros (NTU, 2011).

Quando comparado aos sistemas metro-ferroviários, a BRT é beneficiada pelas ligações custo, benefício e tempo versus complexidade de implantação. Pode-se ser introduzido

de forma gradual, primeiramente nos pontos mais críticos, progredindo até atingir sua plenitude (NTU, 2010).

Esse sistema baseia-se na eliminação de qualquer tipo de interferência na via, até mesmo veículos coletivos que não fazem parte dela. Este fundamento evita perdas operacionais e outros fatores complexos, como conversões de veículos, acidentes e até a presença de pedestres ou animais nas pistas (REIS, 2013)

2.5.6.3 Vantagens

As cidades que adotaram a BRT são exemplos de boa prática de desenvolvimento de transporte de média e alta capacidade, transformando o transporte urbano ao um nível de superioridade e ao mesmo tempo, torna as cidades mais sustentáveis (ITDP, 2016).

Em relação aos outros modais de transporte, o BRT tem operação e custo de implantação realmente mais baixo. Por exemplo, em um município com 500 mil habitantes, seriam precisos 220 milhões de reais para arquitetar 20 km de via exclusiva e seis terminais de integração, atendendo até 300 mil habitantes (BRT BRASIL, 2013).

Devido a sua flexibilidade de oferta, o sistema pode iniciar com uma operação mínima, de três mil passageiros por hora e abranger uma demanda de até 45 mil passageiros por hora e por sentido. Mesmo se houver oscilações na demanda, o BRT consegue adaptar-se a queda de demanda, sem desperdícios de mão-de-obra e uso (REIS, 2013).

Na cidade de Medellín, na Colômbia, por exemplo, a implementação do BRT resultou em diversos benefícios sociais, como: maior qualidade do serviço de transporte público na região; diminuição dos tempos de parada e conseqüentemente de viagem; melhorias nas condições ambientais, devido a utilização do Gás natural nos veículos; integração tarifária; redução do índice de acidentes; entre outros (BRANCO, 2013).

2.5.6.4 Elementos do BRT

Para atender uma alta demanda de passageiros de forma confortável e rápida, é preciso ter um sistema capaz de ter um alto desempenho avaliando a ótica da capacidade, da velocidade operacional e do agrado do usuário. São vários os elementos físicos ou operacionais que podem influenciar no desempenho do BRT (PEREIRA, 2011).

Os elementos operacionais de acordo com sua influência de desempenho podem ser mostrados no Quadro 1:

Quadro 1 – Principais elementos do Sistema BRT**Principais elementos dos sistemas BRT**

Infraestrutura viária	Tem-se maior importância, porém apresenta a maior parcela de custos do sistema. As características de infraestrutura dividem-se no tipo de vias, no tipo de marcação delas e na opção por um sistema de guias automático.
Estações	Para um bom desempenho das estações é preciso seguir aspectos relevantes para o projeto, tais como: tipo e localização, espaçamentos, plataforma de nível, e design.
Veículos	É o elemento mais visível do sistema. A escolha do veículo assume forte influência ao nível dos custos operacionais e de manutenção. Deve-se ter observações relativas nas áreas de: configuração do veículo, layout interno, portas, sistema de propulsão e combustível, e opções estéticas.
Sistema tarifário	A cobrança e verificações são feitas antes do embarque. A implantação de elementos eletrônicos tem maior controle do pagamento de tarifas, facilita a venda e reduz o tempo de viagem. As considerações relativas no sistema tarifário são: Plano operacional, estrutura tarifária e tecnologia de cobrança.
Sistemas Inteligentes de Transporte	Ajudam a minimizar os problemas causados pelo congestionamento de tráfego. Os ITS fornecem informações em tempo real ao deslocamento e ao tráfego, sustentam equipamentos e técnicas para verificar os congestionamentos, concedem elevar a capacidade da rede e promovem meios para gerir e aplicar os custos referentes à viagem.
Plano operacional e serviço	É vantajoso pelo aumento do tamanho dos veículos. Com a implantação de veículos articulados e biarticulados, aumenta a capacidade, diminui os custos operacionais, diminui o tamanho da frota e aumenta as velocidades comerciais.

Fonte: Branco, 2013.

Para que o sistema BRT tenha uniformidade, segurança, economia, e impactos ambientais positivos, há uma avaliação do sistema pelo IDTP, através do Padrão de Qualidade de BRT, que determina um conceito comum dos sistemas de funcionamento exclusiva em corredores de ônibus e certifica no mundo todo os BRTs de mais alta qualidade. O Padrão de Qualidade de BRT funciona como um meio de avaliação de qualidade e desempenho do serviço, recebendo uma pontuação de 0 a 100 e classificados como Ouro, Prata, Bronze e Básico (ITDP, 2020).

Há 5 elementos significativos que classificam um sistema em BRT em pelo menos Básico, entre eles: Faixas exclusivas, a qual permitem viagens mais rápidas; Alinhamento das

Faixas de Ônibus, que fazem com que os ônibus não tenham que circular onde tem movimentação de outros veículos parando; Pagamento da Tarifa Fora do Ônibus, a qual pagamento feito na estação ao invés no interior no ônibus evita atrasos; Tratamento das Interseções, a qual proíbe que outros veículos atravessem as faixas de ônibus; e Plataformas de Embarque em Nível, a qual possibilita total acessibilidade para embarcar (IDTP, 2016).

2.6 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade é um tema de grande importância, pois é um elemento fundamental para todas as atividades humanas e é, também, um fator decisivo para o desenvolvimento da economia e da melhora na qualidade de vida (Ministério das Cidades, 2007).

A melhora da mobilidade é algo que envolve várias funções, não só da Engenharia, mas também dos cidadãos, uma vez que precisarão de uma mudança de comportamento, pois não basta apenas implantar um Plano de Mobilidade onde não exista incentivos à adaptação em mudanças de cotidiano. A partir de consultas e participação pública, se inicia o avanço da mobilidade (MIDGLEY, 2011).

Em decorrência do grande e desordenado crescimento das cidades e do aumento do uso de transporte individual motorizado, o padrão de mobilidade urbana é obrigado a passar por constantes transformações (VASCONCELLOS et al., 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), juntamente com o Ministério das Cidades, esse crescimento despreparado das cidades acarreta, nos transportes urbanos, reflexos negativos, e deixa as cidades menos acessíveis para todos os habitantes que deles dependem. O número de veículos particulares de passeio vai aumentando nas ruas quando uma política de uso do solo ignora a mobilidade urbana e os investimentos do governo não favoreçam o transporte público da cidade. Com esse número aumentando, o congestionamento nas ruas tende a piorar, fazendo com que o transporte público fique cada vez mais lento, trazendo uma pressão política para um melhor planejamento urbano (Ministério das Cidades, 2005).

Atualmente se faz necessário priorizar o transporte público coletivo, pois melhora a condição de mobilidade da cidade e, em tempos passados, a mobilidade urbana era focada apenas no transporte individual motorizado. Kneib (2014) considera que a mobilidade seja uma junção de uma diversidade de situações, como por exemplo, política, trânsito, acessibilidade, desenvolvimento urbano, transporte, circulação, uso e ocupação do solo (KNEIB, 2014).

A Tabela 5, a seguir, com dados coletados da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), mostra os principais dados de municípios com uma população com mais de 60 mil habitantes, em 2017, referente a mobilidade urbana.

Tabela 5 - Em 2017, a mobilidade nos municípios com mais de 60 mil habitantes

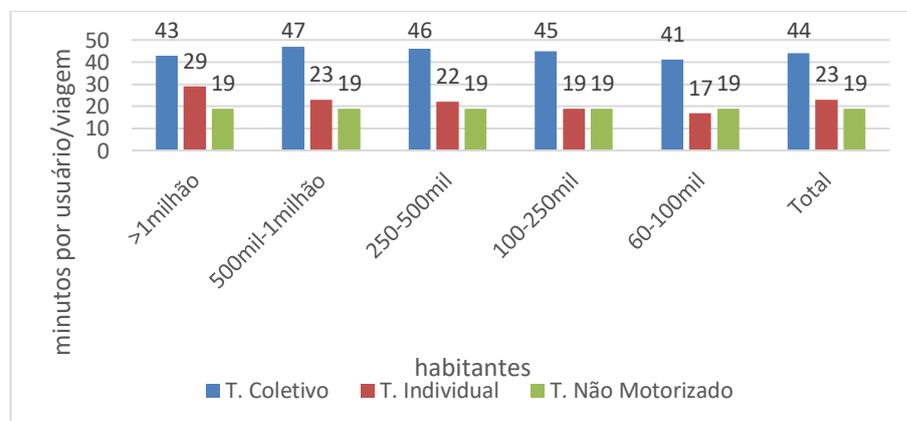
Modo	Viagens (bilhões/ano)		Distância (bilhões km/ano)		Tempo (bilhões horas/ano)	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Transporte Coletivo	18,5	28,0	212	53	13,6	45
Transporte Individual	19,6	29,6	148	37	7,7	25
Transporte Não Motorizado	28,0	42,4	40	10	9,0	30
Total	66,1	100,0	400	100,0	30,2	100,0

Fonte: ANTP, 2020.

Conforme os dados representados no quadro, considerando o Transporte Coletivo, que tem, do total, 28% das viagens, acompanhado do maior tempo, 45%, fica de grande clareza que os usuários que dependem deste modo estão sujeitos a um maior tempo médio de viagens (ANTP, 2020).

No Gráfico 3, é mostrado que o transporte coletivo tem viagens que tomam maior tempo médio e são mais lentas que o transporte individual. Nele, foi demonstrado o tempo médio de viagem por modo em minutos e os habitantes do município.

Gráfico 3 - Em 2017, a mobilidade nos municípios com mais de 60 mil habitantes



Fonte: ANTP, 2020.

Foi instituída a Lei 12.587/12 – Lei da Mobilidade Urbana, afim de determinar os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Foi determinado, portanto, que os municípios planejem e executem a política da mobilidade urbana. Como exemplificou o Ministério das Cidades (2013), a lei demonstra seus princípios e objetivos, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Princípios e Objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana

Objetivos	Princípios
Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;	Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;	Acessibilidade universal;
Proporcionar a melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;	Segurança no deslocamento das pessoas;
Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;	Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços.

Fonte: Ministério das Cidades, 2013.

No Artigo 24 da Lei de número 12.587, de 3 de janeiro de 2012, é determinado que em municípios acima de 20 mil habitantes e aqueles que compõem regiões metropolitanas, deverá ser elaborado o Plano de Mobilidade Urbana, que seja compatível com seus planos diretores (Brasil, 2012).

2.6.1 Mobilidade urbana sustentável

Dentro da concepção de desenvolvimento sustentável, a mobilidade urbana sustentável é tida como o equilíbrio entre a proteção do ambiente natural e ao atendimento das necessidades humanas (CARVALHO, 2016).

O Quadro 3 apresenta as diferenças no planejamento de transportes, entre as abordagens tradicionais e alternativas.

Quadro 3 - As diferenças no planejamento de transportes, entre as abordagens tradicionais e alternativas

Abordagens Tradicionais	Abordagens alternativas com foco na mobilidade sustentável
Dimensões físicas	Dimensões sociais
Mobilidade	Acessibilidade
Foco no tráfego, em particular no automóvel	Foco nas pessoas
Escala global	Escala local (mas considerando sua articulação com a escala global)
Rua como uma via	Rua como espaço social e um recurso público e limitado
Transporte motorizado	Todas as modalidades, priorizando as mais frágeis, como os pedestres, os ciclistas e os com restrição de mobilidade, bem como os modos coletivos em relação aos individuais
Previsão do tráfego	Visão de cidade
Modelagens	Desenvolvimento de cenários e modelagens
Avaliação econômica	Análises multicritérios, considerando conceitos sociais e ambientais
Viagem como uma demanda derivada	Viagem como uma atividade
Base demanda	Base oferta e gerenciamento da demanda
Velocidade do tráfego	Moderação do tráfego
Minimização do tempo de viagem	Tempos de viagens aceitáveis e confiáveis
Segregação de pessoas e tráfego	Integração de pessoas e tráfego
Processos de análise complexos e fechados	Processos de análise transparentes, interativos e que incentivem a participação dos atores envolvidos

Fonte: Licínio da Silva Portugal, 2017.

O quadro apresenta a distinção entre as prioridades, trocando as preferências dos elementos quantitativos, como o aumento das propostas de infraestrutura viária, para os elementos qualitativos, que integram uma forma urbana mais inteligente, variada e sólida, como ambientes construídos direcionados à modalidades sustentáveis. Esse planejamento é embasado por um cenário em que a rua é um espaço social e, com segurança, ela inclui o tráfego e as pessoas (PORTUGAL, 2017).

O tripé do desenvolvimento sustentável consiste em três pilares, - econômico, social e ambiental -, sendo mais desafiadores os aspectos sociais e ambientais, em vista que os aspectos econômicos geralmente prevalecem (MACHADO, 2010).

O Quadro 4 apresenta as dimensões da mobilidade urbana sustentável.

Quadro 4 - Dimensões da mobilidade urbana sustentável

Sustentabilidade ambiental dos sistemas de transporte	Sustentabilidade econômica dos sistemas de transporte	Justiça social
Tecnologias mais limpas do ponto de vista ambiental (emissões e ruídos);	Cobertura dos custos;	Tarifa de TP inclusiva;
Veículos e infraestrutura adequados ao ambiente da operação (áreas de preservação histórica ou ambiental);	Balanceamento oferta/demanda;	Inclusão social (combate à imobilidade dos mais pobres);
Baixa intrusão visual;	Investimento na expansão da rede permanentes;	Atendimento às áreas mais carentes com custo compatível à renda desses usuários (serviços sociais);
Planejamento urbano e transporte integrados.	Investimentos na melhoria dos serviços permanentes;	Equidade no uso do espaço urbano;
	Modelos de financiamento e remuneração viáveis.	Progressividade no financiamento e regressividade na concessão dos benefícios sociais;
		Acessibilidade universal ao transporte público.

Fonte: Carvalho, 2016.

É comentado, ainda, sobre uma quarta dimensão a ser acrescentada para o equilíbrio da sustentabilidade, a dimensão política, onde cria a harmonia entre produção e consumo, ecologia e economia, democracia e economia, entre outras (PORTUGAL, 2017).

A justiça social tem foco na acessibilidade universal no transporte público, afirmando que os serviços de transporte precisam servir toda a população. O sistema de transporte é planejado, então, atendendo e focando nas necessidades dos mais pobres e dos cidadãos com dificuldades de locomoção (CARVALHO, 2016).

O índice de mobilidade urbana é feito da relação entre o número de viagens e o número de habitantes de uma área estipulada. A Tabela 6, a seguir, apresenta São Paulo como exemplo, onde o índice de mobilidade dos mais pobres é maior em relação aos mais ricos, abalando sua mobilidade.

Tabela 6 - Índice de Mobilidade por faixa de renda, São Paulo - 2017

Faixa de renda familiar*	Índice de mobilidade (viagem/habitante)	Tempo médio de viagens (minutos)
Até 1.908 reais	1,71	33
De 1.908 a 3.816 reais	1,93	36
De 3.816 a 7.632 reais	2,24	33
De 7.632 a 11.448 reais	2,54	31
Mais de 11.448 reais	2,82	28
Total	2,02	34

*: abril – 2018.

Fonte: Metrô (2019).

A Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000, estabeleceu normas gerais e critérios básicos para a acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida ou portadoras de deficiência. No artigo 3, por exemplo, é estabelecido que o planejamento das vias públicas e dos espaços públicos tem como dever ser executado de forma acessível para todos os cidadãos. No artigo 4, esses mesmos espaços já instalados deverão ser adaptados para as pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida (Brasil, 2000).

A Tabela 7 traz dados diários dos efeitos da mobilidade urbana em 2017.

Tabela 7 - Dados diários dos efeitos da mobilidade urbana em 2017

Modo	Energia (GEP/hab./dia)	Poluição (locais) (grama/hab./dia)	Poluição (estufa) (grama/hab./dia)	Custo da mobilidade¹ (R\$/hab./dia)	Custo dos impactos² (R\$/hab./dia)
T. Coletivo	98	2	230	1,43	0,47
T. Individual	193	1	571	6,78	3,06
Total	291	3	801	8,21	3,53

¹: Valores de dezembro de 2017.

²: Considerados os impactos relacionados à poluição, emissão de ruído e acidentes.

Fonte: ANTP, 2020.

A Tabela 7 demonstra que as viagens em transportes individuais gastam mais energia e emitem mais poluentes, comparado ao transporte coletivo. Analisando as externalidades

negativas de poluição e acidentes de trânsito, o transporte individual se mostra mais prejudicial que o transporte coletivo (VASCONCELLOS, 2014).

2.6.2 Lei de uso e ocupação do solo

Além de ser integrada no Plano Diretor e suas políticas, a Tabela 8 traz as principais leis e diretrizes da lei:

Tabela 8 - A Lei de Uso e Ocupação do Solo

(continua)

<p>Esteja compatibilizada com as diretrizes de mobilidade expressas no Plano Diretor, com o Plano Diretor de Transporte e de Mobilidade Municipal, principalmente no que diz respeito à integração entre os parâmetros urbanísticos e a previsão de novos programas, ações e investimentos;</p>	<p>Estabeleça parâmetros de adensamento compatíveis com a oferta de infra-estrutura, equipamentos e serviços e que contribuam para reduzir deslocamentos e melhorar a mobilidade, principalmente da população mais pobre usuária de transportes coletivos;</p>
<p>Defina os parâmetros dos empreendimentos considerados geradores de tráfego e os equipamentos urbanos de grande porte que impactam o sistema de mobilidade e estabeleça a obrigatoriedade e as exigências do Estudo de Impacto de Vizinhança;</p>	<p>Preveja e valorize a construção de espaços públicos de convivência e circulação de pedestres e bicicletas;</p>
<p>Permita a compatibilização dos diferentes usos e atividades de boa convivência, evitando o desperdício de energia, o subaproveitamento da infra-estrutura e diminuindo a necessidade de deslocamentos;</p>	<p>Detalhe, no que couber, os instrumentos de indução do desenvolvimento urbano previstos no Plano Diretor, considerando as especificidades de cada área ou bairro da cidade;</p>
<p>Defina as áreas especiais para realização de atividades potencialmente nocivas à saúde;</p>	<p>Articular, nos Municípios que elaboram planos locais de uso e ocupação do solo, estes planos com os de circulação viária, projetos, obras e investimentos previstos por todos os órgãos da administração pública;</p>

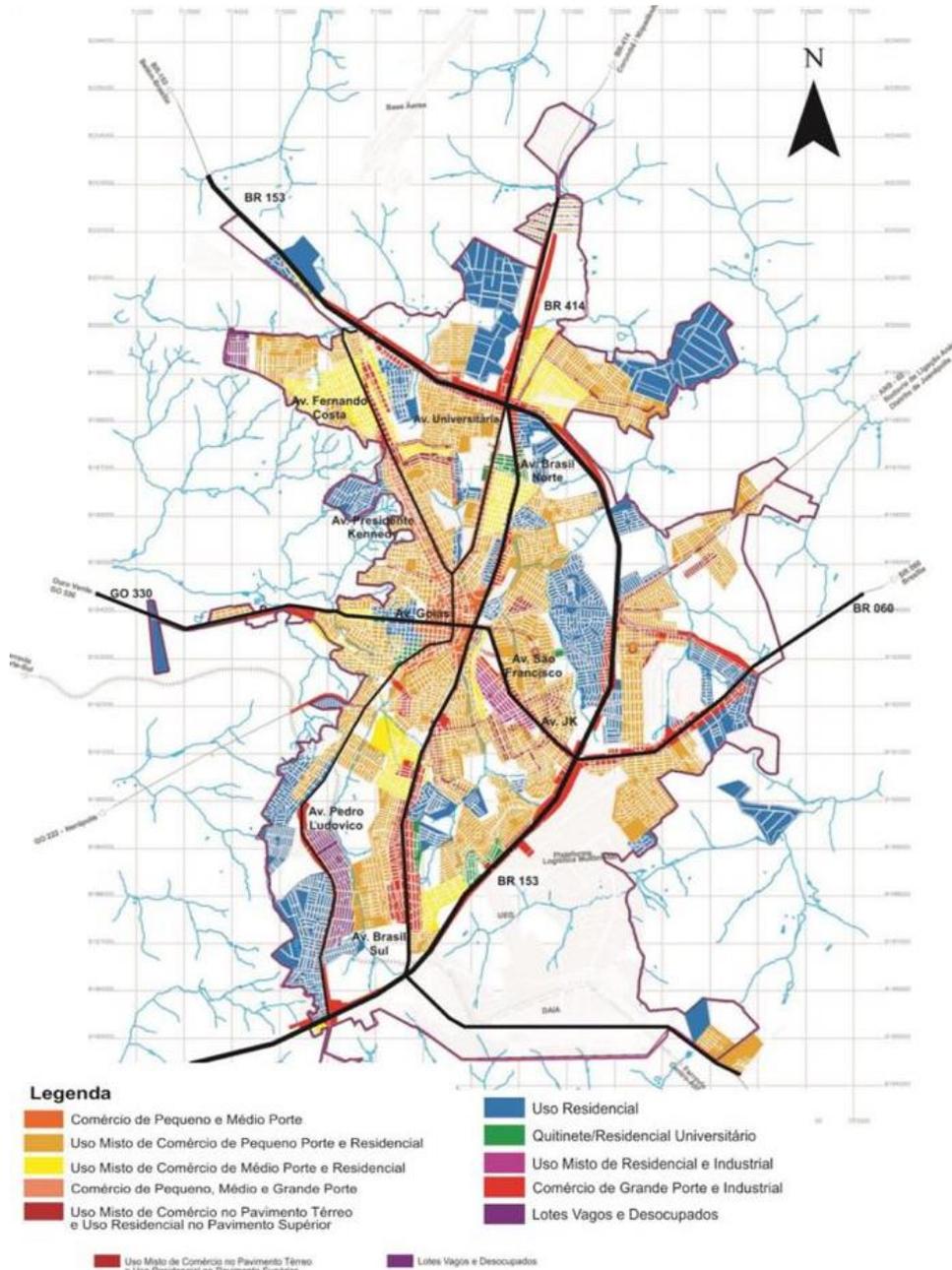
Tabela 12 - A Lei de Uso e Ocupação do Solo**(continuação)**

Defina as formas de controle e gestão de empreendimentos potencialmente causadores de impacto;	Que o código de obras, disponha sobre vagas na garagem nas edificações e sobre estacionamentos, bem como ao acesso com utilização de transporte público.
--	--

Fonte: Ministério das Cidades (2005).

A Figura 13 apresenta o Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Anápolis.

Figura 13 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo de Anápolis



Fonte: Mendonça, 2016.

2.6.3 Plano diretor

O Plano Diretor tem como principal propósito afirmar o direito a cidade sustentável, isto é, direito à moradia, à infra-estrutura urbana, ao transporte e serviços públicos, ao saneamento, ao lazer e ao trabalho (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

A Lei da Mobilidade Urbana institui que os municípios com mais de 20 mil habitantes deverão estabelecer o plano de Mobilidade Urbana compatível e juntamente ao Plano Diretor, municipal ou regional (Ministério das Cidades, 2013).

Na Resolução de número 34, do dia 01 de julho de 2005, foi considerada, pelo Ministério das Cidades, a Lei 10.257/01 – Estatuto da Cidade, que nos casos do artigo 41, o Plano de Transporte compatível e integrado, o qual foi designado Plano Diretor de Transporte e Mobilidade, deverá atender tais diretrizes e princípios, apresentados no Quadro 5:

Quadro 5 - Diretrizes e Princípios do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade

<p>I. Garantir a diversidade das modalidades de transporte, respeitando as características das cidades, priorizando o transporte coletivo, que é estruturante, sobre o individual, os modos não motorizados e valorizando o pedestre;</p>	<p>II. Garantir que a gestão da mobilidade urbana ocorra de modo integrado com o Plano Diretor Municipal;</p>
<p>III. Respeitar as especificidades locais e regionais;</p>	<p>IV. Garantir o controle da expansão urbana, a universalização do acesso à cidade, a melhoria da qualidade ambiental e o controle dos impactos no sistema de mobilidade gerados pela ordenação do uso do solo.</p>

Fonte: Resolução n 34 - Ministério das Cidades (2005).

Na elaboração do Plano Diretor, devem participar os gestores das áreas de trânsito, transporte e mobilidade municipal, determinando as áreas com maior crescimento urbano, principalmente onde a população mais pobre, no ponto de vista da mobilidade urbana, a expansão promoveria menos gastos, menos impactos sobre o ambiente urbano e, principalmente, melhora na qualidade de vida (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005).

2.6.4 Centralidades das cidades

A conexão entre mobilidade urbana, centralidade e sistemas de transportes é essencial. O sistema de transporte tem como dever promover a mobilidade dos cidadãos para efetuar suas atividades. (KNEIB, 2014).

São denominados como subcentros, concentrações equilibradas de comércio e atividades, como se fosse uma réplica do centro principal, que atendem a população local (VILLAÇA, 2001).

A identificação de centralidades pode ser aplicada em um planejamento de linha de transporte público de qualidade, uma vez em que é identificado os locais, na cidade, com maior concentração de atividades e pessoas, ajudando, assim, na definição de um conjunto de políticas

de transporte e circulação, possibilitando um acesso democrático ao espaço urbano, ou seja, definindo os melhores percursos para atender a população (KNEIB, 2014).

2.6.4.1 Centralidades de Anápolis

Kneib (2008) desenvolveu um procedimento metodológico para a identificação das centralidades, com análises feitas por especialistas. Mendonça (2016) aplicou tal método para identificar as centralidades de Anápolis, que se apresentaram de forma linear, acompanhando o traçado das avenidas principais. Foram identificadas as centralidades:

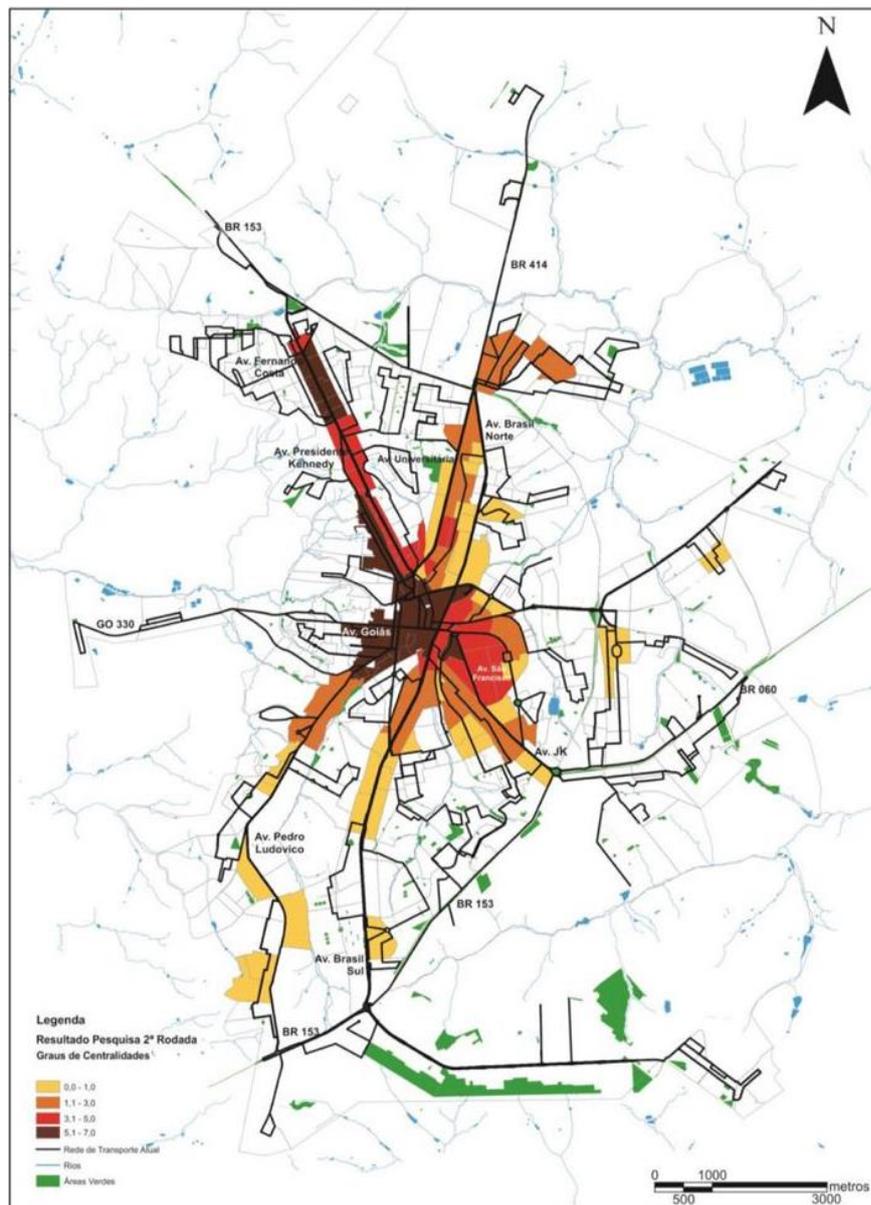
- Av. Fernando Costa, no bairro Jaiara, região similar ao centro principal, com muito comércio, e é encontrado nela muitas edificações de uso misto, como serviços e residências;
- Av. São Francisco, região também semelhante ao centro principal e que também é localizada próxima ao centro principal. Situada no bairro Jundiáí, que é considerado um dos bairros mais nobres de Anápolis, a avenida tem grande concentração de comércios e residências, o famoso colégio São Francisco e, ainda, o parque mais visitado de Anápolis, o Parque Ipiranga;
- Av. Presidente Kennedy, que é uma continuidade da Av. Fernando Costa e dá acesso ao centro principal. Paralela a avenida encontra-se a Av. Tiradentes, concentrada de comércios e edificações de uso misto e comércios de grande porte, como distribuidora de materiais de construção e atacadistas;
- Av. Brasil Sul, localizada entre o bairro Jundiáí e o centro principal, é uma avenida importante onde se encontram o terminal rodoviário, o ginásio internacional e o principal shopping da cidade, Brasil Park Shopping, além de encontrar, ao sul da avenida, muitas concessionárias de automóveis;
- Av. Universitária, com a presença de universidades, residenciais e o mais antigo shopping da cidade, AnaShopping;
- Av. Pedro Ludovico, grande concentração de comércios e serviços;
- Av. JK, no bairro Jundiáí Industrial, com muitas distribuidoras de alimentos;

Segundo Mendonça (2016), o Distrito Agroindustrial de Anápolis (DAIA) não foi citado como uma centralidade para os especialistas porque é uma região industrial, mas deve

ser pensada como uma centralidade. Ele é considerado um dos maiores polos de trabalho da cidade, com a precisão de ter o melhor atendimento e ofertas de transporte público.

A Figura 14 é um mapa das centralidades de Anápolis sobreposto nas redes de transporte da mesma, em 2016.

Figura 14 - Centralidades e Rede de Transporte de Anápolis em 2016



Fonte: Mendonça, 2016.

2.6.5 Planejamento de obras

Um bom planejamento de obras tem que seguir passos bem estabelecidos, como uma receita de bolo. O trabalho de criação é coerente, como por exemplo, em uma construção de um

estádio e de uma usina hidrelétrica, obras cuja estruturas são distintas, são obedecidas o mesmo roteiro (MATTOS, 2010).

A Tabela 9 apresenta os passos do roteiro do planejamento, segundo Mattos (2010).

Tabela 9 - Passos do roteiro do planejamento

I.	Identificação das atividades;	II.	Definição das durações;	III.	Definição da precedência;
IV.	Montagem do diagrama de rede;	V.	Identificação do caminho crítico;	VI.	Geração do cronograma e cálculo das folgas.

Fonte: Mattos, 2010.

A demanda de obras de infraestrutura nas cidades vão aumentando de acordo com o crescimento e expansão das áreas urbanas. Obras como construção de túneis e viadutos, ampliação de faixas de tráfego, rede de abastecimento de água e esgoto, entre outras, passam a ser necessárias (BAETA, 2012).

2.6.5.1 Planejamntos de obras públicas

Na administração de obras de infraestrutura pública é importante, inicialmente, o escopo do projeto pronto na licitação. O escopo é um caderno de planejamento, onde define tudo o que será planejado, com todos os detalhes necessários do projeto. Um escopo mal estabelecido traz imprevistos no cronograma e no orçamento (MATTOS, 2010). Segundo Pinheiro e Crivelaro (2010), a espera da população no cumprimento dos prazos faz com que a empresa que procura fazer além do escopo, não receba o crédito necessário.

A EAP (Estrutura Analítica do Projeto) define o que é para fazer para gerar as entregas do projeto. Segundo Justo (2018), ela auxilia a:

- Estabelecer o trabalho para o projeto;
- Possibilitar uma visão comum do projeto;
- Dar a linha de base (referência) do escopo;
- Monitorar o progresso do projeto;
- Renovar documentos anteriores;
- Estimar custos, organizar recursos e reconhecer riscos.

2.6.5.2 Estudo constante

É necessário desenvolver estudos e análises durante a execução da obra, fornecendo etapas com possibilidades técnicas e econômicas em caso de imprevistos (GOLDMAN, 2004).

2.6.5.3 Anteprojeto

Onde estabelecem as determinações arquitetônicas, elementos estruturais e de instalações. Possibilita uma estimativa de prazo para a obra, pois já são observadas as etapas construtivas e planejado um cronograma de execução (SAYÃO, 2012).

O anteprojeto deve ser criado em obras de grande porte e ele não é o suficiente para licitar, por não possuir a descrição completa da obra (Tribunal de Contas da União, 2014).

2.6.5.4 Projeto básico

De acordo com o art. 6º, inciso IX da Lei nº8.666/93:

Projeto Básico - conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

- a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;
- c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução; .
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Com a determinação das tarefas e atividades, são obtidos os prazos, qualidade e custos, diminuindo a possibilidade de imprevistos. O projeto básico também é necessário para estabelecer cronograma físico e físico-financeiro (SAYÃO, 2012).

É notória a má qualidade de muitos projetos públicos por consequência de uma má administração e não realização do escopo por completo. Traz como resultados uma obra finalizada diferentemente do esperado no projeto, custos mais elevados e maior prazo de execução (SAYÃO, 2012).

2.6.5.5 Execução

A obra pode ser iniciada assim que o gestor público aprová-la, conforme escopo do projeto (SAYÃO, 2012).

2.6.5.6 Recebimento da obra

No término de uma construção, o fiscal responsável pela obra passa por procedimentos para o recebimento da mesma. É necessário que a contratada saiba de todos os requisitos para a entrega da obra, e o recebimento definitivo deve ser da administração pública, montando a comissão cabível com profissionais que tenham conhecimento para a verificação (SAYÃO, 2012).

2.6.5.7 Manutenção da obra

Depois da obra ser entregue, a maior preocupação passa a ser da manutenção da mesma, já construída. Trata-se de uma necessidade e o encarregado das manutenções será responsabilizado, caso houver descaso. Existe uma ausência de manuais para montar planos de manutenção (preventiva e corretiva) para edificações por tipo construtivo (SAYÃO, 2012).

3 PLANO DE MOBILIDADE URBANA EM ANÁPOLIS

O estudo de caso desse trabalho traz uma análise da maior obra de mobilidade urbana de Anápolis. O ex-prefeito João Gomes, em 2015, deu início as obras que implantariam corredores de ônibus nas principais avenidas da cidade. Essas obras foram um marco para a Mobilidade Urbana de Anápolis, transformando a visão paisagística da cidade e trazendo, também, mudanças no trânsito. O objetivo principal do projeto foi fazer do transporte público coletivo a opção principal da população, pelo serviço de qualidade que será oferecido.

A Figura 15 traz a campanha publicitária de divulgação do projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis.

Figura 15 - Campanha publicitária de divulgação do projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis

A MAIOR OBRA DA HISTÓRIA DE ANÁPOLIS
mais de **74 MILHÕES** em investimentos

MAIS DE 47KM DE VIAS REESTRUTURADAS

Os Corredores de Transporte Coletivo vem para acompanhar o desenvolvimento da cidade, priorizando a circulação dos ônibus e seus usuários, incluindo ciclovias e moderna sinalização.

2 VIADUTOS:

- Av. Brasil com Av. Goiás e Rua Barão do Rio Branco
- Av. Brasil com Rua Amázilio Lino

6 CORREDORES:

- Av. Brasil Norte
- Av. Brasil Sul e DAIA
- Av. Universitária
- Av. Pedro Ludovico
- JK / São Francisco
- Pres. Kennedy / Fernando Costa

O futuro da mobilidade urbana acontece por aqui. Afinal, você merece viver em uma cidade em que o transporte público é tratado com respeito e seriedade. Qualidade de vida vem em primeiro lugar.

Logos: CAIXA, Ministério das Cidades, BRASIL PATRIAL EDUCADORA, CMTT, Secretaria Municipal de Obras, Serviços Urbanos e Habitação, Prefeitura de ANÁPOLIS Cidade de Trabalho.

Fonte: Anápolis City News, 2016.

O contrato foi feito pelo financiamento Pró-Transportes PAC 2 – Mobilidade Médias Cidades do Governo Federal, programa da Caixa Federal, através do Ministério das Cidades. Foi um investimento focado em transporte público, onde foram aplicados 74 milhões de reais, com prioridade nas obras de 47 km de corredores de ônibus.

A implantação dos corredores exclusivos para transporte coletivo foi feita nas seis principais avenidas de Anápolis, sendo elas: Av. Brasil Norte, Av. Brasil Sul/Daia, Av. Universitária, Av. Pedro Ludovico, Av. JK/São Francisco, Av. Presidente Kennedy/Fernando Costa.

O Plano de Mobilidade Urbana de Anápolis objetivou cumprir as diretrizes da Lei de Mobilidade Urbana, de número 12.587/12 – lei que antecipa a igualdade no uso das vias, onde são prioridade os pedestres, ciclistas e transporte público.

Na Avenida Brasil, o local desse estudo de caso, foram determinadas faixas exclusivas para ônibus e junto ao canteiro central da pista, encontram-se as estações de embarque e desembarque dos passageiros, totalizadas em 18 estações, sendo 11 na Avenida Brasil Sul e 7 na Avenida Brasil Norte. Nas outras avenidas, a faixa de rolamento do ônibus é preferencial na faixa direita (Figura 16), onde veículos individuais de passeio podem transitar normalmente, desde que deem preferência de passagem ao transporte público.

Figura 16 - Faixa de ônibus preferencial na direita, na Avenida Universitária



Fonte: Próprias autoras, 2020.

O projeto visou a construção de novas estações de embarque e desembarque, implementando nelas o pavimento rígido, além de reparar e padronizar as calçadas e enaltecer as áreas verde. Foram ampliadas, também, as cicloviarias, implantadas iluminação com lâmpadas LED, que são mais econômicas, além do respeito às normas de acessibilidade em favor aos portadores de deficiência ou mobilidade reduzida. Foi ampliado também o sistema de drenagem de águas pluviais da parte baixa da cidade.

“O BRT Anápolis contempla toda parte de mobilidade, calçada com acessibilidade, cicloviarias, além das paradas de ônibus que serão colocadas. Tudo para oferecer serviços de qualidade para os usuários. As obras vão fazer com que a população tenha um transporte público

ágil e de qualidade, além de intervenções que vão facilitar a vida dos condutores, ciclistas e pedestres.”, disse Leonardo Viana, ex-secretário municipal de Obras, Serviços Urbanos e Habitação, no início das obras (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

A descrição operacional dos corredores de ônibus demonstrou que o serviço implantado em Anápolis não foi BRT, mas sim, BRS. O motivo é dado pela cidade não ter demanda ainda, mas as obras feitas já agilizam as futuras obras de BRT, não precisando de obras muito grandes futuramente, quando a demanda de Anápolis aumentar. Trata-se de uma medida de médio à longo prazo, dependendo das necessidades da população.

No projeto proposto, a idealização das estações de embarque e desembarque garantiu a implantação de instalações, unindo ao canteiro central e/ou lateral a harmonização geométrica, funcional e acessível. A plataforma central, na Avenida Brasil, atendeu um novo padrão com 96 metros de comprimento e 2,50 metros de largura. As estações ficaram abertas como ponto de ônibus usuais (Figura 17), mas ganharam iluminação e placas com o itinerário, além do módulo de abrigo com cobertura, de 10 metros de comprimento. As faixas de travessia dos pedestres foram implantadas do tipo lombofaixa (ANÁPOLIS CITY NEWS, 2017).

Figura 17 - Estações de embarque e desembarque



Fonte: Próprias autoras, 2020.

O projeto contou, também, com a construção de dois viadutos na Avenida Brasil Sul, avaliado em 34 milhões, os dois. O primeiro viaduto, que está interligado e dividido em duas

partes, recebe o nome de Walterci de Melo e está localizado sobre o cruzamento da Avenida Brasil com a Rua Barão do Rio Branco, e Deocleciano Moreira Alves, sobre o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida Goiás (Figura 18). O segundo viaduto é Ildefonso Limírio Gonçalves (Figura 19), que está localizado sobre o cruzamento da Avenida Brasil com a Rua Amazílio de Lino de Sousa (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

Figura 18 - Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves



Fonte: Portal Contexto, 2020.

Figura 19 - Viaduto Ildefonso Limírio Gonçalves



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2020.

3.1 PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS

A Lei Complementar de número 349, do dia 07 de julho de 2016, é o atual Plano Diretor de Anápolis. Ele tem como foco o desenvolvimento das propriedades urbanas, desde que torne uma cidade sustentável, promovendo a mobilidade nos espaços da cidade.

No artigo 3º, incisos I, VIII, X e XIII, diz que a expansão urbana deve acontecer dentro dos limites da sustentabilidade, equilibrando o meio ambiente com o meio construído (ANÁPOLIS, 2016).

O Plano Diretor liga as áreas de ocupação de conduz a expansão urbana dentro das concepções de zoneamento. O Plano Diretor de Anápolis (2016) evidencia que a expansão da cidade inclina-se para a região Norte, fazendo com que os corredores de ônibus da Avenida Brasil ganhassem foco e melhorias na direção Norte-Sul da cidade.

Como foi proposto no Plano de Mobilidade Urbana de Anápolis, a priorização do transporte coletivo também se une ao Plano Diretor, fazendo com que os dois trabalhassem em conjunto. A Lei Complementar nº 349 possui 300 artigos detalhando muito bem seus objetivos, princípios e diretrizes, e no Art. 132 é possível ficar a par sobre o tema de Mobilidade Urbana, mostrado a seguir, na Tabela 10:

Tabela 10 - Artigo 132

(continua)

Capítulo II DA MOBILIDADE URBANA
Art. 132: A Política Municipal de Mobilidade Urbana tem o compromisso de facilitar os deslocamentos e a circulação de pessoas e bens na cidade, conforme as seguintes diretrizes:
I – priorizar no espaço viário o transporte público coletivo em relação ao transporte individual motorizado, e o modo de deslocamento não motorizado em relação ao motorizado;
II – melhorar e ampliar a integração do transporte público coletivo na cidade e consolidar a integração urbana;
III – ampliar a participação do transporte público coletivo e do modo de deslocamento não motorizado na divisão modal;
IV – promover a integração entre os modos de deslocamento motorizado e não motorizado e os serviços de transporte urbano;
V – priorizar a proteção individual da população com a promoção de atividades periódicas e específicas de educação para o trânsito;
VI – promover a proteção das pessoas em seus deslocamentos, visando à redução da potencialidade de acidentes de trânsito nos espaços públicos por meio de ações integradas, com utilização de recursos da engenharia de tráfego e da fiscalização à obediência da legislação;

Tabela 15 - Artigo 132

(continuação)

VII – facilitar o deslocamento no Município por meio de uma rede integrada de vias, de estrutura cicloviária e ruas exclusivas de pedestres, com segurança, autonomia e conforto;
VIII – buscar a excelência na mobilidade urbana e o acesso ao transporte às pessoas com deficiência, com dificuldades de locomoção, com necessidades específicas e aos idosos, conforme legislação específica;
IX – equacionar o abastecimento e a distribuição de bens dentro do Município de modo a reduzir seus impactos sobre a circulação viária e o meio ambiente;
X – compatibilizar o planejamento e a gestão da mobilidade urbana para promover a melhoria da qualidade do meio ambiente;
XI – estabelecer políticas de mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas vias do Município;
XII – estimular a adoção de novas tecnologias que visem à redução de poluentes, resíduos e de poluição sonora, priorizando a adoção de fontes de energia renováveis;
XIII – promover estudos para o estabelecimento de políticas públicas que visem à redução do uso do transporte motorizado privado e individual, condicionada à adoção de veículos menos poluentes ou não poluentes e a integração com o sistema de transporte público;
XIV – estruturar as medidas reguladoras para o uso de outros sistemas de transporte de passageiros;
XV – estabelecer a política de estacionamentos de uso público e privado, com e sem pagamento pela utilização;
XVI – regulamentar, no âmbito da competência municipal, em articulação com órgãos federais e estaduais, a instalação de áreas e equipamentos que possibilitem a operação de aeronaves, como heliportos;
XVII - promover estudos e regulamentar, no âmbito da competência municipal e em conjunto com órgãos federais e estaduais, a definição de espaços de circulação e instalação de áreas e equipamentos que possibilitem a operação de veículos aéreos não tripulados;
XVIII – aprimorar o Sistema de Monitoramento Municipal e monitorar o transporte público coletivo;
XIX – realizar periodicamente estudos e pesquisas para a identificação e monitoramento das características dos deslocamentos usuais da população e suas variações;
XX – desenvolver programas e campanhas educativas para a divulgação das normas de trânsito para a circulação segura, a conscientização quanto ao uso racional dos modais de transporte, a integração intermodal e o compartilhamento do espaço público.

Fonte: Plano Diretor de Anápolis (2016).

3.2 CORREDORES DE ÔNIBUS

No projeto de Mobilidade Urbana proposto para a cidade de Anápolis, constatava que suas principais avenidas ganhariam corredores exclusivos para ônibus, com faixas prioritárias exclusivas unidas ao canteiro central. Também foi constatado, no projeto, construção das estações de embarque e desembarque, além de outros implementos para dar mais segurança e conforto aos pedestres e usuários do transporte público coletivo.

As estações de embarque e desembarque foram instaladas junto ao canteiro central, com 96 metros de comprimento e 2,5 metros de largura, além das coberturas contra intempéries de 10 metros de comprimento. A frota de veículos não sofreu alteração e foram colocadas lombofaixas para garantir a facilidade na travessia dos pedestres (ANÁPOLIS CITY NEWS, 2017).

Na Tabela 11 é possível saber a quantidade de estações de embarque e desembarque construídas de acordo com o projeto, a distância entre as elas e as avenidas onde estão localizadas.

Tabela 11 - Quantidade de estações e distância entre elas nas principais avenidas

Avenida	Quantidade de estações	Distância entre elas (m)
Brasil Sul	16	480
Brasil Norte	8	500
DAIA	9	670
Universitária	9	470
Presidente Kennedy/Fernando Costa	14	430
JK	5	410
São Francisco	3	430
Pedro Ludovico	19	450

Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2016.

As vias da região central de Anápolis, que distribuem passageiros em dezenas de pontos de parada no Centro, receberam, também, obras de mobilidade urbana, pois proporcionam o acesso ao Terminal Urbano, o mais importante elemento da rede de transporte coletivo. Os ônibus não podem disputar o mesmo espaço viário com os demais veículos, eles precisam de prioridade nas vias para trabalhar melhor o seu tempo, havendo velocidade operacional. As mudanças resultarão em menor tempo de espera em terminais e pontos de paradas, viagens mais rápidas e menor lotação (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2016).

A implantação de corredores de ônibus é benéfica tanto para os ônibus, quanto para os demais veículos, em vista de que os corredores não diminuem o espaço dos veículos de passeio e promove uma reorganização espacial no trânsito, harmonizando a convivência entre carros e ônibus. Os corredores exclusivos de ônibus aprimoram a operação do sistema, regularizando os horários e cumprindo as viagens programadas. Eles são aliados às tecnologias de combinação

de semáforos, pontos de ultrapassagem intracorredores, além de aperfeiçoar a velocidade operacional dos ônibus, que significa eliminar o tempo do ônibus parado nas vias por disputar o espaço viário com outros veículos.

A Figura 20 apresenta os elementos do Projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis.

Figura 20 - Elementos do Projeto de Mobilidade Urbana de Anápolis



Fonte: Anápolis Global, 2017.

3.3 AVENIDA BRASIL

A principal avenida de Anápolis, Avenida Brasil, é uma via arterial que corta a cidade no sentido Norte-Sul, com cerca de 14 km de extensão, e foi a avenida escolhida para esse estudo de caso.

A Avenida Brasil Norte teve a adição de uma nova pista, a Avenida Brasil Sul, entretanto, não precisou de implementação de novas pistas pois ela já contava com 3 faixas de rolamento, sendo que a faixa esquerda foi utilizada para o corredor exclusivo de ônibus.

Por ser a principal avenida (Figura 21) e abranger muitos bairros da cidade, foi a avenida com maior foco nas melhorias do Projeto de Mobilidade Urbana investido em Anápolis.

Figura 21 - Avenida Brasil



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2018.

3.3.1 Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves

O viaduto Walterci de Melo, que recebeu esse nome em homenagem ao fundador da Teuto, está localizado entre o cruzamento da Avenida Brasil com a Rua Barão do Rio Branco. O viaduto Deocleciano Moreira Alves, que recebeu o nome pelo presidente da Federação das Associações Comerciais, Industriais e Agropecuárias do Estado de Goiás (FACIEG), está localizado sobre o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida Goiás. Os dois viadutos estão interligados, um conjunto arquitetônico dividido em duas partes, eliminando os semáforos e minimizando o tempo de conversão dos cruzamentos (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2018).

O modelo do viaduto estaiado (Figura 22) está suspenso pelos cabos que dão suporte e estabilidade a estrutura. Ele possui 370 metros de comprimento e 25 metros de altura e traz a tecnologia de sustentação por cabos, sendo o primeiro projeto complexo estaiado no estado de Goiás. O viaduto estaiado já poderia ser visto na Ponte Juscelino Kubitschek, localizado em Brasília (DF), ou na Ponte Otávio Frias de Oliveira, localizada em São Paulo (SP). Além da qualidade estrutural, o complexo estaiado também conta com ganhos à paisagem local (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2018).

Figura 22 - Viaduto estaiado



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2017.

Outro benefício que o viaduto (Figura 23) trouxe, além de diminuir o tempo no trânsito e melhoria na qualidade de vida da população, foi o novo sistema de drenagem que acabou com os problemas de inundações da região central. As obras do viaduto foram iniciadas em 2016, e inauguradas dia 08 de agosto de 2017.

Figura 23 - Viaduto Walterci de Melo e Deocleciano Moreira Alves



Fonte: Viva Anápolis, 2017.

3.3.2 Viaduto Ildelfonso Limírio Gonçalves

O viaduto (Figura 24) está localizado sobre o cruzamento da Avenida Brasil com a Rua Amazílio Lino de Souza e recebeu o nome do fundador do laboratório Neo Química. A data da obra teve início em 2016 e foi entregue no dia 23 de abril de 2018. O elevado conta com

185 metros de comprimento e 5 metros de altura, a parte superior mede 40 x 14,80 metros, atendendo, então, os padrões rodoviários, suportando veículos pesados de carga e passageiros.

Além desse elevado, as vias próximas a ele tiveram mudanças no sentido do tráfego e tempos semafóricos, tornando o trânsito mais harmônico (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2018).

A iluminação, como no projeto, foi entregue com lâmpadas LED e as pistas foram alargadas nos encabeçamentos norte e sul.

Figura 24 - Viaduto Ildefonso Limírio Gonçalves



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2018.

3.3.3 Terceira Pista Da Avenida Brasil Norte

A Avenida Brasil Norte contava, antigamente, com duas faixas em cada sentido na pista principal. Com a construção das novas estações de embarque e desembarque no canteiro central, foi construída uma terceira pista para compensar o espaço perdido e para melhorar o fluxo do trânsito. As obras deram início no dia 09 de agosto de 2017.

Além das obras de alargamento das vias, foi feito uma drenagem de todo percurso, contando com 650 metros lineares de rede de coleta de água pluvial, com 37 bocas de lobo duplas e 25 triplas, todas com grelhas, reduzindo o número de inundações da área. Os ramais somados foram de 957 metros de tubulação de até 1,5 metros de diâmetro (A1MINUTO, 2018).

Foi feita, posteriormente, a recuperação asfáltica e aplicação de microrrevestimento no pavimento, aumentando a vida útil do asfalto. As calçadas foram renovadas por consequência do alargamento das vias, que foram de 1,5 metros de cada lado. A avenida agora conta com 3 faixas de rolamento, tendo 3 metros cada (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2018).

A pista (Figura 25) dá início no viaduto Nelson Mandela e se estende por todo lado Norte da Avenida Brasil, dando fim no trevo com a BR-414.

Figura 25 - Terceira pista da Avenida Brasil Norte



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2017.

3.3.4 Estações De Embarque E Desembarque

A construção das estações de embarque e desembarque (Figura 26) foram feitas de forma convencional, com as plataformas abertas, com cobertura contra intempéries e ao lado direito do veículo. Contaram, também, com a troca do pavimento flexível para o pavimento rígido e lombofaixas para melhores travessias de pedestres.

Figura 26 - Estações de embarque e desembarque



Fonte: Próprias autoras, 2020.

3.3.5 Calçadas

O Plano de Mobilidade Urbana prioriza o transporte coletivo, os ciclistas e os pedestres. Foi feita, então, a revitalização de 4,5 km de calçadas (Figura 27), com acessibilidade (PREFEITURA DE ANÁPOLIS, 2018).

Figura 27 - Calçadas



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Foi revitalizada também, a ciclovia da avenida no sentido sul, conforme a Figura 28. A avenida no sentido norte ainda não possui acessibilidade para os ciclistas.

Figura 28 - Ciclovia na Avenida Brasil Sul



Fonte: Próprias autoras, 2020.

3.3.6 Iluminação

O projeto descreveu 6.000 metros de iluminação pública, trocando as antigas lâmpadas por novas lâmpadas LED (Figura 29), por serem mais modernas, mais econômicas e mais eficientes. Foi instalado, também, lâmpadas LED nos lugares sem ou mal iluminados.

Figura 29 - Iluminação LED



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2019.

3.3.7 Pavimento Rígido Nos Pontos De Parada

O pavimento rígido é uma pavimentação rodoviária em que a rigidez é muito maior em relação às camadas inferiores, absorvendo as tensões que originam do carregamento nele aplicado (MEAN; ANANIAS; OLIVEIRA, 2011).

O revestimento é composto por placas de cimento Portland, que são assentados sobre o solo de fundação (ou na sub-base) e executam as tarefas de revestimento e base. Podem ou não ser armada com barra de aço (MENDONÇA FILHO *et al.*, 2018).

A vida útil do pavimento rígido é superior a 20 anos, sem necessitar de manutenção, além de ser a óleos dos veículos, não oxidar e resistir às ações do sol e da chuva. Também serve como impermeabilizante, pois não deixa passar fluidos para as outras camadas (MENDONÇA FILHO *et al.*, 2018).

A empresa responsável pelas obras da Avenida Brasil optou por implantar pavimento rígido armado nas estações de embarque e desembarque (Figura 30). O correto seria a implantação do pavimento rígido por toda a extensão dos corredores exclusivos de ônibus, mas por questões financeiras, o pavimento rígido foi implantado apenas nos pontos de parada, onde são os lugares a sofrerem mais com carregamento, devido a frenagem e arranque do ônibus.

Figura 30 - Pavimento rígido nos pontos de parada



Fonte: Próprias autoras, 2020.

3.3.8 Retornos

Os retornos na Avenida Brasil Norte foram fechados por causa dos corredores de ônibus que estão na faixa da esquerda. Os retornos continuam para os veículos de passeio particulares, mesmo que em números menores, comparados aos que existiam antes. O projeto atual conta com 4 retornos, com cerca de 600 e 700 metros de distância entre eles ao longo da via, todos semaforizados, no modelo gira de quadro, ou seja, para fazê-lo é apenas dar a volta no quarteirão (JORNAL ESTADO DE GOIÁS, 2019).

A Figura 31 demonstra a localização dos novos retornos da Avenida Brasil Norte.

Figura 31 - Localização dos novos retornos da Avenida Brasil Norte



Fonte: Jornal Estado de Goiás. 2019.

Dois dos retornos são novos e estão localizados na Rua Galileu, entre os hospitais Ânima e o de Urgências Henrique Santillo (Huana), e na Rua Os outros dois estão na Rua Argentina e Avenida A (JORNAL ESTADO DE GOIAS, 2019).

Na Avenida Brasil Sul eram oito retornos e reduziram para quatro, localizados no Hotel Comfort, Posto Cebolão, Mercado do Produtor e Avenida São Paulo, apresentados na Figura 32:

Figura 32 - Retornos localizados na Avenida Brasil Sul



Fonte: Jornal Estado de Goiás, 2019.

3.3.9 Imprevistos que comprometeram o prazo de entrega das obras

Um dos principais imprevistos foi a construção de uma parte da estrutura de sustentação do viaduto Deocleciano Moreira Alves em cima de um interceptor de esgoto, onde era para ser feito, previamente, um desvio do encanamento (Figura 33). Se fosse necessário uma manutenção da Saneago no local, por exemplo, não seria possível. Tudo isso se deu conta, como explicou o diretor de Engenharia de Tráfego, Igor Lino Siqueira, em uma conversa com as autoras desse trabalho, por cadastros muito antigos da Saneago, onde não demonstrava exatamente onde estavam localizados os interceptores de esgoto. Foi feita uma nova rede de esgoto com, aproximadamente, 800 metros de adutora (PORTAL 6, 2016).

Figura 33 - Imprevisto da adutora



Fonte: Prefeitura de Anápolis, 2017.

Outro imprevisto foi o rompimento de uma adutora na obra do viaduto do cruzamento da Avenida Brasil com a Rua Barão do Rio Branco (Figura 34), que foi ocasionada pelo deslocamento do solo, desencaixando uma adutora e ocasionando um vazamento de água. A empresa responsável relatou a falta de cadastro da adutora, feito 50 anos atrás (PORTAL 6, 2016).

O rompimento ocorreu em 2016 e o término da solução idealizada foi dado em 2017, provocando um enorme atraso, trazendo consequências para o planejamento da obra.

Figura 34 - Rompimento da adutora

Fonte: Portal 6, 2016.

Um dos motivos de atraso no prazo de entrega das obras foi dada pela mudança de prefeitos da cidade. O prefeito atual, ao iniciar o mandato, modificou algumas coisas fazendo com que o projeto de hoje, já finalizado, não seja o mesmo projeto inicial. Como por exemplo, foram modificadas as transposições e o que eram originalmente rotatórias, tornaram-se semáforos. Os dois viadutos da Avenida Brasil eram pra ser, na verdade, trincheiras, mas pelo lençol freático da cidade ser muito elevado, era possível os riscos de inundações, tornando os viadutos a melhor opção. Além de, inicialmente, a CMTT era responsável pelas obras e o prefeito passou para a Secretaria de Obras.

4 ESTUDO DE CASO DA MOBILIDADE URBANA DA AVENIDA BRASIL

Nesse tópico será tratado um comparativo entre o Plano Diretor e a Mobilidade Urbana de Anápolis, o Padrão BRT e o padrão adotado na Avenida Brasil, além de realizar um questionário com a opinião popular sobre a Avenida Brasil já em funcionamento há 1 ano.

4.1 PLANO DIRETOR E A MOBILIDADE URBANA EM ANÁPOLIS

A Lei Complementar nº 349, de 07 de julho de 2016, dispõe sobre o Plano Diretor participativo do município de Anápolis. Esse trabalho auxilia um comparativo entre as diretrizes do Plano Diretor sobre Mobilidade Urbana, encontradas no Capítulo II, Art. 132, e a Avenida Brasil, maior e principal Avenida da cidade, onde passou por um longo período de execução de tais obras. É possível identificar:

- a) Priorizar, no espaço viário, o transporte público coletivo;

Foi priorizado, já que foram ampliadas, nas avenidas, os corredores exclusivos e prioritários para ônibus.

- b) Melhorar a integração do transporte público coletivo na cidade;

Foi ampliada a integração, em vista que antigamente existia apenas um terminal rodoviário urbano na cidade e, atualmente, após a finalização do projeto, encontram-se outros pontos terminais urbano de integração temporal na cidade inteira, instaurados de acordo com os estudos das centralidades. São eles, apresentados no Quadro 6:

Quadro 6 - Integração Temporal

(continua)

Integração	Pontos terminais
Integração Temporal I;	Transbordo no ponto da Praça do Ancião, entre as linhas do corredor Brasil Sul / Daia, com as linhas do corredor São Francisco / Mato Grosso, ou vice-versa.
Integração Temporal II;	Transbordo no ponto do Viaduto Nelson Mandela, entre as linhas do corredor Brasil

	Norte, com as linhas do corredor Filostro, ou vice-versa.
Integração Temporal III;	Transbordo no ponto da Havan, entre as linhas adjacentes a BR 060, com as linhas Daia / Jundiáí, ou vice-versa.
Integração Temporal IV;	Transbordo no primeiro ponto da Avenida Brasil após a saída do setor Polocentro, entre as linhas 87 – Polocentro, 165 – Vila Esperança via Polocentro, com as linhas Daia via Brasil, sempre no sentido Bairro – Daia.
Integração Temporal V;	Transbordo no penúltimo ponto da Avenida Pedro Ludovico, entre as linhas que atendem o setor Vila São Vicente, com as linhas Daia via Pedro Ludovico, ou vice-versa.

Fonte: Urban, 2019.

- c) Aumentar a participação do transporte público coletivo e do modo de locomoção não motorizado;

Foi ampliada uma via exclusiva para a participação do transporte público coletivo. Para o deslocamento não motorizado – os pedestres – foi analisado uma desvantagem, já que não foi ampliada uma via exclusiva para eles no canteiro central, local onde transitam os ônibus. E, para os ciclistas, foi otimizada uma ciclovia apenas na Avenida Brasil sentido Sul.

- d) Instaurar sinalização de trânsito adequada;

Não apenas a sinalização viária dos corredores exclusivos para ônibus que faz parte do Plano de Mobilidade Urbana, mas sim todas as sinalizações de carga e descarga, estacionamentos preferenciais e rotativos, entre outras, apresentado na Figura 35.

Figura 35 - Sinalização na Avenida Brasil Sul



Fonte: Próprias autoras, 2020.

- e) Priorizar e proteger a população de forma individual, promovendo atividades específicas de educação para o trânsito;

A Prefeitura de Anápolis, juntamente com a Companhia Municipal de Trânsito e Transporte (CMTT), lançaram, em agosto de 2019, o projeto Trânsito Não É Brincadeira, na Escola Municipal São José.

O ideal foi circular todas as escolas e creches da cidade, apresentando o foco na educação. Periodicamente são elaboradas ações e concretizadas campanhas em benefício da segurança e educação no trânsito. A CMTT já encaminhou à Anápolis um simulador de capotamento, para conscientizar os adultos nos resultados da irresponsabilidade nas ruas. Outro método que a CMTT também encontrou, foi o de realizar encontros diretos de motoristas com vítimas de acidentes com sequelas (PORTAL CONTEXTO, 2019).

Outro projeto, também realizado por meio da CMTT, foi o Agente Mirim de Trânsito, onde as crianças – de 7 a 12 anos – conscientizam os pedestres e condutores, com bloco de multas e caneta. Outras atividades também fazem parte do projeto, como o significado de placas, travessia segura nas faixas de pedestres, uso de celulares, limite de velocidade, entre outros. Além de utilizarem uma linguagem didática, de fácil entendimento, para os Agentes Mirins (PORTAL IMPRENSA, 2018).

- f) Proteger as pessoas em seus deslocamentos, visando reduzir potenciais acidentes de trânsito, utilizando recursos da fiscalização e da Engenharia de Tráfego;

Foram instaurados radares em todos os sinaleiros da Avenida Brasil, visando a redução de velocidade dos motoristas. Foram adicionadas, também, faixas para travessia de pedestres ao longo de toda avenida, em todos os pontos de embarque e desembarque de passageiros.

- g) Buscar o acesso ao transporte para pessoas com deficiência, dificuldades de locomoção, necessidades específicas e/ou idosos;

Todas as paradas de embarque e desembarque possuem acessibilidade para pessoas deficientes e/ou com dificuldade de locomoção, pois proporcionam rampas padronizadas e sinalização viária, como na Figura 36.

Figura 36 - Rampas que dão acesso aos pontos de embarque e desembarque



Fonte: Próprias autoras, 2020.

- h) Adotar atuais tecnologias que reduzem poluentes e poluição sonora, adotando fontes de energia sustentáveis;
- i) Visar a redução do uso do transporte motorizado individual, adotando veículos menos poluentes ou não poluentes;

Não foram encontrados projetos atuais para redução de poluentes, poluição sonora e estudos para reduzir o transporte motorizado privado e individual. A ciclovia, instaurada apenas no sentido Sul da Avenida Brasil, não recebeu projetos para aumentar seu uso, diminuindo o tempo em veículos motorizados. Na Avenida também não se encontram bicicletários e carta de risco de planejamento ambiental.

- j) Aperfeiçoar o Sistema de Monitoramento Municipal e fiscalizar o transporte público coletivo;

A Urban, empresa de transporte público urbano de Anápolis, juntamente com a CMTT, são responsáveis por monitorar o deslocamento da população e o uso do transporte público coletivo. Informações essas que são colhidas diretamente dos usuários, no guichê da CMTT

instalado no Terminal Urbano da cidade, onde são recebidas opiniões, críticas e sugestões, apresentado na Figura 37.

Figura 37 - Guichê da CMTT no Terminal Urbano



Fonte: Próprias autoras. 2020.

O Plano Diretor juntamente ao Plano de Mobilidade Urbana, independente da cidade, têm como principal objetivo sempre priorizar os pedestres, trazendo mais segurança e mobilidade e, também, priorizar os usuários do transporte público, trazendo mais conforto, diminuindo o tempo gasto em viagens.

O que foi pedido nos planos Diretor e de Mobilidade Urbana consta no projeto da Avenida Brasil, já entregue e em funcionamento há um ano, como a priorização dos pedestres e transporte público. O fluxo no trânsito, porém, continua intenso, com muitos veículos particulares motorizados, e apenas um eixo cicloviário localizado na Avenida Brasil sentido Sul, fazendo com que a troca das viagens em veículos motorizados por veículos não motorizados se torne irrealizável.

4.2 PESQUISA DE OPINIÃO

Foi aplicado a alguns habitantes de Anápolis, um questionário realizado pelas autoras, anexado no apêndice A desse trabalho, a fim de saber a opinião popular sobre o Projeto de Mobilidade Urbana realizado na cidade, com foco apenas na Avenida Brasil sentido Norte/Sul.

Foi possível colher informações da população Anapolina em relação as suas impressões sobre o tema tratado nesse estudo de caso.

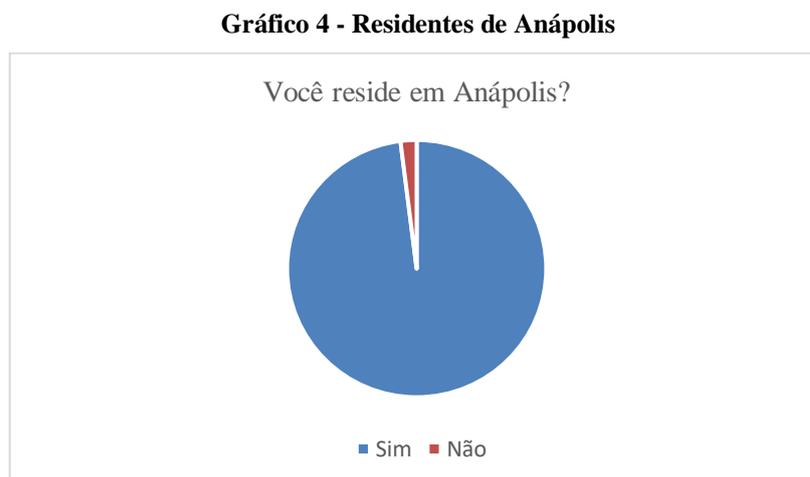
Todas as perguntas no questionário foram apresentadas da melhor forma, a fim de colher os dados com uma pesquisa de opinião dos usuários da avenida.

O questionário foi realizado on-line, pela plataforma do Google Forms. O mesmo foi respondido por 104 pessoas.

As perguntas de cunho geral foram divididas em 4, feitas para colher informações básicas dos habitantes, são elas:

A primeira pergunta teve como objetivo identificar as pessoas que moram em Anápolis atualmente, no ano de 2020. Foram permitidas duas opções, de Sim ou Não. O propósito da pergunta foi para ter uma noção de quantas pessoas moram na cidade e acompanharam o processo de obras na Avenida Brasil.

O Gráfico 4 apresenta os resultados da primeira pergunta do questionário:



Foi apresentado o resultado:

- Sim (residem em Anápolis nos dias atuais) – 98%
- Não (não residem em Anápolis nos dias atuais) – 2%

A segunda pergunta, teve como objetivo identificar a faixa etária dos participantes do questionário. Foram permitidas 3 alternativas, apresentadas a seguir, no Gráfico 5:

Gráfico 5 - Faixa etárias dos participantes



Fonte: Próprias autoras, 2020.

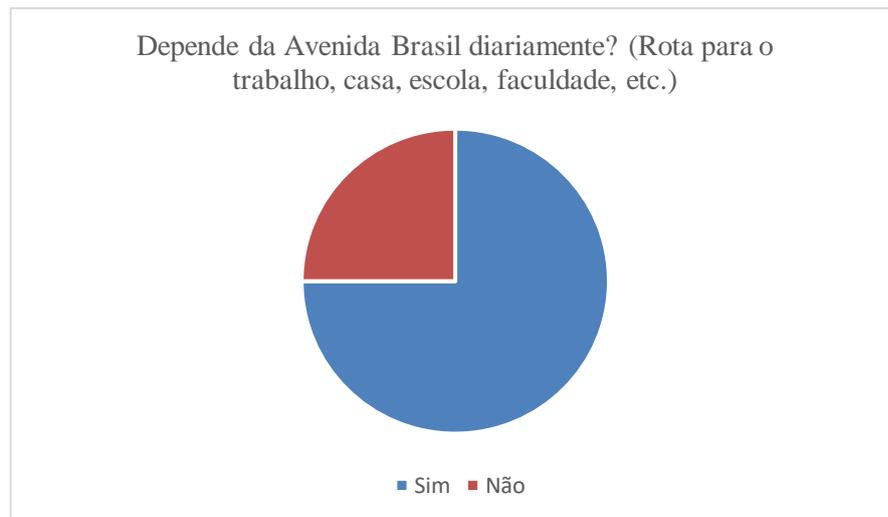
Foi apresentado o resultado:

- De 0 a 18 anos – 0%
- De 18 a 24 anos – 51%
- A partir de 25 anos – 49%

A próxima pergunta, completando a terceira, foi para identificar quantos participantes dependem da Avenida Brasil diariamente, seja com rotas para o trabalho, escola, faculdade, casa, entre outros. O propósito da pergunta feita foi para, posteriormente, colher opiniões e críticas desses participantes que da avenida dependem.

O Gráfico 6 apresenta os resultados da terceira pergunta:

Gráfico 6 - Participantes que dependem da Avenida Brasil diariamente



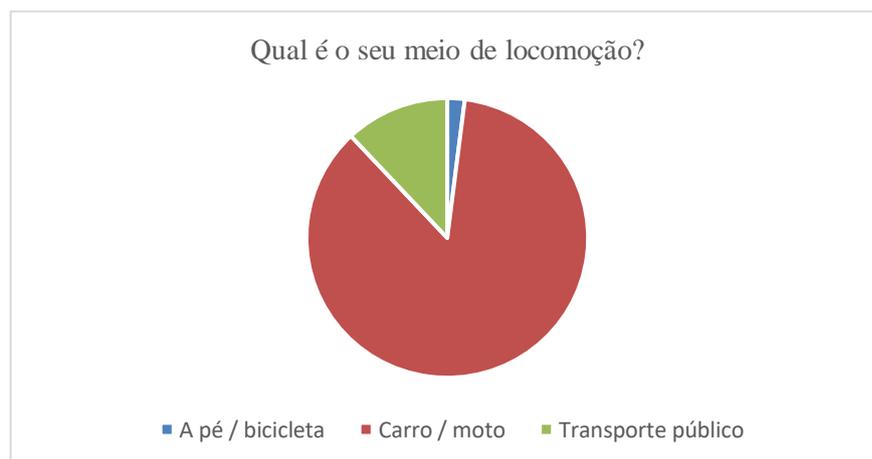
Fonte: Próprias autoras, 2020.

Foi apresentado o resultado:

- Sim (dependem da Avenida Brasil diariamente) – 75%
- Não (não dependem da Avenida Brasil diariamente) – 25%

Na quarta e última pergunta de cunho geral, foi com a intenção de descobrir qual o meio de locomoção dos participantes. Foram apresentadas 4 opções, como no gráfico 7:

Gráfico 7 - Meio de locomoção dos participantes



Fonte: Próprias autoras, 2020.

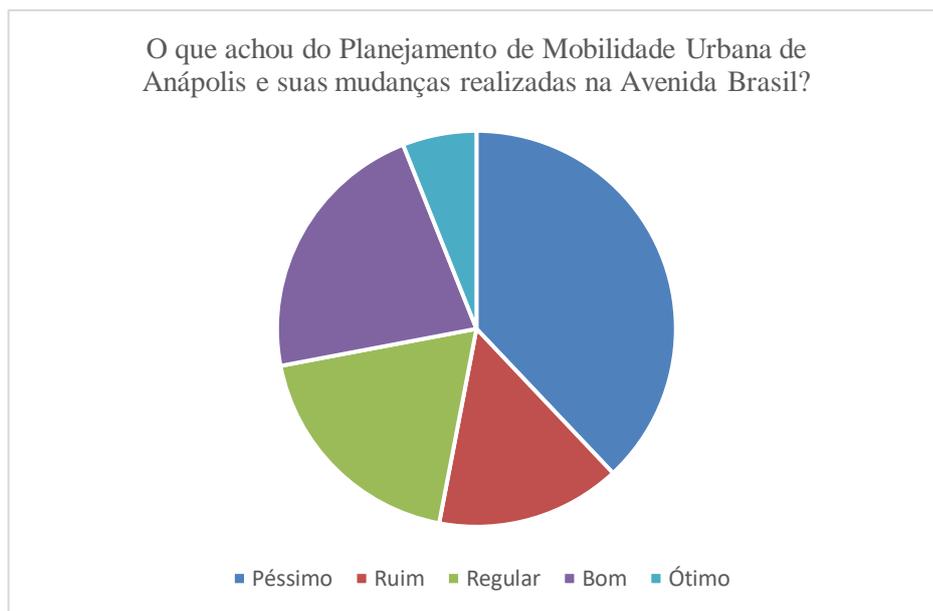
Os resultados foram:

- Pedestres e ciclistas – 2%
- Veículos motorizados particulares – 86%
- Veículos motorizados públicos – 12%

As próximas perguntas apresentadas aos participantes do questionário, foram de cunho específico, com o propósito de colher opiniões sobre o projeto de Mobilidade Urbana da Avenida Brasil. Foram divididas em 6 perguntas, apresentadas a seguir.

A primeira pergunta foi para compreender, de modo geral, o que os participantes acharam da obra já finalizada e em funcionamento. As respostas foram apresentadas no Gráfico 8:

Gráfico 8 - Opinião dos participantes sobre o projeto da Avenida Brasil



Os resultados foram:

- Péssimo – 38%
- Ruim – 15%
- Regular – 19%
- Bom – 22%
- Ótimo – 6%

A segunda pergunta foi realizada no intuito de saber se os participantes gostariam de mudar algo na Avenida Brasil, se pudessem. Os resultados foram apresentados no Gráfico 9, a seguir:

Gráfico 9 – O que os participantes mudariam na Avenida Brasil

Fonte: Próprias autoras, 2020.

Foram os resultados:

- Sim (mudaria algo na Avenida Brasil) – 74%
- Não (não mudaria nada na Avenida Brasil) – 26%

A terceira pergunta foi aberta, livre para os participantes dissertarem sobre o que mudariam na Avenida Brasil, caso a resposta da última questão fosse ‘Sim’. As respostas mais apontadas foram:

- Os retornos;
- Instalar semáforos onde estão localizadas as faixas de pedestres;
- Mais pistas exclusivas para o transporte público;
- Aumentar a sinalização;
- Arborizar a avenida;
- Uma pista apenas para trânsito rápido e outra apenas para acessos;
- Aumentar os pontos de conversão;
- Aumentar o monitoramento;
- Trocar o canteiro central exclusivo para ônibus e voltar para a faixa lateral da via;
- Aumentar a quantidade de paradas de embarque e desembarque;
- Implantar uma ciclovia;
- Mais projetos de educação no trânsito.

A quarta pergunta do questionário, foi feita no intuito de saber se os participantes concordam que o projeto na Avenida Brasil priorizou os pedestres, ciclistas e usuários de

transporte público. Válido lembrar que, o Plano Diretor e o Plano de Mobilidade Urbana têm como principal objetivo a priorização dos mesmos. As respostas estão no Gráfico 10, a seguir:

Gráfico 10 - Priorização dos pedestres e usuários do transporte público na Avenida Brasil



Fonte: Próprias autoras, 2020.

As respostas foram:

- Sim (concordam que o projeto os priorizou) – 46%
- Não (não concordam que o projeto os priorizou) – 54%

Na quinta pergunta, trouxe o propósito de descobrir se os participantes acharam que o projeto veio a tornar a Avenida Brasil mais organizada e segura. As respostas foram apresentadas no Gráfico 11:

Gráfico 11 – Opinião dos participantes sobre organização da Avenida Brasil



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Foram registradas as respostas:

- Sim (a avenida ficou mais organizada e segura) – 45%
- Não (a avenida ficou mais desorganizada e perigosa) – 55%

Na sexta e última pergunta do questionário, foi abordada uma questão aberta, pedindo para que os participantes explicassem, caso a resposta anterior fosse ‘Não’, o por quê a Avenida Brasil se tornou mais perigosa e desorganizada, após realizado um projeto de Mobilidade Urbana na mesma. As respostas mais frequentes foram:

- Maior travessia de pedestres na Avenida;
- Largura das vias reduzidas;
- Falta de orientação e educação de trânsito do governo para os motoristas e pedestres;
- Pontos distantes e perigosos;
- Poucas faixas de travessia de pedestres;
- Má sinalização;
- Maior fluxo de carros na avenida, principalmente em horários de pico;

4.3 ELEMENTOS BÁSICOS DO BRT NA AVENIDA BRASIL

Ao longo da Avenida Brasil temos 24 estações de embarque e desembarque, a qual 18 determinam-se nas faixas exclusivas para ônibus no canteiro central, e 6 estão na via direita da pista. O primeiro ponto situa-se no início da avenida sentido norte, próximo ao Viaduto Governador Henrique Santillo, viaduto a qual encontra-se a BR-153 e BR-414. O último localiza-se no final da avenida, próximo ao Viaduto DAIA que dá acesso ao setor agroindustrial da cidade.

Na Avenida Brasil Norte temos 8 estações de embarque e desembarque ao longo da avenida. Destes 8, somente um não está ao longo do canteiro central, a qual encontra-se na faixa direita com prioridade à ônibus e está localizado próximo ao Viaduto Nelson Mandela, Figura 38.

Figura 38 - Ponto de ônibus à direita da pista



Fonte: Próprias autoras.

Na Figura 39 mostra onde as estações de embarque e desembarque estão localizadas na Avenida Brasil Norte, sendo representados por pontos. A imagem foi tirada do Google Maps Satellite e modificada pelas autoras de acordo com as estações. Os pontos vermelhos representam as estações localizadas no canteiro central e o ponto amarelo a estação localizada na lateral da pista.

Já na Avenida Brasil Sul há 16 estações de embarque e desembarque, sendo a maioria no canteiro central, e 5 situados na faixa direita junto à calçada. Todas as estações seguem um padrão de construção e design a qual ajustam-se a cada trecho, Figura 40.

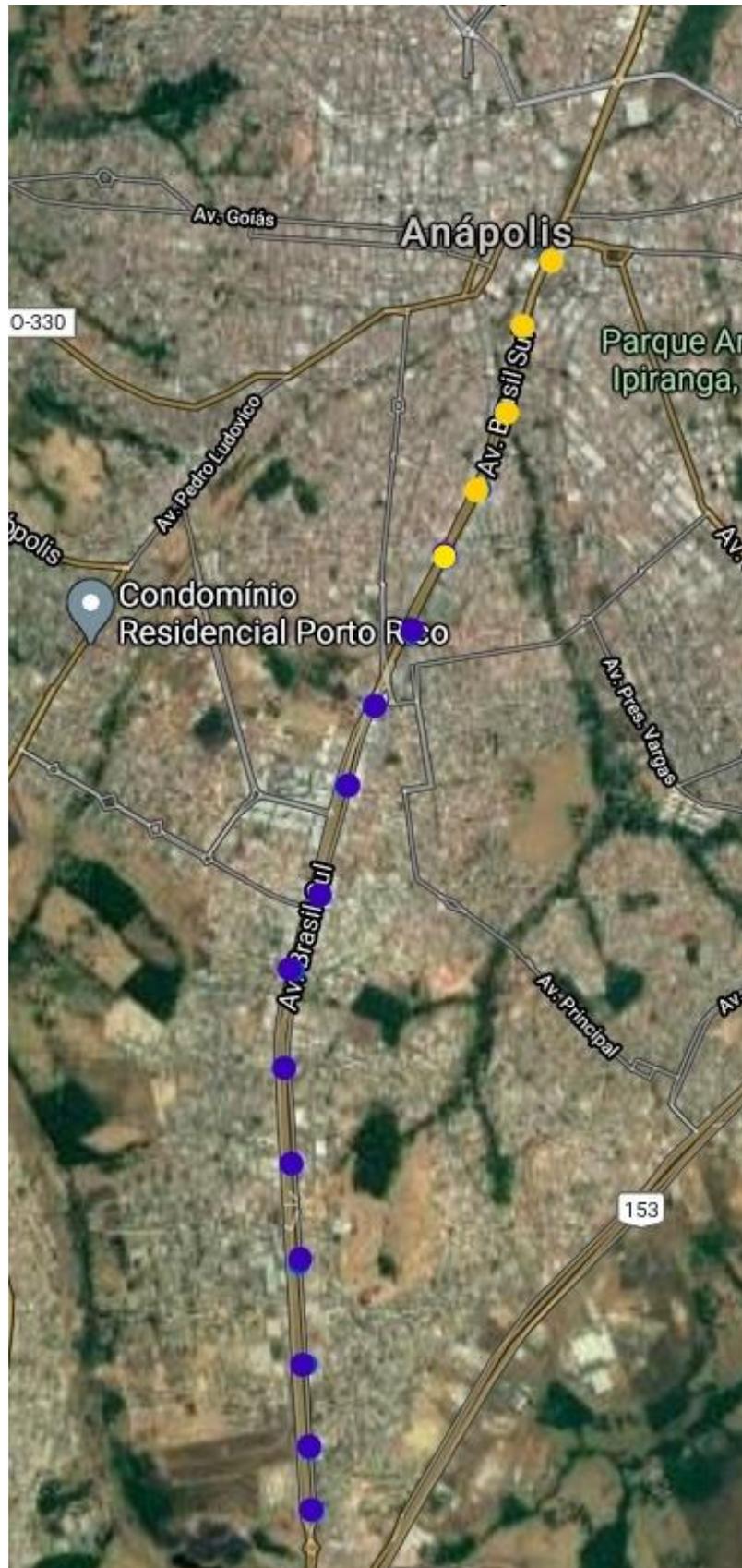
Figura 40 - Pontos de embarque e desembarque



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Na Figura 41 mostra onde as estações de embarque e desembarque estão localizadas na Avenida Brasil Sul, sendo representados por pontos também. A imagem foi tirada do Google Maps Satellite e modificada pelas autoras de acordo com as estações. Os pontos azuis representam as estações localizadas no canteiro central e os pontos amarelos as estações localizadas na lateral da pista.

Figura 41 - Localização dos pontos de embarque e desembarque, na Avenida Brasil Sul



Fonte: Google Maps, 2020.

Outro ponto importante do BRT é o Alinhamento das Faixas de Ônibus, que fazem com que os ônibus não tenham que circular onde tem movimentação de outros veículos, principalmente quando há a parada deles. Na avenida, as faixas são prioritárias e a segregação ocorre somente nas estações de embarque e desembarque de passageiros, além do mais que alguns pontos de parada, como citado anteriormente, não estão ao canteiro central, resultando em paradas de outros transportes na via, Figura 42.

Figura 42 - Ponto de ônibus na lateral da pista



Fonte: Próprias autoras, 2020.

O sistema de tarifa é feita no terminal carregando os cartões de passe e vale, mas ainda assim a cobrança é feita no interior dos veículos através do sistema eletrônico ou com o pagamento em dinheiro ao motorista. Até no início de 2020 havia cobrador no interior de cada veículo, mas com a pandemia do vírus Covid-19 juntamente à crise econômica, o acesso ao transporte está sendo através dos passes.

A avenida também teve algumas mudanças quanto aos retornos e tratamento das interseções, conforme a Figura 43, afim de evitar que outros veículos atravessassem as faixas de ônibus, entretanto, as conversões ainda acontecem no fluxo das vias de ônibus e toda a pista apresenta vários semáforos para facilitar o fluxo e controlar o fluxo, conforme a Figura 44. É importante destacar que, essa medida é mais importante que a prioridade em semáforos e evita atrasos nas viagens de quem depende do transporte público.

Figura 43 - Sinalização quanto a interseções



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Figura 44 - Sinalização quanto aos retornos



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Na parte norte da avenida, foi contabilizado quatro retornos no formato de giro de quadra, todos semaforizados, com a distância variante de 600 à 700 metros. Já na parte sul da cidade, com o novo projeto de mobilidade urbana, são apenas quatro retornos comparados aos oitos anteriores, a qual basta-se entrar a via marginal que corre paralelamente à Avenida para efetuar a manobra.

Na plataforma da estação de embarque e desembarque, os veículos devem estacionar o mais próximo possível. No espaçamento horizontal, os ônibus constam com 3,30 metros de espaçamento. Já no espaçamento vertical, os degraus das paradas apresentam 28 cm, Figura 45, enquanto os degraus dos veículos possuem 51 cm, Figura 46.

Figura 45 - Espaçamento vertical da pista



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Figura 46 - Espaçamento vertical dos ônibus



Fonte: Próprias autoras, 2020.

Para a passagem dos ônibus, os pontos de embarque contêm rampas alongadas ligadas ao canteiro central que conduzem os veículos até o local de parada, Figura 47. Estas rampas fazem com que os ônibus freiem e acelerem fora do espaço comum, assim, não atrapalhando a passagem de outros veículos.

Figura 47 - Rampas que dão acesso aos ônibus ao ponto de embarque e desembarque



Fonte: Próprias autoras, 2020.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho apresentado, demonstrou-se o estudo sobre o projeto de Mobilidade Urbana na cidade de Anápolis, com foco na Avenida Brasil, e os dados alcançados com o questionário proposto pelas autoras e respondido pelo público.

O questionário feito apontou que 75% dos participantes dependem da Avenida Brasil diariamente, sendo deles 86% com condução própria e apenas 12% dependendo do transporte público urbano da cidade. De acordo com os resultados obtidos realizado no estudo de caso, a maioria encontra-se insatisfeito com o novo projeto e mudaria algo na Avenida Brasil.

A insatisfação se dá, principalmente, pelos retornos, os quais foram reduzidos e modificados para giro de quadra. Entretanto, essa medida foi tomada a fim de facilitar e controlar o fluxo de veículos, evitando atrasos nas viagens de quem necessita do transporte público urbano.

As faixas de travessia de pedestres também causam desagrado aos participantes, que apontam desorganização e perigo para quem delas utilizam, pois os veículos na avenida estão geralmente em alta velocidade. Vale ressaltar que a velocidade mínima na avenida é de 60 km/h e são poucos os motoristas que conseguem ou optam realizar a parada do veículo para a passagem de pedestres. Neste segundo semestre de 2020 foram instalados novos radares a fim de aumentar o monitoramento, controlando a velocidade dos veículos na via.

Sobre o favorecimento dos pedestres, ciclistas e usuários do transporte público na avenida, 54% dos participantes não concordaram que favoreceram, alegando que os pedestres têm de atravessar a via com mais frequência, trazendo mais riscos de acidentes, devido aos pontos de embarque e desembarque serem localizados no canteiro central, que antigamente se encontrava ao lado direito da pista, não necessitando a travessia da mesma. Quanto aos ciclistas, há ciclovia em apenas um trecho na Avenida Brasil, no sentido Sul, dificultando sua locomoção no sentido Norte.

Há cinco características essenciais que definem o BRT na categoria Básico de acordo com o Padrão de Qualidade e, analisando os critérios impostos por ele, foi concluído que em Anápolis, as faixas de segregação estão situadas no canteiro central da pista de mão dupla, exceto em 3 estações, onde as coberturas estão do lado direito da pista. Entretanto, não há infraestrutura segregada total com prioridade para ônibus. Ela decorre somente nas estações de embarque e desembarque, onde a separação é física e proporciona aos ônibus a frenagem e

aceleração sem obstrução dos demais veículos, além de que, nos pontos situados na lateral da pista, ocorrem de outros veículos pararem por serem próximos às calçadas. Segundo o Padrão de Qualidade, no requisito de segregação, ele não pontua.

Por mais que o abastecimento dos passes está sendo feito no terminal urbano da cidade, o sistema de cobrança de tarifa é feito no interior dos veículos, não atendendo o requisito de Pagamento da Tarifa Fora do Ônibus do BRT.

Apesar do fechamento de muitos retornos para diminuir o número de obstruções de outros veículos, as conversões destes ainda ocorrem dentro do espaço destinados aos ônibus, assim não pontuando também no selo Básico.

Na condição de Plataforma de Embarque em Nível, a plataforma de embarque do ponto possui 28 centímetros do nível do asfalto, entretanto a altura vertical do veículo possui 51 centímetros, sendo uma bem mais elevada e não pontuando de acordo com o Padrão BRT.

Após a comparação do projeto feito na Avenida Brasil com os requisitos básicos do Padrão de Qualidade BRT, concluiu-se que os corredores da avenida não podem ser classificados como um BRT, apesar de apresentarem vários pontos que o diferem de outros corredores comuns. O elemento de Pagamento da Tarifa Fora do Ônibus pode ser no futuro uma realidade com poucos ajustes. Para atingir o selo Básico do Padrão de Qualidade, obras de maior porte como segregação total da via deverão ser feitas.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho foi escrito com base no Projeto de Mobilidade Urbana feito na Avenida Brasil em Anápolis, Goiás. Ao comparar com o Plano Diretor, foi observado que pouco foi feito para a redução de poluentes e poluição sonora, podendo futuramente, ser realizado um estudo que ajude nessa redução em favor do meio ambiente.

Em relação ao projeto implantado, ainda há dúvidas frequentes do que foi executado, exigindo novos projetos de educação de trânsito para o esclarecimento das mesmas e uma nova pesquisa para o grau de satisfação e popularidade do sistema.

Pode-se também fazer um estudo do crescimento populacional da cidade de Anápolis e estimar o tempo que levará para haver demanda suficiente para ser instaurado o sistema BRT, e quais serão os elementos necessários para tal transição.

Uma nova pesquisa de satisfação sobre a Avenida Brasil também pode ser realizada, com mais participantes, pois o Questionário realizado nesse trabalho foi respondido por poucas pessoas devido a pandemia do Novo Coronavírus.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Júlio. **História do Transporte Coletivo de Anápolis**. Anápolis: Kelps, 2012.
- ANÁPOLIS (Município). Constituição (2016). Anápolis, 07 jul. 2016. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-anapolis-go>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- _____. (Município). Constituição (2016). Lei nº 349, de 07 de julho de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Anápolis. . Anápolis, 07 jul. 2016. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-anapolis-go>. Acesso em: 24 abr. 2020.
- ANÁPOLIS, Prefeitura de. **Obras de Mobilidade Urbana seguem aceleradas**. 2016. Disponível em: <http://www.anapolis.go.gov.br/portal/multimedia/noticias/ver/obras-de-mobilidade-urbana-seguem-aceleradas>. Acesso em: 27 maio 2020.
- ANÁPOLIS, Viva. **Mobilidade Urbana: Vem aí a maior obra da história**. 2015. Disponível em: <http://vivaanapolis.com.br/mobilidade-urbana-anapolis/>. Acesso em: 19 abr. 2020.
- ANTP. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público**: relatório geral 2017. Relatório geral 2017. 2020. Disponível em: <http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacao-de-mobilidade-urbana-da-antp--2017.pdf>. Acesso em: 05 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14022**: Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros. Rio de Janeiro: Abnt, 2011. 20 p.
- _____. **NBR 15570**: Transporte — Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros. Rio de Janeiro: Abnt, 2009. 59 p.
- BAETA, André Pachioni. **Orçamento e Controle de Preços de Obras Públicas**. São Paulo: Pini, 2012. 460 p.
- BORGES, Humberto Crispim. **História de Anápolis**. Goiânia: Cerne, 1975.
- BRANCO, Soaira. **Estudo e aplicação de sistemas BRT-Bus Rapid Transit**. 2013. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Portugal, 2013.
- BRASIL, Brt. **Vantagens e Desvantagens**. 2013. Disponível em: <http://www.brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil/programa-brt#.XLcXzehKjIU>. Acesso em: 04 maio 2020.
- BRASIL. Constituição (2000). Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. . Brasília, 19 dez. 2000.

_____. Constituição (2005). Lei nº 34, de 01 de julho de 2005. **Resolução Nº 34**. Brasília, 01 jul. 2005. Disponível em: https://www.ilhasolteira.sp.gov.br/planodiretor/images/res_34.pdf. Acesso em: 14 maio 2020.

_____. Constituição (2012). Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. . Brasília, 03 jan. 2012.

BRITO, Alex Wesley da Silva de. **Estudo sobre as condições das paradas de ônibus na cidade de São Paulo**. 2018. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2018.

BRITO, Regina Maria de Faria Amaral. **A evolução e produção da estrutura urbana em Anápolis - 1993 a 2004: estudo da interferência das gestões municipais**. 2007. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL: CONCEITOS, TENDÊNCIAS E REFLEXÕES**. 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2194.pdf. Acesso em: 08 abr. 2020.

CASTILHO, Rodrigo Alberto de. **Análise e simulação da operação em corredores exclusivos**. 1997. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

CIDADES, Ministério das. **Mobilidade e Política Urbana: subsídios para uma gestão integrada**. 2005. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade.pdf>. Acesso em: 05 maio 2020.

_____. **PlanMob: construindo a cidade sustentável – caderno de referências para elaboração de planos de mobilidade urbana**. 2007. Disponível em: <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroPlanoMobilidade.pdf>. Acesso em: 04 maio 2020.

_____. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. 2013. Disponível em: <http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/municipios-devem-implantar-planos-locais-de-mobilidade-urbana/CartilhaLei12587site.pdf>. Acesso em: 04 maio 2020.

CLARO, Letícia Pacheco do Passos. **O PROCESSO DE REFUNCIONALIZAÇÃO EM ANÁPOLIS A PARTIR DOS PLANOS DIRETORES DE 1969 A 2016**. 2018. 162 f. Monografia (Especialização) - Curso de Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

COSTA, Elisângela Azevedo Viana Gomes da. **Estudo dos Constrangimentos Físicos e Mentais Sofridos pelos Motoristas de Ônibus Urbano da Cidade do Rio de Janeiro**. 2006. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2006.

CONTEXTO, Portal. **Projeto Educação de Trânsito**. 2019. Disponível em: <https://portalcontexto.com/projeto-educacao-transito/>. Acesso em: 05 outubro 2020.

CURITIBA, Prefeitura de. **Primeira linha de ônibus expresso na ligação sul-centro**. 2018. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/busca/?filtro=4&termo=Primeira+linha+de+%25c3%25b4nibus+expresso+na+liga%25c3%25a7%25c3%25a3o+sul-centro&inicio=01-01-2017&final=04-06-2020>. Acesso em: 04 maio 2020.

FERRAZ, Antonio Clovis Pinto. **Transporte Público Urbano**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2004.

IMPrensa, Portal. **CMTT orienta crianças a ajudar a fiscalizar o trânsito**. 2018.

Disponível em: <https://imprensamadureira.com.br/2019/10/16/cmtt-orienta-criancas-a-ajudar-a-fiscalizar-o-transito/>. Acesso em: 04 outubro 2020.

ITDP (INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO) (Brasil) (org.). **Elementos Básicos do BRT**. 2016. Disponível em: http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/ITDP-Brasil_Informativo-Elementos-B%C3%A1sicos-do-BRT_em-PT_vers%C3%A3o-WEB.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.

_____. **Avaliação de BRTs**. 2020. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/transporte-publico/brts/>. Acesso em: 12 out. 2020.

KNEIB, Erika Cristine. **Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana**. Goiânia: Gráfica Ufg, 2014.

_____. **Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes**. 2008. 207 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1765/1/2008_ErikaCristineKneib.pdf. Acesso em: 02 maio 2020.

LACERDA, Sander Magalhães. **Precificação de congestionamento e transporte coletivo urbano**. Rio de Janeiro: Precificação de Congestionamento e Transporte Coletivo Urbano, 2006.

LUZ, James. **A (re) produção do espaço de Anápolis/GO**. 2009. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

MACHADO, Laura. **Índice de Mobilidade Sustentável para avaliar a qualidade de vida urbana: estudo de caso região metropolitana de porto alegre - rmpa**. 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/midias/pesquisas/indice-de-mobilidade-sustentavel.pdf>. Acesso em: 04 maio 2020.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. São Paulo: Pini, 2010.

MEAN, Angélica; ANANIAS, Renata; OLIVEIRA, Viviane. **Pavimentação Rígida**. 2011. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco, Itatiba, 2011. Disponível em: <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2154.pdf>. Acesso em: 04 maio 2020.

MENDONÇA FILHO, José Moacir de *et al.* Estudo Comparativo entre Pavimentos Flexível e Rígido na pavimentação rodoviária. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ., v. 2, n. 6, p. 146-163, jun. 2018.

MENDONÇA, Fernanda Antônia Fontes. **Reestruturação de redes de transporte coletivo a partir da identificação de centralidades em cidades de médio porte: procedimento metodológico e definição de diretrizes**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Projeto e Cidade, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6428/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Fernanda%20Ant%C3%B4nia%20Fontes%20Mendon%C3%A7a%20-%202016.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

METRÔ. **A Mobilidade Urbana da região metropolitana de São Paulo em detalhes**. 2019. Disponível em: http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/arquivos/Ebook%20Pesquisa%20OD%202017_final_240719_versao_4.pdf. Acesso em: 07 maio 2020.

MIDGLEY, Peter. **Improving urban mobility in Surubaya**: urban mobility guidelines. Jakart, Indonesia: Indii, 2011.

MOTA, Caio Lima Souza Canabrava *et al.* Análise dos impactos causados pela implantação de faixas exclusivas de ônibus em grandes centros urbanos. **Revista Mackenzie de Engenharia e Computação**, São Paulo, p. 63-82, 03 maio 2019.

MUSEUDANTU. **O transporte no Brasil**. Disponível em: <http://www.museudantu.org.br/QBrasil.htm>. Acesso em: 26 set. 2018.

NEWS, Anápolis City. **Mudança De Projeto | Anápolis Terá BRT ou BRS?** 2017. Disponível em: <http://anapoliscitynews.blogspot.com/2017/08/mudanca-de-projeto-anapolis-nao-tera.html>. Acesso em: 27 maio 2020.

NTU (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE UBANO) (org.). **BRT: o futuro do transporte de superfície**. Brasília: Santafédigital, 2020.

_____. **Conceitos de elementos de conceitos de sistema BRT**. Brasília: Santafédigital, 2010.

_____. **Faixas Exclusivas de ônibus urbanos**. Brasília: Santafédigital, 2013.

PALACIN, Luiz. **Quatro tempos de ideologia em Goiás**. Goiânia: Cerne, 1986.

PETZOLD, Guilherme. **A importância do transporte público por ônibus**. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/4176/a-importancia-do-transporte-coletivo-por-onibus.html>. Acesso em: 24 maio 2013.

PINHEIRO, Antônio Carlos de Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos. **Tecnologia de Obras e Infraestrutura**. : Érica, 2014. 128 p.

POLONIAL (org.). **100 anos: Anápolis em pesquisa**: Anápolis: Aee, 2007.

POLONIAL, Juscelino Martins. **Anápolis nos tempos da ferrovia**. Anápolis: Aee, 1995.

PORTUGAL, Licínio da Silva. **Transporte, mobilidade e desenvolvimento urbano**. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2017.

6, Portal. **Rompimento de Adutora provoca vazamento assustador de água em obra de viaduto da Av. Brasil**. 2016. Disponível em: <https://portal6.com.br/2016/06/10/adutora-rompe-e-agua-jorra-em-obra-do-viaduto-da-avenida-brasil-em-anapolis/>. Acesso em: 05 abr. 2020.

REIS, João Gilberto Mendes dos. **BRT como solução para o transporte público de passageiros na cidade de São Paulo**. São Paulo: Cerne, 2013.

RIBEIRO, Arthur Alberto Azevedo. **Contribuição à avaliação de transporte urbano por ônibus**. 2001. 100 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

REVISTA ÔNIBUS: MUSEU DA NTU: UMA VIAGEM VIRTUAL PELA HISTÓRIA DO TRANSPORTE. Rio de Janeiro: Copyright, 2004.

SAYÃO, Alberto de Barros Moraes. **Planejamento de Obras Públicas - Orientações**. Palmas: Enaop, 2012.

SOUZA, Carlos Augusto Elias de. **A mobilidade urbana e a crescente utilização do transporte individual motorizado: a percepção de futuros condutores de Pernambuco**. 2012. 140 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2012.

TOSCHI, Mirza Seabra. **100 anos: Anápolis em pesquisa**. Anápolis: Copyright, 2007.

TRANSA (org.). **Conheça a história do primeiro ônibus a gasolina do Brasil**. Disponível em: <http://www.transatransporte.com.br/conheca-historia-do-primeiro-onibus-gasolina-do-brasil/>. Acesso em: 04 jun. 2019.

UNIÃO, Tribunal de Contas da. **Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. 4. ed. Brasília: Copyright, 2014. 104 p.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de et al. **Transporte e Mobilidade Urbana**. Brasília, Df: Cepal, Ipea, 2011.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Políticas de Transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Barueri: Manole Ltda, 2014. 306 p.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Ampub Comercial Ltda, 2001.

VUCHIC. Antonio Clovis Pinto Ferraz (comp.). **Transporte Público Urbano**. São Carlos: Rima, 1981.

WRIGHT, Charles. **Transporte rodoviário de ônibus**. Brasília: Ipea, 1992.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO

1 – VOCÊ RESIDE EM ANÁPOLIS?

Sim

Não

2 – QUAL A SUA IDADE?

0 a 18 anos

19 a 24 anos

A partir de 25 anos

3 – DEPENDE DA AVENIDA BRASIL DIARIAMENTE? (ROTA PARA O TRABALHO, CASA, ESCOLA, FACULDADE, ETC.)

Sim

Não

4 – QUAL É O SEU MEIO DE LOCOMOÇÃO?

A pé / bicicleta

Carro / moto

Transporte público

5 – O QUE ACHOU DO PLANEJAMENTO DE MOBILIDADE URBANA DE ANÁPOLIS E SUAS MUDANÇAS REALIZADAS NA AVENIDA BRASIL?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

6 – MUDARIA ALGO NA AVENIDA BRASIL?

Sim

Não

7 – SE A RESPOSTA ANTERIOR FOI SIM, O QUE MUDARIA?

8 – O PROJETO FAVORECEU E PRIORIZOU OS PEDESTRES E USUÁRIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO?

Sim

Não

9 – O PROJETO TORNOU A AVENIDA BRASIL MAIS ORGANIZADA E SEGURA?

10 – SE A RESPOSTA ANTERIOR FOI NÃO, O QUE A TORNOU MAIS DESORGANIZADA E PERIGOSA?