

UNIEVANGÉLICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ALEKSANDER AFONSO DE ALVARENGA SILVA
WILTON ALVES DE MORAIS JÚNIOR

ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO NO VIADUTO
AYRTON SENNA EM ANÁPOLIS GO

ANÁPOLIS / GO

2021

**ALEKSANDER AFONSO DE ALVARENGA SILVA
WILTON ALVES DE MORAIS JÚNIOR**

**ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO NO VIADUTO
AYRTON SENNA EM ANÁPOLIS GO**

ORIENTADOR: CARLOS EDUARDO FERNANDES

ANÁPOLIS / GO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

MORAIS JÚNIOR, WILTON ALVES DE / SILVA, ALEKSANDER AFONSO DE ALVARENGA

Estudo de impacto de trânsito no viaduto Ayrton Senna em Anápolis GO.

48P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2021).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Impacto de trânsito | 2. Ayrton Senna |
| 3. Viaduto | 4. Veículos |
| I. ENC/UNI | II. Bacharel |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Morais Júnior, Wilton Alves de; Silva, Aleksander Afonso de Alvarenga. Estudo de impacto de trânsito no viaduto Ayrton Senna em Anápolis GO. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 48p. 2021.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Aleksander Afonso de Alvarenga Silva

Wilton Alves de Moraes Júnior

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Estudo de impacto de trânsito no viaduto Ayrton Senna em Anápolis GO.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2021

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.



Aleksander Afonso de Alvarenga Silva
E-mail: lelecosander123@gmail.com



Wilton Alves de Moraes Júnior
E-mail: wj.raru@hotmail.com

**ALEKSANDER AFONSO DE ALVARENGA SILVA
WILTON ALVES DE MORAIS JÚNIOR**

**ESTUDO DE IMPACTO DE TRÂNSITO NO VIADUTO
AYRTON SENNA 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:

Carlos Eduardo Fernandes

**CARLOS EDUARDO FERNANDES, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(ORIENTADOR)**

Ana Lúcia Carrijo Adorno

**ANÁ LÚCIA CARRIJO ADORNO, Doutora (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

Glediston N. C. Júnior

**GLEDISTON NEPOMUCENO COSTA JÚNIOR, Mestre
(UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 08 de JUNHO de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar forças para vencer os obstáculos encontrados ao longo da minha trajetória. À minha família, por me apoiar e incentivar em todos os momentos. Aos professores, por todos os ensinamentos. Ao orientador, professor Carlos Eduardo Fernandes, pela contribuição e dedicação às orientações. E ao meu colega, Wilton Alves de Moraes Júnior, pela parceria e amizade.

Aleksander Afonso de Alvarenga Silva

AGRADECIMENTOS

Á Deus por minha vida, família e amigos. Ao orientador. Carlos Eduardo Fernandes, por toda a dedicação à qual nos conduziu durante a elaboração do trabalho. Aos professores e à instituição UniEVANGÉLICA, pela formação e por me preparar para a próxima etapa que está por vir. E a todos que torceram pelo meu sucesso, em especial meu colega e amigo Aleksander Afonso de Alvarenga Silva

Wilton Alves de Morais Júnior

RESUMO

Segundo Sá Freire (2011), o sistema de trânsito tem importância social e econômica no cotidiano da cidade, pois o movimento para atender às necessidades do homem e da sociedade é uma característica do ser humano. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo de trânsito no viaduto Ayrton Senna, em Anápolis-GO, evidenciando o impacto de veículos, devido ao crescimento dos bairros da região que tem como única entrada esse viaduto e propor medidas para reduzir um impacto de trânsito no local. Esse estudo justifica-se pelo crescimento regional de bairros próximos ao Viaduto Ayrton Senna que consequentemente ocasiona em um aumento do fluxo de veículos no local, especialmente em horário de maior movimentação, além do papel social e econômico desenvolvido pelo sistema de trânsito no cotidiano da cidade. O trabalho foi dividido em coleta de dados e estudo de caso, onde na coleta de dados foram levantadas todo o material necessário e no estudo de caso foram colhidas as informações por meio da análise do crescimento da mancha urbana da cidade e análise *in loco*. Desta forma, com base no levantamento dos pontos críticos e levando em consideração o fluxo e posicionamento das vias do local, foi desenvolvido um projeto de intervenção no viaduto Ayrton Senna, com o objetivo de melhorar a mobilidade.

PALAVRAS-CHAVE:

Ayrton Senna. Impacto de Trânsito. Viaduto. Veículos.

ABSTRACT

According to Sá Freire (2011), the transit system has social and economic importance in the daily life of the city, as the movement to meet the needs of man and society is a characteristic of human beings. In this sense, the present work aims to carry out a traffic study on the Ayrton Senna viaduct in Anápolis GO, showing the impact of vehicles due to the growth of neighborhoods in the region whose only entrance is this viaduct and to propose measures to reduce a traffic impact in the local. This study is justified by the regional growth of neighborhoods close to the Ayrton Senna Viaduct, which consequently causes an increase in the flow of vehicles on the site, especially during peak hours, in addition to the social and economic role developed in the city's daily traffic system. The work was divided into data collection and case study, where in the data collection were collected all the necessary material and in the case study were collided with the information through the analysis of the growth of the urban area of the city and analysis in loco. Thus, based on the survey of critical points and taking into account the flow and positioning of the local roads, an intervention project was developed on the Ayrton Senna viaduct with the objective of improving mobility.

KEY-WORDS:

Ayrton Senna. Traffic impact. Viaduct. Vehicles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Hierarquia funcional do sistema viário	19
Figura 02 - Classificação do sistema viário.....	20
Figura 03 - Mapa com a localização de Anápolis.....	26
Figura 04 - Localização do Viaduto Ayrton Senna	32
Figura 05 - Viaduto Ayrton Senna.....	33
Figura 06 - Mancha Urbana de Anápolis em 1984.....	34
Figura 07 - Mancha Urbana de Anápolis em 1993.....	34
Figura 08 - Mancha Urbana de Anápolis em 2002.....	35
Figura 09 - Mancha Urbana de Anápolis em 2014.....	35
Figura 10 - Bairros próximos ao Viaduto Ayrton Senna	36
Figura 11 - Vista frontal do Viaduto Ayrton Senna.....	37
Figura 12 - Rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência	37
Figura 13 - Aveso da Rod. Transbrasiliana para a rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência.....	38
Figura 14 - Vai da rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência para Av. Mato Grosso	38
Figura 15 - Rotatória da Av. Mato Grosso.....	39
Figura 16 - Saída da Rotatória da Av. Mato Grosso para BR-53 Belém-Brasília Highway....	39
Figura 17 - Projeto de intervenção para o Viaduto Ayrton Senna.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Tripé do trânsito	16
Quadro 02 - Classificação das vias em relação ao gênero	18
Quadro 03 - Abordagens do plano de mobilidade urbana.....	23
Quadro 04 - Rodovias de acesso estaduais e federais de Anápolis GO.....	28
Quadro 05 - Legenda da mancha Urbana de Anápolis	33

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETTRAN	Conselhos Estaduais de Trânsito
CIRETRAN	Circunscrições Regionais de Trânsito
CONTRANDIFE	Conselho de Trânsito do Distrito Federal
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DAIA	Distrito Agroindustrial de Anápolis
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DER	Órgãos rodoviários do Estado
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DNIT	Órgãos Rodoviários da União
JARI	Juntas Administrativas de Recursos de Infrações
NBR	Norma Brasileira
PDPA	Plano Diretor Participativo de Anápolis
PMMA	Política Municipal de Meio Ambiente
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RIT	Relatório de Impacto de Tráfego
SNT	Sistema Nacional de Trânsito
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	JUSTIFICATIVA.....	11
1.2	OBJETIVOS	12
1.2.1	Objetivo geral.....	12
1.2.2	Objetivos específicos.....	12
1.3	METODOLOGIA	12
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	TRÂNSITO.....	15
2.1.1	Sistema viário urbano	18
2.2	MOBILIDADE URBANA	21
2.3	OCUPAÇÃO URBANA	23
2.3.1	Direito à moradia.....	25
2.4	CONTEXTO URBANO DE ANÁPOLIS.....	25
2.5	PRÁTICAS DE MELHORIA DE TRÂNSITO.....	28
2.5.1	Pedágio urbano para veículos	29
2.5.2	Investimento em transporte público	29
2.5.3	Investimento e incentivo da utilização de ciclovias	29
2.5.4	Implantação e manutenção da sinalização	30
2.5.5	Educação de trânsito	30
2.5.6	Investimento em infraestrutura de transporte	30
3	APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO CASO	32
4	RESULTADOS.....	41
5	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

A medida em que o espaço rural se transforma em espaço urbano, o homem passa a ocupar extensões territoriais já existentes nos perímetros urbanos, ocorrendo o crescimento das cidades, tanto em população, quanto em extensão territorial. Logo, as cidades passam por modificações, de acordo com a relação entre o homem e o meio ambiente.

Entretanto, muitas vezes grande parte das cidades não são devidamente planejadas ou até mesmo preparadas para esse crescimento acelerado, ocasionando diversos problemas de infraestrutura.

Um dos problemas mais comuns desse tipo de acontecimento é o acréscimo da frota de veículos que circula nas vias públicas, especialmente nos horários em que há um maior fluxo de veículos, como horário de entrada e saída de serviço ou horário de almoço, chamados “horários de pico”.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do local de estudo deu-se em virtude do aumento significativo do fluxo de veículos saturado em horários específicos no Viaduto Ayrton Senna, na cidade de Anápolis GO.

O sistema de trânsito desempenha um papel social e econômico fundamental no cotidiano da cidade, uma vez que o direito de ir e vir está relacionado não só ao direito, mas também as necessidades do ser humano.

Partindo-se de tal premissa e levando-se em consideração o crescimento e desenvolvimento de alguns bairros de Anápolis-GO que tem como única entrada o viaduto, o estudo do trânsito nesse local é de extrema importância para entender qual o impacto esse aumento de fluxo de veículos acarreta para a sociedade, meio ambiente e vias públicas da cidade.

Além do crescimento regional de bairros próximos ao Viaduto Ayrton Senna, é preciso atentar-se que esse aumento da frota de veículos na região pode estar ligada também a diversos outros fatores, como a facilidade em adquirir um automóvel, atrelado à facilidade de obtenção de crédito, redução de impostos cobrados para financiamentos, conforto e rapidez ao utilizar uma locomoção individual em detrimento ao transporte público e que tem levado a população a migrar do transporte coletivo para o transporte individual. Com base nisso notou-se a necessidade de se conhecer a malha de crescimento desses bairros da região.

Por fim, faz-se necessário também promover iniciativas visando garantir ao cidadão qualidade e segurança no deslocamento para o trabalho, casa ou até mesmo lazer, logo tem-se como objetivos propor medidas para reduzir um impacto de trânsito no local.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Realizar um estudo de trânsito no viaduto Ayrton Senna em Anápolis-GO, evidenciando o impacto de veículos devido ao crescimento dos bairros da região, que tem como única entrada esse viaduto.

1.2.2 Objetivos específicos

- Levantar os principais conceitos sobre o tema.
- Apresentar a malha de crescimento dos bairros da região;
- Apresentar um estudo de trânsito na região do viaduto Ayrton Senna, nos horários de maior movimentação de veículos;
- Propor medidas para reduzir o impacto de trânsito no local.

1.3 METODOLOGIA

Este Trabalho de Conclusão de Curso é classificado como uma pesquisa qualitativa, uma vez que se trata de observação *in loco* do ambiente, que será interpretado analisando a situação existente e quantitativa, uma vez que irá quantificar e mensurar os fatos levantados e posteriormente analisá-los através de técnicas estatísticas (SILVA, 2005).

Para a realização do mesmo, foram utilizadas algumas ferramentas a fim de levantar informações e coletar os dados necessários e posteriormente fazer a análise e apresentação dos resultados.

a) Coleta de dados

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em fontes impressas ou eletrônicas onde levantou-se o todo o material teórico que serve como base tanto para a análise dos resultados, como para o levantamento de demais informações. Essa pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade (MARCONI & LAKATOS, 2009).

De posse do material pesquisado, são apresentados os principais conceitos sobre o assunto, para posteriormente auxiliar a análise de dados e resultados no processo de formulação da pesquisa.

b) Estudo de caso

O estudo de caso foi aplicado no Viaduto Ayrton Senna, onde realizou-se um estudo de trânsito, através de análises e estudos de campo, que teve por finalidade apresentar as possíveis interferências no sistema de trânsito do local, especialmente em horários de maior fluxo.

Posteriormente ao estudo de trânsito juntamente com a análise dos dados levantados na revisão bibliográfica e observação ao local, foi proposto uma solução para o problema de tráfego de veículos no viaduto.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi dividido em 05 capítulos, de forma que está estruturado da seguinte maneira:

- Capítulo 1 – Introdução: Apresentação do estudo, evidenciando os objetivos geral e específicos que se pretende alcançar com a aplicação do mesmo, justificativa da escolha do tema e pôr fim, a metodologia utilizada;
- Capítulo 2 – Fundamentação teórica: Apresenta o levantado todo o material teórico utilizado para a elaboração do TCC, organizado em tópicos;
- Capítulo 3 – Apresentação do estudo de caso: Apresenta o estudo de caso utilizado no TCC, descrevendo as informações do local, fotos e estudo de trânsito;
- Capítulo 4 – Apresentação dos resultados: Apresentar a análise e resultados finais obtidos no ensaio do estudo, assim como sugestões para pesquisas futuras;

- Capítulo 5 – Conclusão: Por fim, no último capítulo apresenta-se a conclusão do estudo, verificando-se a relevância do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A locomoção faz parte da vida das pessoas, desde os primórdios da humanidade, quando o homem necessitava deslocar-se em busca de alimento ou proteção. Ao longo da história, foram surgindo novas tecnologias que permitiram que o homem se locomovesse com maior qualidade, criando uma relação entre o ser humano, o trânsito e os meios de transporte (GONÇALVES & PASSOS, 2017). Pensando nisso, este capítulo apresenta os principais conceitos sobre o assunto.

2.1 TRÂNSITO

A utilização de veículos no dia a dia da população tornou-se algo tão comum que pode-se dizer que os automóveis passaram de um elemento de luxo para um componente de necessidade básica. Segundo Viana (2013) a utilização de veículos automotores pelo homem ganhou força com a Revolução Industrial, inicialmente na Alemanha e na França, por volta do século XIX. Naquele tempo os veículos funcionavam com motores a base de vapor. A partir daí a utilização dos meios de transporte passou a ser visto como um meio de facilitar a locomoção de pessoas e cargas, o que impulsionou a corrida capitalista em todo o mundo.

Nesse momento, deu-se início à produção em grande escala, baseada nos modelos de inventores, como Henry Ford, Karl Benz, Gottlieb Daimler e Nicolas Cugnot. Embora tenha se iniciado uma nova era com a produção em larga escala, os veículos ainda eram de difícil acesso, pois o custo era alto e as condições de crédito não eram tão facilitadas quanto os dias de hoje. Lagonegro (2008, p. 40) afirma que “na virada do século 20, automóveis e caminhões já eram uma realidade para fazendeiros grávidos, que os adquiriram como ferramentas e símbolos de status numa sociedade em processo de modernização acelerada.”

Com a introdução da facilitação do crédito e conseqüentemente a facilitação do acesso a bens de consumo, instaurado por Henry Ford, essa realidade, onde os carros eram vistos como bens de consumo apenas para a burguesia, chegou ao fim. Deu-se início ao capitalismo automobilístico vivido atualmente, onde existem diversos benefícios para auxiliar a população na hora de conquistar o tão desejado veículo (COSTA, 2015).

É importante ter em mente que meios de transporte não se tratam apenas dos veículos automotores, como carros, mas estão inseridos todos os recursos utilizados para o transporte de pessoas ou cargas. Esses recursos podem ser terrestres, aéreos ou fluviais. No meio urbano, os

meios de transporte mais comuns são os carros, ônibus, motos, bicicletas, caminhões, etc. (BEZERRA, 2019).

É nesse contexto se que insere o conceito de trânsito, de acordo com o CTB (Código de Trânsito Brasileiro), em seu Art. 1º “considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”.

Para que essa circulação seja feita com segurança, o trânsito é firmado em 03 preceitos básicos conhecidos como Tripé do Trânsito ou Trinômio do Trânsito, são eles: a Engenharia, o Esforço Legal e a Educação (CZERWONKA, 2019). No Quadro 01 está inserido o conceito de cada um deles.

Quadro 01 - Tripé do trânsito

Engenharia		Projeta, constrói e mantém às vias e veículos nas condições adequadas de uso. Estuda e propõe soluções de melhoria e segurança do tráfego e trânsito.
Esforço Legal	Legislação	Regulamenta as normas, obrigações, direitos e deveres dos cidadãos, veículos, equipamentos, vias, etc.
	Justiça	Julga e sanciona penas, infrações e irregularidades, bem como observa o cumprimento dos direitos estabelecidos pela Constituição Federal e demais Leis.
	Policimento	Atua na prevenção, fiscalização, educação e repreensão, controle e ordem no trânsito.
Educação		Conjunto de ferramentas empregadas para transmitir o conhecimento das boas práticas e segurança no trânsito.

Fonte: CZERWONKA, 2019 (Adaptado).

Nesse sentido, o CTB, assim como as legislações complementares, tem como propósito introduzir práticas de controle e segurança no panorama institucional do trânsito no país, especialmente devido o desafio enfrentado pela Engenharia de Tráfego devido ao aumento da circulação do sistema viário, que atua em desacordo com os investimentos em infraestrutura.

No Brasil, no que diz respeito ao trânsito e transporte, a responsabilidade é separada em 03 níveis de governo: Federal, Estadual e União.

Segundo Freire (2011) o Governo Federal é responsável pelos portos e aeroportos, bem como pelo sistema federal de rodovias e ferrovias e sistema de transporte rodoviário, ferroviário e interestadual. Os Governos Estaduais são responsáveis pelas ferrovias e rodovias

estaduais, transporte metropolitano e sistema de ônibus intermunicipal, enquanto os Governos Municipais ficam a cargo do transporte e trânsito dentro dos seus limites. Sendo assim, cabe a União legislar sobre o trânsito e transporte, uma vez que os demais níveis atuam na regulamentação.

De acordo com o CBT, em seu Art. 5º O SNT (Sistema Nacional de Trânsito):

É o conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios que tem por finalidade o exercício das atividades de planejamento, administração, normatização, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades (CBT, 1997, p.1).

No que diz respeito aos objetivos do SNT, o CBT, em seu Art. 6º cita:

I - estabelecer diretrizes da Política Nacional de Trânsito, com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito, e fiscalizar seu cumprimento;
 II - fixar, mediante normas e procedimentos, a padronização de critérios técnicos, financeiros e administrativos para a execução das atividades de trânsito;
 III - estabelecer a sistemática de fluxos permanentes de informações entre os seus diversos órgãos e entidades, a fim de facilitar o processo decisório e a integração do Sistema (CBT, 1997, p.1).

O SNT é composto por 07 entidades e é subdividido conforme a função da comarca e órgão, logo, é dividido em normativo, executivo e consultivo das comarcas Estadual, Federal, Municipal e Distrito Federal, o CBT (CTB, 1997), em seu Art. 7º apresenta cada um deles:

- I. CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito): Coordenador do Sistema e órgão máximo normativo e consultivo;
- II. CETRAN (Conselhos Estaduais de Trânsito) e CONTRANDIFE (Conselho de Trânsito do Distrito Federal): Órgãos normativos, consultivos e coordenadores;
- III. DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), DETRAN (Departamento Estadual de Trânsito), CIRETRAN (Circunscrições Regionais de Trânsito) e Órgão de trânsito das Prefeituras: Órgãos e entidades executivos de trânsito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- IV. DNIT (Órgãos Rodoviários da União), DER (Órgãos rodoviários do Estado), Órgãos rodoviários dos Municípios de Distrito Federal: os órgãos e entidades executivos rodoviários da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- V. PRF (Polícia Rodoviária Federal);
- VI. Polícias Militares dos Estados e do Distrito Federal;
- VII. JARI (Juntas Administrativas de Recursos de Infrações).

2.1.1 Sistema viário urbano

O sistema viário se refere ao conjunto de meios necessários para o deslocamento de pessoas e cargas dentro do ambiente urbano, além disso, o sistema viário atua ainda na conectividade e expansão entre diversas atividades e é parte fundamental do desenvolvimento das cidades. Para Caetano (2013, p. 24) “o Sistema Viário compreende o conjunto de vias de circulação de domínio e uso público, projetadas e construídas com o objetivo de dar mobilidade à circulação de pedestres e veículos, assim como estacionamento de veículos”.

Segundo Freire (2017, p. 28)

“O objetivo do subsistema viário é permitir o deslocamento de pessoas e mercadorias, além de garantir o acesso dos cidadãos à educação, lazer, trabalho, supermercados e outros serviços essenciais. Para isso, esse sistema é composto de diversos elementos físicos adaptados aos diferentes modos de transporte.”

O Sistema Viário é um dos conceitos citados nos Planos Diretores Municipais e se apresenta, de acordo com o sistema viário municipal, as categorias das vias. Embora cada município tenha seu plano diretor, pode-se dizer que vários elementos podem ser considerados de acordo com diferentes pontos de vista, como considerar algumas características comuns e classificar as vias em vários grupos ou tipos, de acordo com os pontos comuns; altura dos edifícios; tipos de iluminação; tipos de vegetação; tráfego; velocidade; entre eles (CAETANO, 2013).

Enquanto isso, Goldner (2008) apresenta alguns parâmetros de classificação das vias em relação ao gênero, conforme demonstrado no Quadro 02.

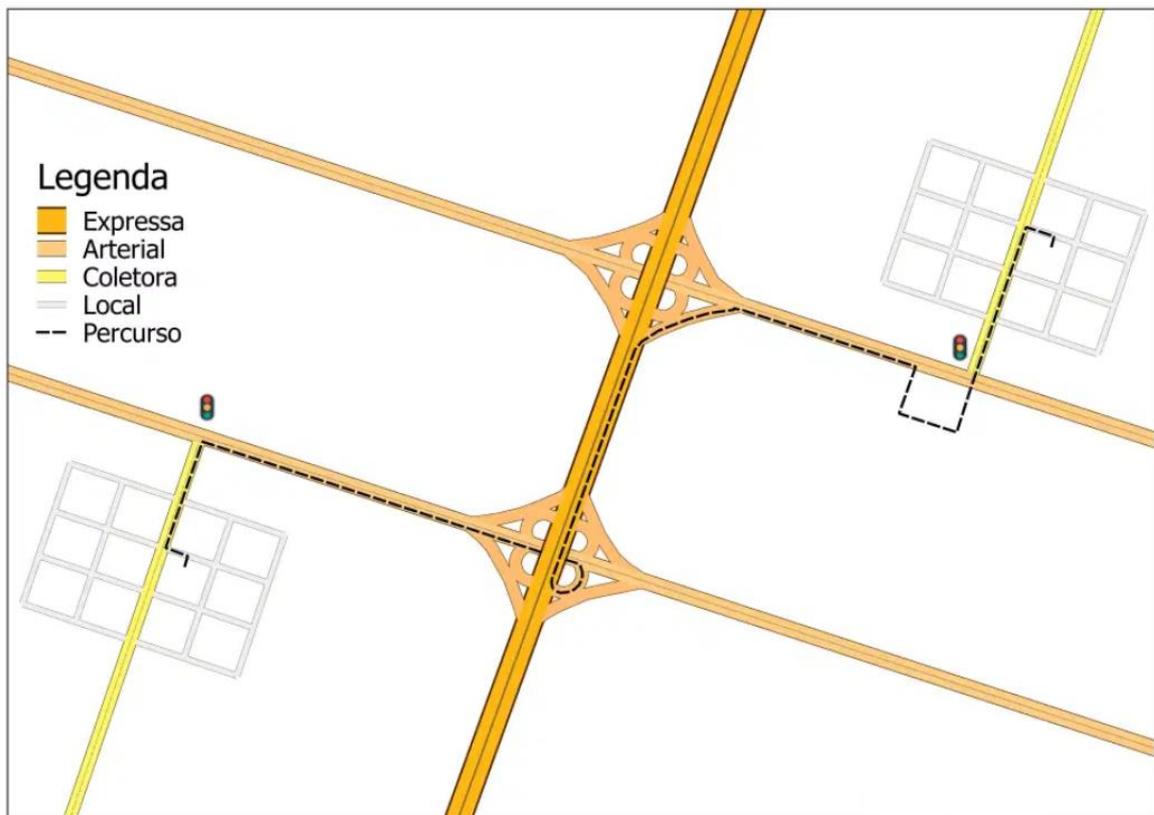
Quadro 02 - Classificação das vias em relação ao gênero

Classificação	Tipo de vias
Gênero	Rodovias, ferrovias, aerovias, dutovias e hidrovias.
Espécie	Rural, urbana, interurbana e metropolitana.
Posição	Anular, tangencial, diametral, radial, longitudinal, perimetral e transversal.
Tipo	Túnel, elevada, em nível e rebaixada.
Número de pistas	Múltiplas ou simples.
Natureza da superfície de rolamento	Sem pavimento, pavimentada e simplesmente revestida,
Condições operacionais	Sentido único, sentido duplo, reversível, interditada, e com ou sem estacionamento.
Jurisdição	Municipal, Estadual, Federal ou particular.
Função das vias urbanas	Expressa, arterial, coletora e local.

Fonte: GOLDNER, 2008 (Adaptado).

Entretanto, segundo Paulo Vitor (2018), quando se fala em classificação do sistema viário urbano, é importante ter em mente que essa distribuição das vias vai muito além da distinção quanto a função da via dentro do sistema viário. Portanto, a classificação baseia-se em 04 classes expressas no CTB; as vias locais, coletoras e arteriais e de trânsito rápido. A Figura 01 ilustra a hierarquia dessa classificação.

Figura 01 - Hierarquia funcional do sistema viário



Fonte: PAULO VITOR, 2018.

As vias arteriais são caracterizadas por suportar um grande fluxo de deslocamentos. As coletoras são responsáveis pela ligação entre as áreas de tráfego local e as vias de tráfego de passagem e as locais destinam-se a acomodar acesso e egresso às edificações, restringindo o fluxo de passagem. Algumas classificações admitem um quarto tipo, a via expressa, que, assim como a arterial, normalmente é chamada de estrutural.

De acordo com o CTB (1997, p.1):

VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.

VIA ARTERIAL - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

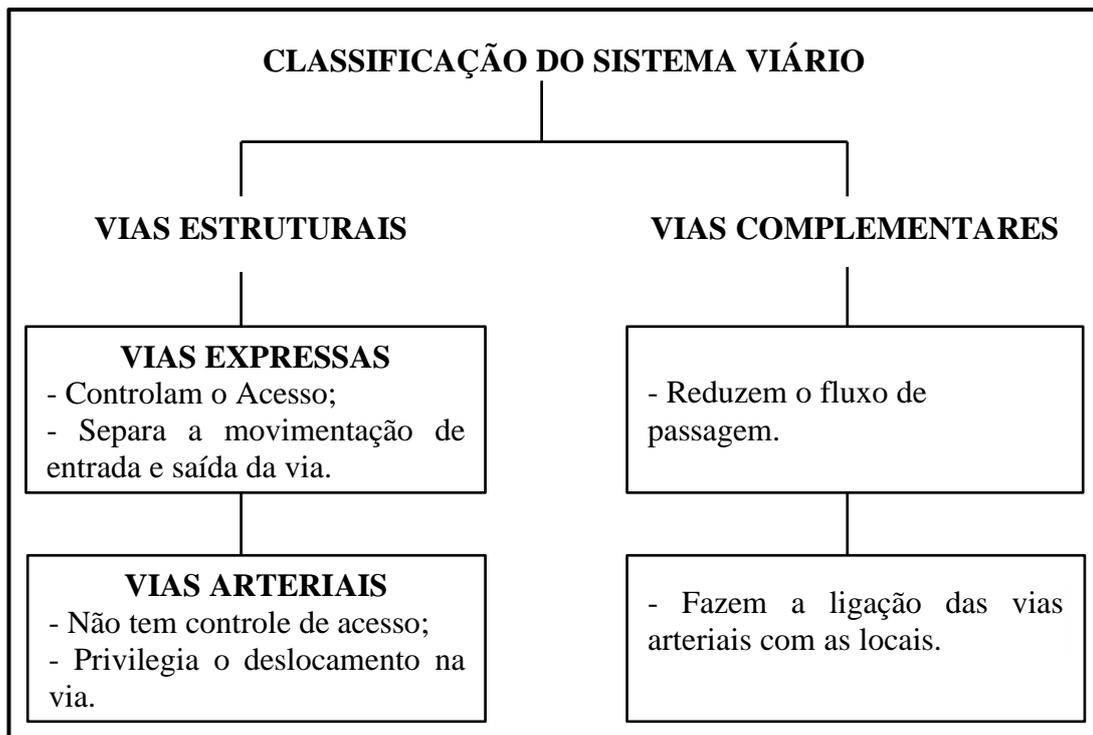
VIA COLETORA - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.

VIA LOCAL - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

De forma simplificada, as vias estruturais são aquelas que priorizam os fluxos de passagem e grandes deslocamentos. Dazem parte das vias estruturais as vias expressas, que controlam o acesso e separa a movimentação de entrada e saída da via e as arteriais, que não tem controle de acesso, privilegiando o deslocamento do longo da via. As vias complementares são as que executam as demais funções, como as vias locais que reduzem o fluxo de passagem e as coletoras, que fazem a ligação das vias arteriais com as locais (SIMÕES, 2016).

O esquema ilustrado na Figura 02 ilustra esse processo.

Figura 02 - Classificação do sistema viário



Fonte: AUTORES, 2020.

É comum, que em algumas situações, a classificação legal pode não levar em consideração a complexidade da malha viária urbana, nesses casos é recomendável distinguir as vias semi-expressas, entre vias arteriais e expressas e arteriais, ou até mesmo acrescentar vias adicionais, como vias restritas a pedestres ou ciclovias, por exemplo. Pode ser verificado também a classificação de vias quanto ao papel que a mesma desempenha, como por exemplo: vias locais centrais ou de bairro ou vias arteriais perimetrais ou radiais. Outro ponto que não

leva em consideração a complexidade da malha viária é que a ocupação urbana no Brasil é geralmente baseada na especulação imobiliária, sem considerar a eficiência do sistema de transporte (PAULO VITOR , 2018).

Diante disso, a tarefa dos órgãos de trânsito acaba sendo também de adotar padrões de classificação complementares. Além disso, de acordo com Simões (2016) é essencial que o planejamento territorial e o planejamento do município sejam consistentes com os limites federais e estaduais. Da mesma forma, uma vez que começam com um planejamento urbano adequado, as vias principais devem ser incluídas no projeto urbano e a extensão dessas principais deve ser incluída na expansão urbana. Essas informações devem constar no Plano Diretor Municipal.

2.2 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade é um tema muito importante, pois é o elemento básico de todas as atividades humanas e o fator decisivo para o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida.

Segundo Kneib (2012) existem diversas definições que descrevem o termo mobilidade urbana. De forma simplificada, pode-se entender como mobilidade urbana a condição que permite o deslocamento de pessoas e bens na cidade, e é possível através da união de um conjunto de elementos interligados, como acessibilidade, trânsito, transporte, circulação etc. Segundo Kneib (2012, p. 72) “políticas de segurança, ambientais, culturais, educacionais, dentre tantas outras, possuem reflexos na mobilidade das pessoas de forma direta, ou indireta”.

O Plano Diretor de Anápolis (2016) em seu Art. 132, cita que “Mobilidade Urbana tem o compromisso de facilitar os deslocamentos e a circulação de pessoas e bens na cidade”. Para isso, o Plano Diretor de Anápolis (2016) cita, ainda, as diretrizes que norteiam a Mobilidade Urbana do município:

- 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;

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 os 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.

O plano de mobilidade urbana diz respeito a um conjunto de orientações, que tem como objetivo a melhoria do deslocamento da população na cidade, visando segurança e qualidade de vida. Para Baedeker, Kost e Merforth (2014, p. 01) “um plano de mobilidade urbana é uma ferramenta de planejamento que compreende objetivos e medidas orientadas para sistemas de transporte urbano seguros, eficientes e acessíveis”, sendo assim, é possível citar uma série de medidas para esse planejamento.

Nesse contexto, a Lei 12.587– Lei da Mobilidade Urbana, de 2012, tem como objetivo instituir as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, determinando os princípios, objetivos e diretrizes que norteiam os municípios no planejamento e execução da política da mobilidade urbana.

O Quadro 03 apresenta as principais abordagens do plano de mobilidade urbana, apresentando soluções de baixo custo levantadas por Baedeker, Kost e Merforth (2014).

Quadro 03 - Abordagens do plano de mobilidade urbana

Incentivos econômicos	Aumento das tarifas de estacionamento em locais onde o espaço para estacionamento é limitado.
	Estabelecimento de políticas de tarifas de congestionamento e pedágio nos centros urbanos.
Medidas regulatórias e de planejamento	Realizar a gestão de estacionamento, através do estabelecimento de áreas de estacionamento para redução da oferta desses locais.
	Construções de áreas destinadas a ciclistas e pedestres.
	Restrições físicas ao uso de carros.
	Padrões de projetos de integração intermodal.
	Estabelecimento de locais prioritários para transportes públicos.
Medidas de infraestrutura	<i>Traffic calming</i> .
	Aceleração e otimização de transporte público.
	Melhorias para ciclistas.

BAEDEKER, KOST & MERFORTH, 2014 (Adaptado).

A melhoria da mobilidade urbana é algo que vai além da Engenharia, mas também os cidadãos, porque terão de mudar o seu comportamento e, portanto, envolver múltiplas funções, porque não basta implementar um Plano de Mobilidade que não tenha motivação para se adaptar às mudanças do cotidiano. É possível ainda, que cada município desenvolva seu Plano de Mobilidade com base nos seus meios de transportes, garantindo o direito de ir e vir da população e se forma sustentável, ou seja, sem agredir o meio ambiente (MIDGLEY, 2011).

2.3 OCUPAÇÃO URBANA

Para Ribas (2003, p.22) “o ambiente urbano pode ser entendido como um “organismo” que está em permanente transformação, sujeito e regido por interesses diversos, os quais buscam tanto oportunidades para o desenvolvimento econômico, como para o ajuste social”.

Atualmente grande parte da população mundial habita em espaços urbanos, devido à grande migração das zonas rurais para as zonas urbanas especialmente devido a uma série de serviços e condições de moradia que oferecem uma melhoria de vida às pessoas. Entretanto, a

vida na cidade pode não ser assim tão fácil, principalmente em cidades maiores onde há um grande fluxo de pessoas e veículos (PAULO VITOR, 2018).

Segundo Lima (2018, p. 21):

O espaço urbano é entendido enquanto produto, condição e meio do processo de reprodução da sociedade, enquanto a cidade é uma realização humana, produto e obra por isso têm a dimensão do movimento da vida humana. Diferencia-se do campo não apenas pelas atividades, mas enquanto construção/realização de um espaço que se distancia da natureza, sem, contudo, perder sua dimensão natural.

O ordenamento e planejamento do solo urbano afeta diretamente as condições de vida da população urbana, pois está diretamente relacionado com o desenvolvimento tecnológico do espaço dentro das cidades e a forma como ele interage com o meio ambiente e o meio socioeconômico. De acordo com a perspectiva da população, seus desejos e necessidades, está em constante mudança, redefinindo o espaço urbano e sua forma de ocupação e reprodução (ANDRADE, 2013).

Uma vez que a cidade é constituída pelo espaço em que o homem escolheu para viver em conjunto, ela tende a crescer sob as necessidades e recursos disponibilizados, sendo assim, a desconsideração dos fatores ambientais e físicos disponíveis leva a um processo de urbanização, que por sua vez desencadeia problemas de ocupação, ligados à infraestrutura e tecnologias (LIMA, 2018). Isso interfere diretamente na qualidade de vida da sociedade.

Ribas (2003, p. 23) afirma que:

A urbanização ocorre sem considerar as vocações do meio físico e este assume o papel de restrição e passa a ser o próprio meio ambiente o intruso do processo. De fato, as transformações realizadas pelo ser humano na produção de seu espaço social são de larga escala e de ampla magnitude, principalmente quando se leva em conta não só a função de sobrevivência - abrigo das intempéries - mas, talvez até num primeiro plano, a ambiciosa índole exploratória de acumulação de riquezas, característica que é intrínseca à sociedade industrial capitalista.

As várias etapas do processo de urbanização desencadeiam uma série de ações nocivas ao meio ambiente e à própria população. Alguns impactos são mais óbvios localmente, como desmatamento e impermeabilização da superfície do solo, impacto em superfície de rios, nascentes ou fontes de abastecimento de água, mudanças no ecossistema, lançamento de vários resíduos, impacto direto e indireto no sistema viário como infraestrutura de ruas e avenidas, superlotação do trânsito, falta de transporte público (GONÇALVES & PASSOS, 2017).

Para Andrade (2013) a medida que esses problemas começam a incomodar, torna-se necessário encontrar soluções alternativas de urbanização que estabeleçam uma relação harmoniosa entre o homem e a natureza. Nesse caso, a consideração das condições ambientais e os novos regulamentos sobre o uso e ocupação do solo tornam-se importantes.

2.3.1 Direito à moradia

O direito à moradia é um direito básico que garante o acesso a uma vida digna e o exercício dos direitos básicos, de modo a viabilizar as condições mínimas, como saneamento básico, por exemplo. Os direitos sociais são frutos da mobilização social, o que reforça a importância da compreensão da necessidade de garantir um mínimo de qualidade de vida ao ser humano (GONÇALVES, 2017).

No que diz respeito ao direito à moradia, o art. 6º da Constituição Federal (BRASIL, 1988) afirma serem direitos sociais “a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados”.

A Política Nacional De Habitação tem princípios que viabilizam os principais objetivos da política, os objetivos gerais e as diretrizes estratégicas, ou seja, proporcionar a toda a população da cidade, em especial aos moradores, a obtenção de condições de habitação dignas, urbanizadas e integradas. Os direitos à moradia, dentro do espaço urbano, são atualmente limitados, na maioria das vezes, a pequenas elites políticas e econômicas, podendo moldar a cidade a cada momento (HARVEY, 2012).

Segundo Brochado, Severino e Torres (2017) é compreensível que o direito à moradia não se limite apenas à questão da casa própria, é uma questão mais ampla e que afeta muito a forma como os indivíduos se relacionam no espaço. Portanto, é preciso pensar quem tem o direito de entrar na cidade e como os privilégios podem exacerbar a demanda social devido à desigualdade.

2.4 CONTEXTO URBANO DE ANÁPOLIS

Anápolis é uma cidade situada na região central de Goiás, próxima à capital do estado, Goiânia e a capital do país, Brasília. Atualmente a cidade é conhecida como polo industrial de Goiás, devido a existência do DAIA (Distrito Agroindustrial de Anápolis).

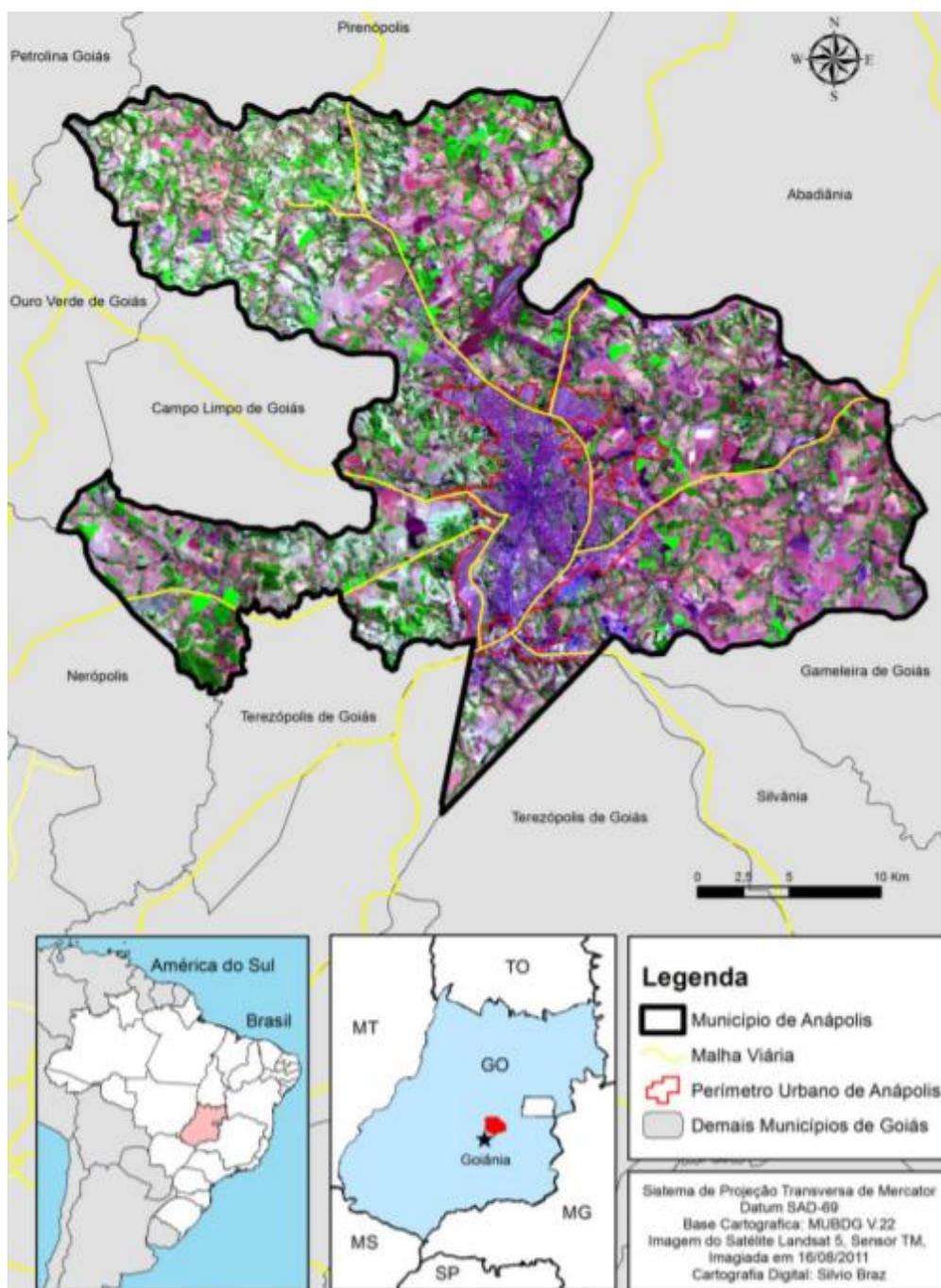
O município de Anápolis teve origem a partir de três pilares que estruturaram o desenvolvimento da cidade: a localização geográfica, o incentivo religioso, em conjunto com o interesse dos fazendeiros no comércio local e as condições de desenvolvimento agrícola extremamente propícias (CUNHA, 2012).

A chegada da ferrovia, em 1935, foi um marco no desenvolvimento à cidade, pois melhorou o problema de logística, ligando Anápolis a outros locais da região e facilitando o

deslocamento de pessoas e cargas. Logo após isso, a industrialização trouxe outro avanço, especialmente na economia local, desencadeando um perecimento populacional significativo na cidade. O crescimento populacional por sua vez, ocasionou uma grande modificação urbano, a cidade então se desenvolveu a caminhos dos Rio das Antas, João Leite, Piancó e Padre Sousa, uma vez que os rios eram indispensáveis para a agricultura (CUNHA & SANTOS, 2017).

A Figura 03 ilustra o mapa com a localização de Anápolis.

Figura 03 - Mapa com a localização de Anápolis



Fonte: BARREIRA; BORBA & MILAGRES, 2011.

Segundo Viana (2018) a criação das primeiras divisões de território dentro da cidade de Anápolis e os primeiros empreendimentos imobiliários foram impulsionados pelo crescimento populacional, que por consequência levou aos parcelamentos de solo do município. Segundo Moreira (2015, p. 57) “as principais consequências desse crescimento, provocado mais pelo fluxo migratório do que pelo crescimento vegetativo da população, foram a expansão urbana e a especulação imobiliária”.

De acordo com Cunha (2012) Anápolis é fruto de um crescimento sem planejamento, cuja a justificativa disso é o crescimento populacional que foge à alternativa tradicional de habitação, a solução encontrada pela população baseia-se na segmentação periférica e na autoconstrução, principalmente devido ao aumento do custo dos terrenos.

Segundo Viana:

No município de Anápolis, o Plano Diretor fraciona a cidade em Macro e Microzonas, nas quais se posicionam os aglomerados residenciais, comerciais, industriais, etc; organizando para que a cidade cresça de forma ordenada e harmônica. Pensando nesse sistema satisfatório para o bem estar dos indivíduos que habitam na cidade, há que se ressaltar a questão ambiental para fazer com que as cidades, possam crescer de forma organizada, planejada e integrada com o meio ambiente (2018, p. 34)

O PDPA (Plano Diretor Participativo de Anápolis), formulado de acordo com a Lei nº 349 de 7 de julho de 2016, aprovou o conceito de Estatuto Urbano, com foco no ambiente natural e edificado e valorização Imóveis rurais e cidades. Sendo assim, fica claro que o Plano Diretor de Anápolis, é uma ferramenta para colocar o desenvolvimento urbano e o crescimento em uma posição favorável por meio da lei, e permitir que os governantes apliquem recursos por meio de pesquisas aprofundadas a fim de disponibilizar os recursos adequados (BRAGA; LEITE & OLIVEIRA, 2017).

Anápolis conta ainda com o ramal ferroviário da Ferrovia Centro-Atlântica, que faz ligação com a região Sudeste, além disso a cidade possui um aeroporto civil, que está em expansão, com o objetivo de transformá-lo no quinto aeroporto de carga do país, sendo o primeiro aeroporto de carga do Centro-Oeste, o que permite pousar aviões de carga de qualquer porte. O aeroporto fará parte da PLMG (Plataforma Logística Multimodal de Goiás) junto com a ferrovia, o que tornará a cidade um importante polo comercial e de movimentação de cargas do mundo (BRAGA; LEITE& OLIVEIRA, 2017).

Além da movimentação ferroviária e aeroporto, atualmente Anápolis conta como um dos principais cruzamentos rodoviários do centro oeste do Brasil, através de rodovias estaduais e federais. O Quadro 04 mostra as rodovias de acesso estaduais e federais da cidade.

Quadro 04 - Rodovias de acesso estaduais e federais de Anápolis-GO

Rodovias Federais	BR-060
	BR-153
	BR-414
Rodovias Estaduais	GO-222
	GO-437
	GO-333

Fonte: LUZ, 2009.

Em relação ao meio ambiente, o município conta com a PMMA (Política Municipal de Meio Ambiente), que trata de alguns princípios relacionados com as questões ambientais, incluindo: uso racional dos recursos ambientais, o aumento do desenvolvimento humano global, as funções sociais e ambientais da restauração de áreas degradadas e a obrigação de indenizar os danos ao meio ambiente (LUZ, 2009).

2.5 PRÁTICAS DE MELHORIA DE TRÂNSITO

Para quem deseja qualidade de vida, o transporte sempre foi um dos principais quesitos a ser discutido, principalmente em locais com muita gente e um maior fluxo de veículos. No entanto, esta questão ainda não é analisada com a devida seriedade, tampouco encontradas soluções que realmente solucionem o problema de trânsito nas cidades (INABA, 2013).

Nessa perspectiva, ao contrário de oferecer conforto, em muitos casos, principalmente em grandes cidades, o transporte acabou se tornando um transtorno para a população. Além do estresse, o acúmulo de veículos nas ruas pode causar danos e acidentes, sem falar na poluição gerada (CELEGATTO, 2017).

Celegatto (2017) cita que fatores como a concentração populacional nas cidades, falta de planejamento urbano, incentivos à indústria automobilística e maior poder de compra das famílias, fazem com que esse problema se torne mais crítico a cada ano, causando a chamada crise do transporte urbano, que ocorre quando o país não tem condições de oferecer deslocamento de qualidade para que as pessoas se movimentarem na cidade.

Se não forem adotadas políticas e práticas mais eficazes de transido, a situação pode se agravar ao longo dos anos. Pensando nisso, a seguir serão apontadas algumas práticas de

melhoria de trânsito que podem começar a ser utilizadas nas cidades para minimizar esse problema.

2.5.1 Pedágio urbano para veículos

Algumas das melhores soluções para o problema de trânsito nas cidades estão relacionadas a soluções que visam retirar ou ao menos minimizar a quantidade de veículos das ruas. Para isso, a utilização de pedágio urbano, em locais de grande fluxo, pode ser uma boa opção para fazer com que as pessoas deixem seus veículos em casa e utilizem o transporte público (PADULA, 2008).

Além disso, os recursos arrecadados podem ser utilizados em outras soluções de melhoria, como a implantação de ciclovias, ou investimento em sinalização, por exemplo. Essa medida já é utilizada em algumas cidades da Europa, como Milão, Londres e Oslo, onde houve redução de até 40% de veículos das ruas (TERRA, 2013).

2.5.2 Investimento em transporte público

Não basta somente promover melhorias de trânsito voltadas para soluções que visam reduzir o fluxo de veículos sem investir no desenvolvimento dos transportes públicos. É preciso que sejam criadas políticas que visam transportes públicos que consigam atender às necessidades da população, no que diz respeito a horários, equilíbrio entre demanda de veículos e oferta, preço de passagens, atendimento das pessoas (INABA, 2013).

Para tal, uma boa opção é a criação de faixas exclusivas para ônibus, com o objetivo de tornar o fluxo mais adequado, tanto para os veículos particulares quanto para o transporte público.

2.5.3 Investimento e incentivo da utilização de ciclovias

O investimento, manutenção e conscientização da utilização do transporte cicloviário também é uma ótima opção para a desobstrução das ruas, além de ser um transporte barato, sustentável e que traz inúmeros benefícios para a saúde (CELEGATTO, 2017).

Tal medida exige que o planejamento não seja voltado somente para as ciclovias, mas também na execução de bicicletários, banheiros públicos e campanhas de conscientização, para incentivar, instruir e educar a população quanto ao uso. Pode-se usar como subsídios para essa

medida recursos arrecadados no pedágio urbano para veículos, ou proveniente da arrecadação de multas por inflação de trânsito, por exemplo (ANDRADE, 2013).

2.5.4 Implantação e manutenção da sinalização

Investir em sinalização de trânsito é uma medida que tem como consequência a organização, facilitação do trânsito e a redução de acidentes, uma vez que uma via bem sinalizada transmite todas as informações e auxilia os condutores. Atualmente já existe uma tecnologia que permite que os semáforos inteligentes mudem de cor de acordo com o fluxo dos veículos e não de acordo com a programação padrão (TERRA, 2013).

2.5.5 Educação de trânsito

Essa quem sabe seja uma das medidas mais importantes para a melhoria do trânsito, pois está intimamente relacionada aos direitos e deveres das pessoas. Investir em educação no trânsito diz respeito a questões que vão além da educação propriamente dita, mas também a fatores, como senso de responsabilidade, direção defensiva, cuidado com o meio ambiente e solidariedade ao volante (CASTRO, 2017).

Além disso, a educação no trânsito engloba também conhecimentos sobre normas e regras de trânsito, sinalização e segurança. Atualmente já existem campanhas educativas promovidas por órgãos setor, visto que essa medida servirá para o benefício mútuo, logo a própria cidade pode investir nesse tipo de campanha (DIAS; PARREIRA & VIEIRA, 2017).

2.5.6 Investimento em infraestrutura de transporte

Por último, porém não menos importante, é preciso citar a importância de se investir em infraestrutura de transporte para a melhoria do trânsito, visto que esse termo engloba basicamente todo o investimento no transporte urbano e na construção de estradas, aeroportos, ferrovias, hidrovias e portos é vital para o desenvolvimento econômico porque afeta o fluxo de pessoas e mercadorias (PADULA, 2008).

De acordo com Dias, Parreira e Vieira (2017) uma vez que a cidade disponibiliza de boa uma infraestrutura, as pessoas poderão ter acesso às vias e transportes públicos de qualidade, diminuição de imprevistos no trânsito que possam causar transtornos, períodos cansativos de deslocamento, e principalmente segurança.

Existem também algumas medidas mais extremas, como a criação de um sistema de cotas de veículos por família, ou o incentivo a desmotorização através da diminuição de estacionamentos, com o intuito de estimular a utilização de transportes públicos no dia a dia (CASTRO, 2017).

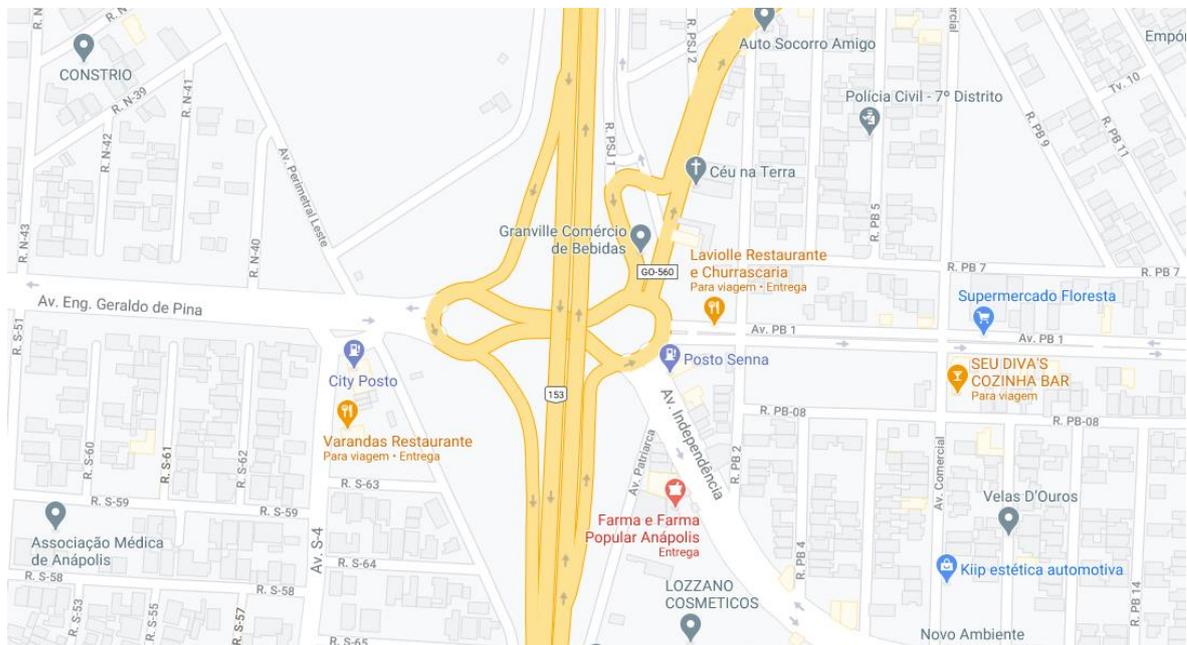
Qualquer que seja a prática adotada, é imprescindível destacar que qualquer mudança exige uma transformação de cultura, levando a população a realmente acreditar nos benefícios que a melhoria no trânsito pode acarretar na qualidade de vida.

3 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DO CASO

O estudo de caso foi realizado no Viaduto Ayrton Senna, situado na região Leste de Anápolis GO, inaugurado em 1995.

O viaduto liga setores importantes, como o Morada Nova, Morada Nova e Parque Brasília ao centro da cidade, bem como fornece acesso a bairros, como Anápolis City e Bairro de Lourdes através de avenidas importantes da cidade de Anápolis, como a Av. Eng. Geraldo de Pina e Av. Independência conforme ilustrado na Figura 04, que mostra a localização do Viaduto Ayrton Senna por meio do Google Maps.

Figura 04 - Localização do Viaduto Ayrton Senna

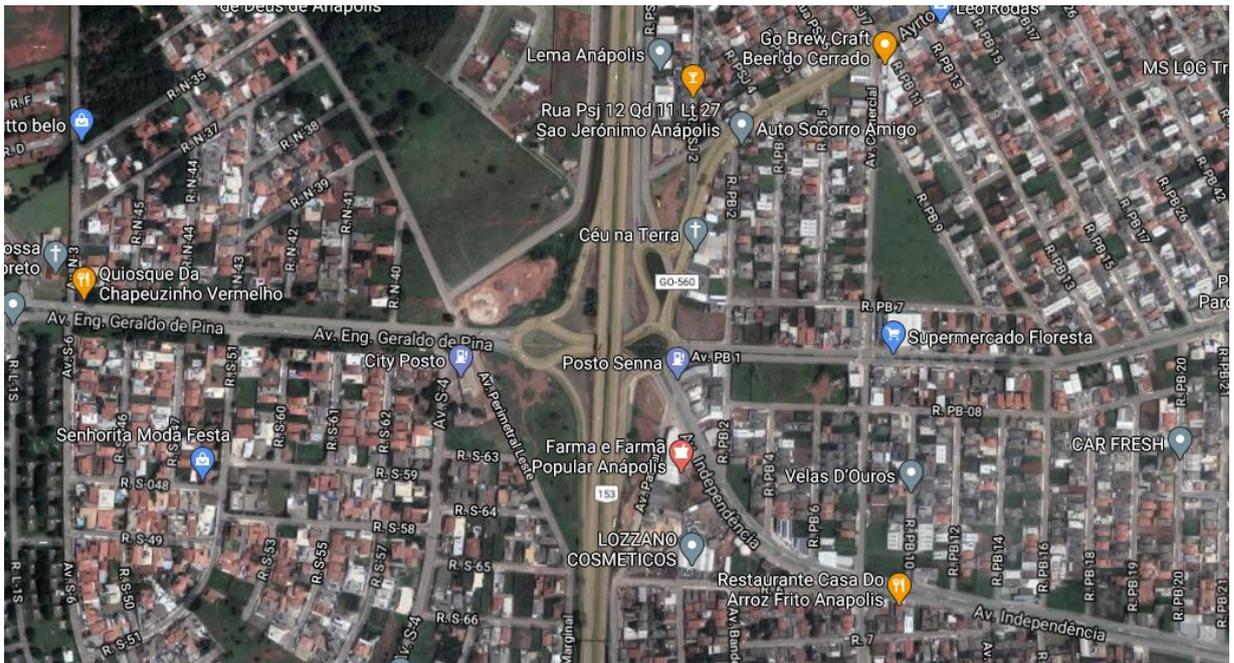


Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.

Além disso, por ser situado na BR 153, além de ligar diversos setores da cidade, o Viaduto Ayrton Senna fornece também passagem para as saídas que vão às cidades, como Jaraguá, Pirenópolis e Goiânia, bem como passagem para o viaduto que fornece acesso a saída para Brasília. através da BR 060.

Conforme pode ser observado na Figura 05 que ilustra o viaduto, através do Google Maps, sobre uma outra perspectiva, o mesmo possui duas rotatórias que dão acesso a pista dupla principal, através da elevação de pistas laterais.

Figura 05 - Viaduto Ayrton Senna



Fonte: GOOGLE MAPS, 2021.

Além de fornecer diversos acessos o que já contribui para o grande fluxo de veículos, nos últimos anos houve um crescimento e desenvolvimento de alguns bairros de Anápolis-GO que tem como única entrada o viaduto, contribuindo ainda mais para o aumento significativo do fluxo de veículos saturado no local.

Esse crescimento regional pode ser visualizado através da análise da mancha urbana de Anápolis ao longo dos anos. Para tal, foram analisadas as imagens dos mapas de Anápolis em 1984, 1993, 2002, 2013 e 2021, onde foi possível observar a direção do crescimento e das áreas que não se expandiram.

Para facilitar a compreensão dos mapas, foi utilizada uma legenda em cores, para a distinção entre as regiões, assim como as expansões regionais, conforme Quadro 05.

Quadro 05 - Legenda da mancha Urbana de Anápolis

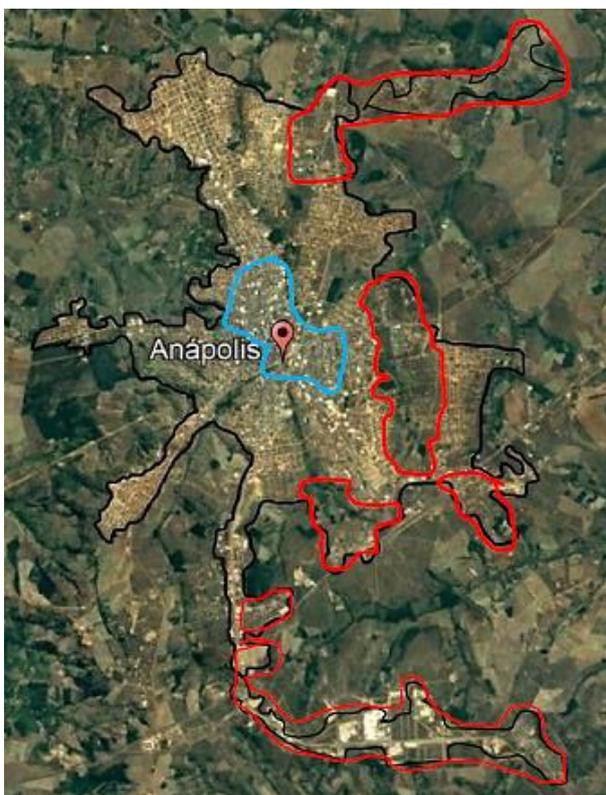
AZUL	Área mais ocupada
VERMELHO	Área menos ocupada
AMARELO	Loteamentos novos
LILÁS	Área não expandidas
VERDE	Área com maior adensamento

Fonte: AUTORES, 2020.

Em 1984, havia uma concentração populacional na região central de origem da cidade, sendo as áreas circundantes menos povoadas, o que tem apresentado uma tendência de expansão, evidenciada principalmente pela grande quantidade de pequenos espaços na região leste, conforme demonstrado na Figura 06.

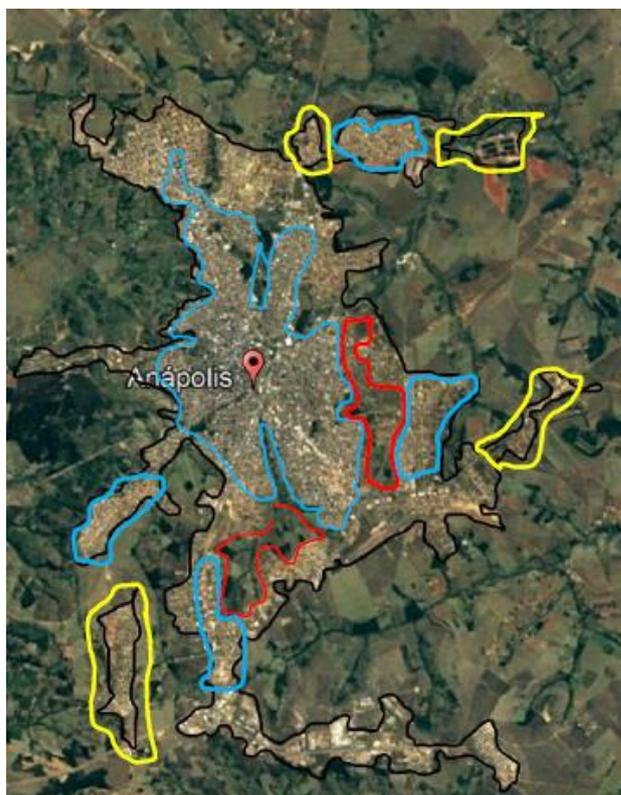
Em 1993, dois anos antes da inauguração do Viaduto Ayrton Senna, é possível observar uma expansão e o crescimento acentuado na região central e surgimento de loteamentos ao redor da cidade. Embora essa mudança seja significativa, na Figura 07 é possível observar que nesse período, a região localizada na zona leste da cidade, onde hoje é construído o viaduto, não apresentava alterações significativas em relação à mancha urbana apresentada em 1984, exibida na imagem anterior.

Figura 06 - Mancha Urbana de Anápolis em 1984



Fonte: GOOGLE EARTH, 2021 (Adaptado).

Figura 07 - Mancha Urbana de Anápolis em 1993

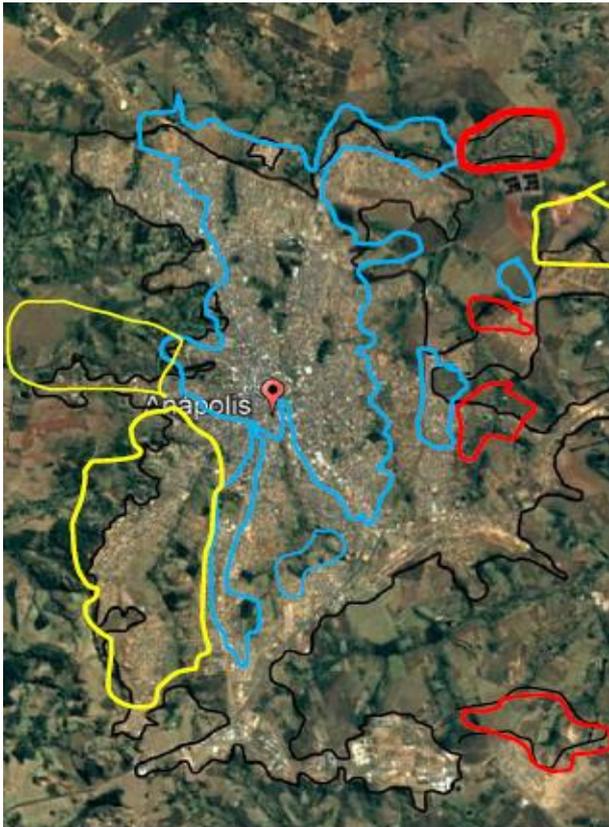


Fonte: GOOGLE EARTH, 2021 (Adaptado).

A partir de 2002 é possível notar um maior crescimento na região leste. Embora até então a ocupação do solo, nessa região, não tivesse apresentado uma significativa tendência de expansão, se comparada a outras regiões, nesse período ela já passa a apresentar sinais de adensamento. A mancha urbana de Anápolis, em 2002, é representada pela Figura 08.

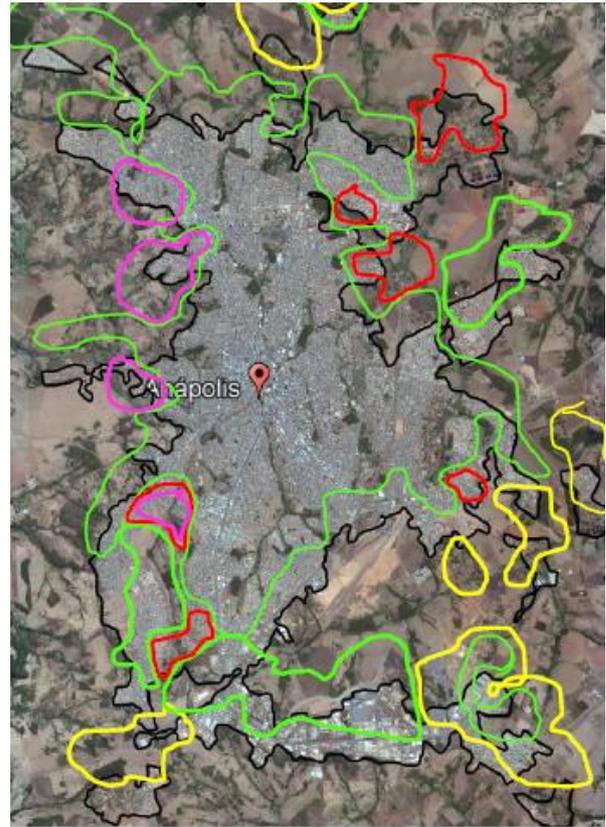
Posteriormente, em 2014, é possível observar a expansão representativa em toda área urbana de Anápolis. A intensificação da expansão urbana se deu de forma mais intensa, principalmente na região leste, onde houve um grande crescimento de novos bairros e conseqüentemente um significativo aumento populacional. A mancha urbana de Anápolis em 2014 é representada pela Figura 09.

Figura 08 - Mancha Urbana de Anápolis em 2002



Fonte: GOOGLE EARTH, 2021 (Adaptado).

Figura 09 - Mancha Urbana de Anápolis em 2014

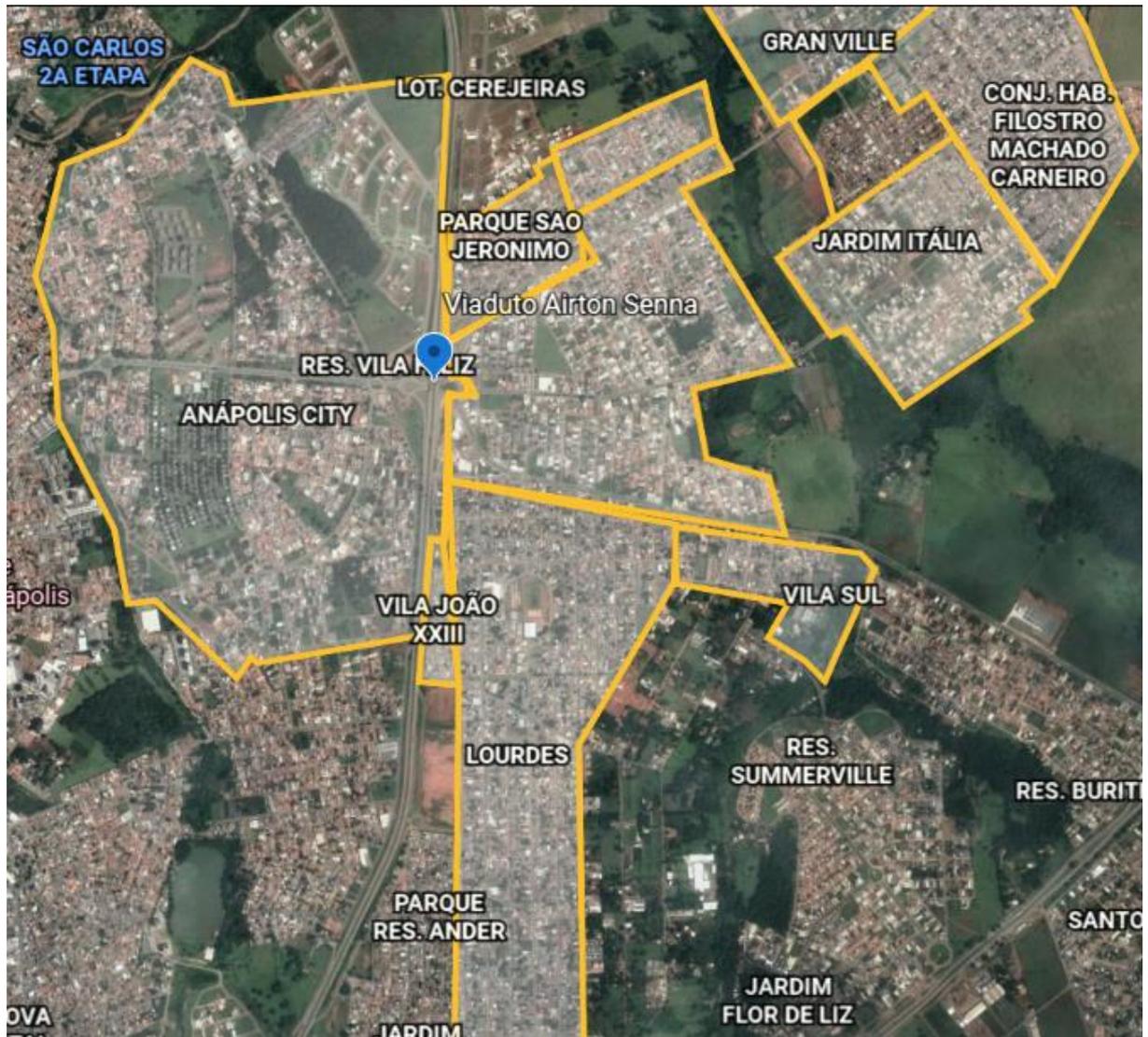


Fonte: GOOGLE EARTH, 2021 (Adaptado).

Para finalizar o diagnóstico do desenvolvimento da cidade, foi analisado o quadro atual de Anápolis, no que diz respeito ao crescimento da região leste e os bairros que compõem a região e tem como acesso o viaduto. Conforme pode ser visualizado na Figura 10, houve um grande desenvolvimento de novos bairros, o que fez com que o viaduto se tornasse parte da malha viária dos bairros vizinhos, contribuindo ainda mais para o aumento do fluxo de veículos, engarrafamentos e acidentes no viaduto.

Juntamente com essa análise do desenvolvimento da mancha urbana da cidade, foi realizado o levantamento de dados, por meio de uma visita ao local, para diagnóstico da situação *in loco*.

Figura 10 - Bairros próximos ao Viaduto Ayrton Senna



Fonte: GOOGLE EARTH, 2021 (Adaptado).

Conforme pode ser observado nas Figuras 04 e 05, apresentadas anteriormente, o viaduto Ayrton Senna conta, atualmente, com duas rotatórias principais, sendo uma no fim da Av. Mato Grosso, que tem acesso à BR-53 Belém-Brasília Highway e outra na Av. PB-1 com Av. Independência, que tem acesso tanto à Rod. Transbrasiliana como a uma terceira rotatória que recebe a pista Av. Ayrton Senna da Silva.

Em ambos os lados do viaduto, existem dois postos de gasolina, bem próximo às rotatórias, que auxiliam para o aumento do fluxo dos veículos no local.

As Figuras demonstradas a seguir ilustram as fotos tiradas no local durante a visita onde é possível visualizar as entradas de cada rotatória, acessos e elevação da rodovia do viaduto. A Figura 11 ilustra a vista frontal do Viaduto Ayrton Senna.

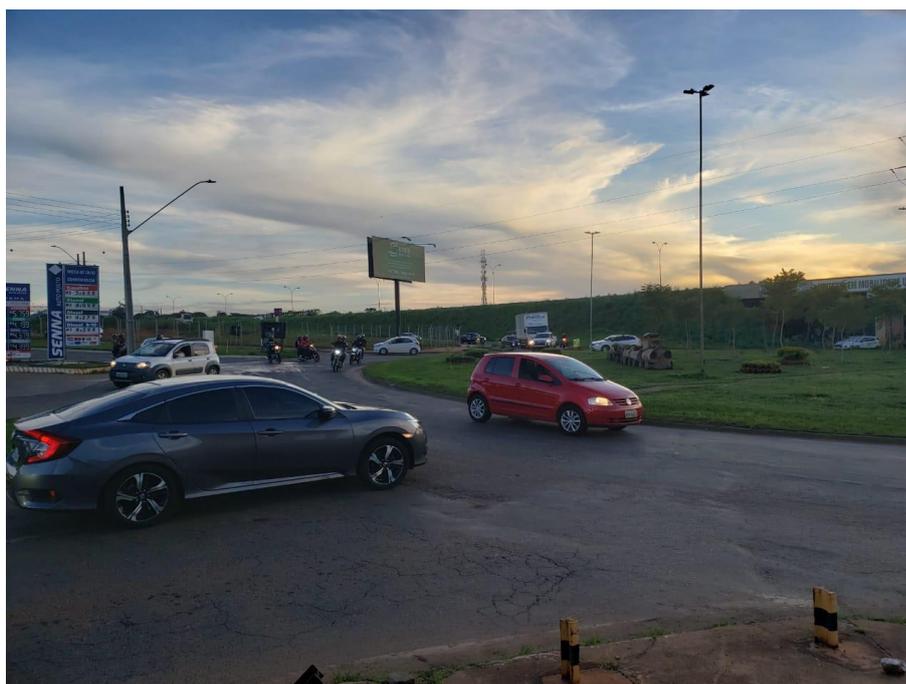
Figura 11 - Vista frontal do Viaduto Ayrton Senna



Fonte: AUTORES, 2021.

A Figura 12 mostra a Rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência, onde é possível verificar a movimentação dos carros na rotatória. É um dos locais mais movimentados do viaduto.

Figura 12 - Rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência



Fonte: AUTORES, 2021.

A Figura 13 mostra o Acesso da Rod. Transbrasiliana para a rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência, ou seja, é o acesso que vai do viaduto direto para a rotatória.

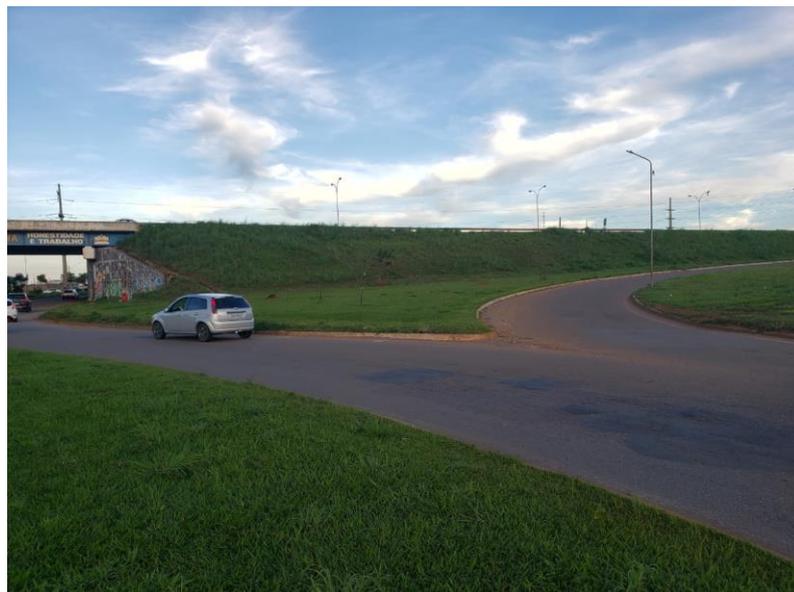
Figura 13 - Acesso da Rod. Transbrasiliana para a rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência



Fonte: AUTORES, 2021.

A Figura 14 mostra o acesso que vai da rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência para Av. Mato Grosso, esse acesso atravessa embaixo do viaduto.

Figura 14 - Vai da rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência para Av. Mato Grosso



Fonte: AUTORES, 2021.

Outro local bastante movimentado é a Rotatória da Av. Mato Grosso, representada pela Figura 15. Ela fornece acesso à rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência, atravessando embaixo do viaduto e à BR-53 Belém-Brasília Highway, no viaduto.

Figura 15 - Rotatória da Av. Mato Grosso



Fonte: AUTORES, 2021.

A Figura 16 mostra a Saída da Rotatória da Av. Mato Grosso para BR-53 Belém-Brasília Highway.

Figura 16 - Saída da Rotatória da Av. Mato Grosso para BR-53 Belém-Brasília Highway



Fonte: AUTORES, 2021.

Através das imagens é possível observar o fluxo dos veículos no viaduto. Com base nessas informações foi realizado um diagnóstico e apresentados os resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Com base nos dados apresentados no capítulo anterior, ficou evidente que Anápolis sofreu uma expansão demográfica bem significativa, desde o primeiro mapa apresentado, correspondente a mancha urbana em 1984.

Como grande parte das cidades brasileiras, Anápolis não se preparou adequadamente para o aumento populacional, que em parte pode ser justificado pelo surgimento do DAIA e outras iniciativas, como a implantação de rodovias e estradas estaduais, como BR 153, a qual possui passagem pelo Viaduto Ayrton Senna, BR 060, Belém Brasília, GO 330 e construção da Base Aérea de Anápolis.

Outro marco que contribuiu para o crescimento exponencial da cidade foram os programas educacionais de nível superior, que por oferecer em diversos cursos, passaram a atrair milhares de pessoas de outras regiões para Anápolis.

Isso fez com que ocorresse um gargalo viário no Viaduto Ayrton Senna, ocasionado pelo estrangulamento de certas passagens na região. Até recentemente, esses trechos eram utilizados apenas por veículos que passavam por Anápolis, e agora fazem parte da malha viária urbana, uma vez que as rodovias que cortam o local foram congestionadas por núcleos habitacionais, que foram surgindo na região.

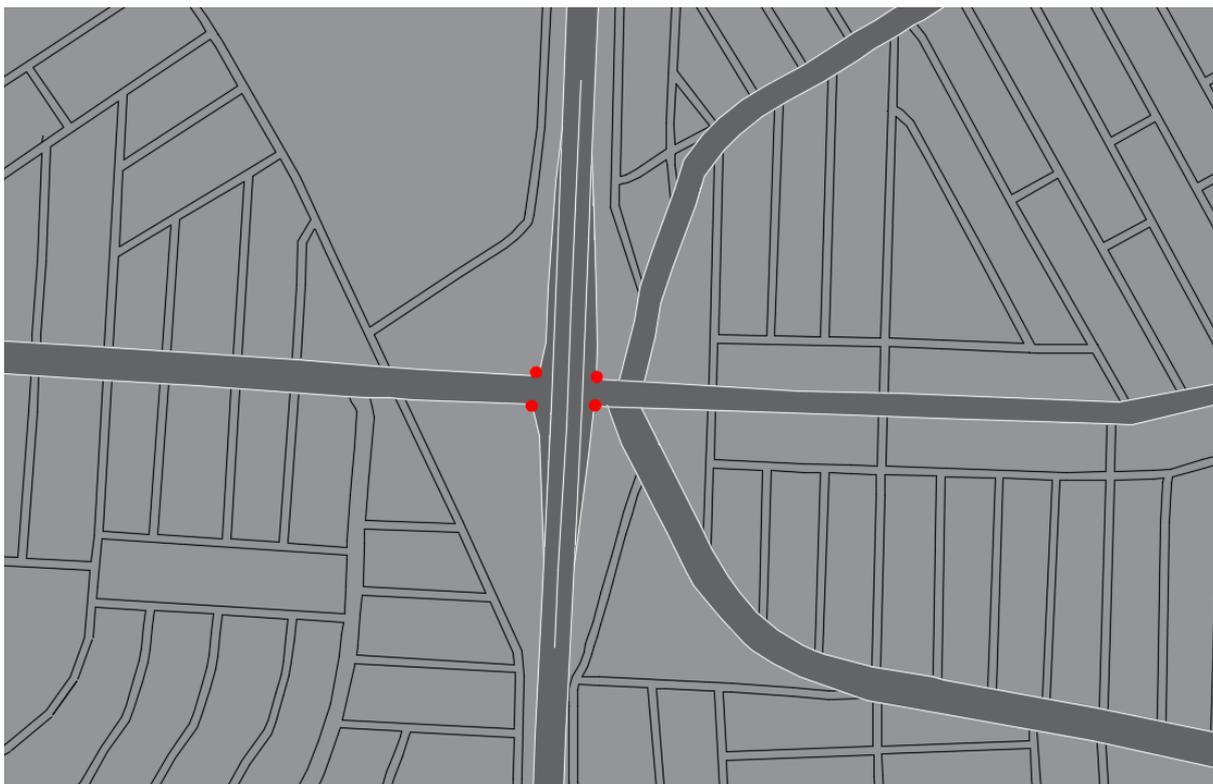
Através do levantamento dos pontos críticos apresentados anteriormente, algumas intervenções foram desenvolvidas para ajudar a resolver os problemas encontrados, para tal, foi feita uma representação em projeto do local para detalhar melhor as recomendações.

Por ter se tornado um ponto de acesso que se encontra em meio a malha viária da região leste da cidade, a tratativa que melhor atende a necessidade da região seria a retirada das rotatórias em ambos os lados do viaduto, a rotatória da Av. Mato Grosso e a rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência, e implantação de um cruzamento com semáforos em quatro sentidos. Esse modelo é parecido com modelos já utilizados em outros locais da cidade, como o viaduto entre as avenidas Brasil e Goiás e a Rua Barão do Rio Branco, no centro de Anápolis.

É indicada também a retirada da rotatória que recebe a pista Av. Ayrton Senna da Silva (GO-560) e que dá acesso a rotatória da Av. PB-1 com Av. Independência.

A Figura 17 ilustra o projeto de intervenção sugerido para o Viaduto Ayrton Senna, com a retirada das rotatórias e implantação dos semáforos representados pelos pontos vermelhos na imagem.

Figura 17 - Projeto de intervenção para o Viaduto Ayrton Senna



Fonte: AUTORES, 2021.

Esse tipo de intervenção vai aumentar a mobilidade no local, liberando a circulação dessas ruas. Essa mudança pode de fato reduzir o congestionamento do tráfego, reduzir o tempo de espera, reduzir futuros acidentes e outras vantagens. Com os semáforos, os motoristas podem passar na hora certa e esperar que a próxima pessoa se mova na hora certa, sem conflito.

Além da solução apresentada na Figura 17, é importante que antes de concluir a estrutura e colocá-la em uso, é necessário tomar providências, como remanejamento das adutoras, passagem de canos de esgoto, meio-fio em caminhos e canteiros e calçadas. Além de intervenções especiais em rampas, pavimentação e iluminação.

É preciso ainda realizar a devida sinalização de segurança e conscientização da população sobre a mudança, para que não haja transtornos.

5 CONCLUSÃO

Este TCC teve como objetivo realizar um estudo de trânsito no viaduto Ayrton Senna, evidenciando o impacto de veículos devido ao crescimento dos bairros da região que tem como única entrada esse viaduto.

Para tal, foi observado o crescimento da região do viaduto por meio de uma análise da mancha urbana de Anápolis, ao longo dos anos e constatado que a região leste, onde se encontra o viaduto, cresceu significativamente a partir de 2002, fazendo com que o viaduto em si se tornasse parte da malha viária da região causando problemas viários, como o estrangulamento das rodovias, especialmente em horários de pico.

A falta de respeito dos motoristas, assim como o grande fluxo de carros de grande porte como caminhões e carros com reboque são também um dos fatores que tonam essa região como uma problemática do local.

A partir do levantamento desses dados, foi sugerido um projeto de intervenção na região do viaduto com a retirada das rotatórias e implantação de semáforos, que ocasionará na melhoria da mobilidade no local e conseqüentemente melhoria da fluidez do trânsito e redução do número de acidentes. Além disso, haverá melhoria na qualidade de vida das pessoas e até mesmo afetará a economia urbana.

Levando-se em consideração o potencial de crescimento de Anápolis, observado por meio da análise da mancha urbana ao longo dos anos, pode-se dizer que situações como esta podem se repetir em outros locais, sendo assim, este estudo se torna de grande valia para futuras análises e intervenções.

Não se pode finalizar o estudo sem falar sobre a importância de empresas e profissionais capacitados na área de planejamento urbano para um impacto positivo na sociedade, uma vez que, planos de mobilidade urbana podem desenvolver diretrizes para reduzir o impacto desses veículos no tráfego rodoviário e no meio ambiente. Além da necessidade de diretrizes para a educação e conscientização social.

Diante de tudo o que foi estudado ao longo do TCC, pode-se afirmar que este trabalho proporcionou aos seus autores adquirir conhecimento e experiência em uma área importante no campo da engenharia civil, especialmente face ao recente desenvolvimento e crescimento da cidade de Anápolis, ao passo que, ser responsável pelas organizações e perseguir a qualidade é de grande importância, assim como garantir o fluxo de pessoas, informações, veículos, simplificando assim a vida e segurança dos usuários.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se o estudo da aplicação de mobilidade urbana na Av. Brasil, na cidade de Anápolis, devido seu grande fluxo de veículos e a aplicação de medidas preventivas de trânsito na cidade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Francisco Alcicley Vasconcelos. **Sustentabilidade urbana e impactos socioambientais: uma abordagem acerca da ocupação humana desordenada no espaço urbano**. Artigo. Contribuciones a las Ciencias Sociales. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/ccss/24/sustentabilidade-urbana.html>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.
- BARREIRA, Celene Cunha Monteiro Antunes; BORBA, Odiones de Fátima; MILAGRES, Géssica Filgueiras. **Anápolis/GO e suas interfaces com a região urbana do eixo Goiânia/GO – Brasília/DF**. Artigo, 2011. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/060.pdf>. Acesso em: 19 de novembro de 2020.
- BAEDEKER, Susanne Bohler; KOST, Cristopher; MERFORTH, Mathias. **Planos de mobilidade urbana: Abordagens Nacionais e Práticas Locais**. GIZ. 2014. Disponível em: http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/td13_urbanmobilityplans_pt.pdf. Acesso em: 12 de novembro de 2020.
- BEZERRA, Juliana. **Meios de transporte**. Toda Matéria. 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/meios-de-transporte/>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.
- BRAGA, Fernanda Horrany Ferreira; LEITE, Kátia Rúbia; OLIVEIRA, Karla de Souza. **Função Social da Propriedade no Novo Plano Diretor de Anápolis – Expansão dos Loteamentos e Destinação de Áreas Públicas**. Artigo. Unievangélica: Anápolis, 2017. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/87/87>. Acesso em: 21 de novembro de 2020.
- BROCHADO, Juliana Miranda; SEVERINO, Elisete Lúcia; TORRES, Sirlene de Fátima Ferreira. **Ocupação Urbana e a Luta por Moradia: a organização social das Ocupações**. Artigo. I Seminário nacional: família e políticas sociais no Brasil. 2017. Disponível em: <http://www.ppged.ufv.br/seminariofamiliapoliticassociais/wpcontent/uploads/Ocupa%C3%A7%C3%A3o-Urbana-e-a-Luta-por-Moradia-a-organiza%C3%A7%C3%A3o-social-das-Ocupa%C3%A7%C3%B5es.pdf>. Acesso em: 18 de novembro de 2020.
- CAETANO, Fernando Domingues. **Classificação de vias urbanas: o código de trânsito brasileiro e os planos diretores Municipais no estado do Paraná**. Monografia. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná: Curitiba, 2013.
- CELEGATTO, Nelson. **O TRÂNSITO: sua importância na vida das pessoas e do país!**. JusBrasil. 2017. Disponível em: <https://advocaciacelegatto.jusbrasil.com.br/artigos/584214054/o-tr%C3%A2nsito-sua-importancia-na-vida-das-pessoas-e-do-pa%C3%ADs>. Acesso em: 01 de dezembro de 2020.
- COSTA, Cristiano Jardim. **Violência no trânsito: um desafio para a sociedade brasileira. TCC. Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio**. 2015. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/3557/TCC%20Cristiano%20Jardim%20Costa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

CASTRO, Alexandre. **Mobilidade Urbana Ativa: 7 Benefícios para as Cidades**. Rede Urbana. 2017. Disponível em: <https://aredeurbana.com/2017/08/28/mobilidade-urbana-ativa-7-beneficios-para-as-cidades/>. Acesso em: 01 de dezembro de 2020.

CODIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. **LEI Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503.htm. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

CZERWONKA, Mariana. **O trânsito brasileiro**. O portal do trânsito Brasileiro. 2019. Disponível em: https://www.trânsitobr.com.br/index2.php?id_conteudo=118. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

CUNHA, Wânia Chagas Faria; SANTOS, Kesia Rodrigues dos. **O Daia, a economia e o espaço urbano de Anápolis(GO)**. Revista de Economia da UEG, 2017. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/6706>. Acesso em: 19 de novembro de 2020.

CUNHA, Wânia Chagas Faria. **Anápolis: desenvolvimento econômico e ambiente intraurbano entre 1870 e 1950**. Artigo. Anais do II Simpósio Nacional Espaço, Economia e Políticas Públicas: Anápolis, 2012.

DIAS, Vera Lúcia Francisco; PARREIRA, Kerima Martins; VIEIRA, Jeferson Castro. **A importância da infraestrutura de transporte para o desenvolvimento do estado de Goiás**. Artigo. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento: Curitiba, 2017.

FREIRE, Rodrigo Argenton. **Infraestrutura urbana**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2017.

FREIRE, Renato Teixeira de Sá. **Trânsito: um problema urbano**. TCC. Universidade Federal Do Rio De Janeiro. 2011. Disponível em: <https://pet.ufma.br/conexoes-sociopedagogicos/wp-content/uploads/sites/6/2017/07/Monografia-Thamyres.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

GONÇALVES, Diogo Laércio; PASSOS, Messias Modesto dos. **Planejamento Ambiental do Varjão do Rio Paranapanema, Rosana-SP: estudo para a criação de um corredor ecológico, sob a ótica do sistema GTP (geossistema-território-paisagem)**. Artigo. Revista Formação (online), 2017. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/4915/4004>. Acesso em: 19 de novembro de 2020.

GOLDNER, Lenise Grando. **Engenharia de Tráfego: 1º Módulo**. Programa de Educação Tutorial em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Material de Apoio Didático. 2008. Disponível em: <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2013/07/engenharia-de-trc3a1fego-mc3b3dulo-1-ufsc.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.

HARVEY, David. **O direito à Cidade**. Lutas Sociais: São Paulo, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/272071/mod_resource/content/1/david-harvey%20direito%20a%20cidade%20.pdf. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

INABA, Talita. **Estudo aponta 10 sugestões para melhorar o trânsito de SP**. Portal do Trânsito e Mobilidade. 2013. Disponível em: <https://www.portaldotrânsito.com.br/noticias/estudo-aponta-10-sugestoes-para-melhorar-o-trânsito-de-sp-2/>. Acesso em: 01 de dezembro de 2020.

KNEIB, Erika Cristine. **Mobilidade urbana e qualidade de vida: do panorama geral do caso de Goiânia**. *Revista UFG*. 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Tatyany%20Bittencourt/Downloads/48420-Texto%20do%20artigo-202430-1-10-20170801%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Tatyany%20Bittencourt/Downloads/48420-Texto%20do%20artigo-202430-1-10-20170801%20(1).pdf). Acesso em: 12 de novembro de 2020.

LAGONEGRO, Marco Aurélio. **Ciência & Ambiente - A Cultura do Automóvel**. 37 ed. Editora Ciência e Ambiente, 2008.

LIMA, Alice Cunha. **Ocupação urbana em áreas de fragilidade ambiental: estudo de áreas de risco socioambiental no Setor Sol Nascente – DF**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília: Brasília, 2018. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/32901/1/2018_AliceCunhaLima.pdf. Acesso em: 19 de novembro de 2020.

LUZ, Janes Socorro. **A (RE)Produção do Espaço de Anápolis/GO: A trajetória de uma cidade média entre duas metrópolis 1970-2009**. Tese. Universidade Federal de Uberlândia: Uberlândia, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15927/1/janes.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2020.

MOREIRA, Paula Patrícia Tavares. **Diagnóstico Urbano da Infraestrutura de Saneamento Básico da Cidade de Anápolis, GO: Subsídios para Políticas Públicas**. Dissertação: Anápolis, 2015. Disponível em: <http://www.unievangelica.edu.br/files/images/Paula%20Patr%C3%ADcia%20Tavares%20Moreira.pdf>. Acesso em: 21 de novembro de 2020.

PADULA, R. **Transportes: fundamentos e propostas para o Brasil**. Brasília: Confea, 2008.

POLÍTICA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA. **LEI Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

PLANO DIRETOR DE ANÁPOLIS. **LEI COMPLEMENTAR nº 349, de 07 de julho de 2016**. Leis Municipais. 2016. Disponível em: <https://leisMunicipais.com.br/plano-diretor-anapolis-go>. Acesso em: 12 de novembro de 2020.

RIBAS, Otto Toledo. **A Sustentabilidade das cidades - Os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade ambiental**. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília: Brasília, 2003.

SÁ FREIRE, Renato Teixeira. **Trânsito: um problema urbano**. 2011. Rio de Janeiro.

SISTEMA NACIONAL DE TRÂNSITO. **DECRETO Nº 4.711, DE 29 de maio de 2003.** 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4711.htm. Acesso em: 21 de novembro de 2020.

SIMÕES, Fernanda. **Sistema Viário e Trânsito Urbano.** CREA PR: 2016.

TERRA. **TOP 5 – Cinco soluções para um trânsito melhor.** Terra.Com. 2013. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/top-5-cinco-solucoes-para-um-trnsito-melhor,1562f8587a2bd310VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>. Acesso em: 01 de dezembro de 2020.

VIANA, Nildo. **Economia política da violência no trânsito.** Artigo. Universidade Federal de Goiás. 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/16506/5/Artigo%20-%20Nildo%20Silva%20Viana%20-%20%202013.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2020.

VIANA, Liliane Dutra. **Estatuto da cidade e o desenvolvimento do município de Anápolis face ao meio ambiente.** Monografia. UniEvangélica: Anápolis: 2018. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/623/1/Monografia%20-%20Liliane%20Dutra.pdf>. Acesso em: 21 de novembro de 2020.

PAULO VITOR. **Hierarquia Funcional do Sistema Viário. Rede Urbana.** 2018. Disponível em: <https://aredeurbana.com/2018/02/08/hierarquia-funcional-do-sistema-viario/>. Acesso em: 23 de novembro de 2020.