



FACULDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS – FAPAC
INSTITUTO TOCANTINENSE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS PORTO LTDA
ENGENHARIA CIVIL

JÉSSICA SOUZA DO NASCIMENTO

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE DE AMPLIAÇÃO DA AVENIDA MUNDOCA
AIRES EM PORTO NACIONAL - TO**

PORTO NACIONAL- TO

2019

JÉSSICA SOUZA DO NASCIMENTO

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE DE AMPLIAÇÃO DA AVENIDA MUNDOCA
AIRES EM PORTO NACIONAL - TO**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Engenharia Civil da FAPAC/ITPAC PORTO NACIONAL como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.^a. Me. Ana Paula Lustosa
Ribeiro.

PORTO NACIONAL – TO

2019

JÉSSICA SOUZA DO NASCIMENTO

**ESTUDO TÉCNICO DE VIABILIDADE DE AMPLIAÇÃO DA AVENIDA MUNDOCA
AIRES EM PORTO NACIONAL - TO**

Projeto de pesquisa submetido ao curso de Engenharia Civil do Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos Porto Ltda., como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Apresentado e defendido em 27 / 11 / 2019 (X) APROVADO () REPROVADO
Banca examinadora constituída pelos professores:

Orientador (a): Professor Me. Ana Paula Lustosa Ribeiro

Engenheiro (a) Civil: Me. Flávio Vieira da Silva Júnior

Engenheiro (a) Civil: Me. Rafaella Oliveira Guimarães Santos

PORTO NACIONAL-TO

2019

RESUMO

As vias urbanas são estradas destinadas a atender o fluxo de veículos leves, de acordo com a demanda de tráfego do município. Acaso a via seja utilizada de forma inapropriada ou que apresente alternâncias no fluxo veicular, ficará sujeita a ocorrência de conflito de veículos, surgimento de problemáticas estruturais e danos físicos tanto no pavimento, quanto no solo. Para isso, deve-se realizar gestões operacionais de melhoramento de via, atendendo as novas condições de uso que é submetido. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo principal realizar um estudo técnico da viabilidade de ampliação da Avenida Mundoca Aires, localizada no município de Porto Nacional - TO, em conexão com a rodovia TO – 050, por meio dos manuais técnicos para projetos de travessias urbanas. Visto que, o aumento crescente do fluxo de veículos pesados que transitam na via e em torno da sua área, ocasiona problemas estruturais do revestimento asfáltico, interferindo na fluidez do tráfego veicular urbano. Logo, a realização da ampliação da via conforme estabelecido nos manuais técnicos, será realizada através dos levantamentos de dados e prestação de serviços, resultando em melhores condições operacionais.

Palavras-chave: Vias urbanas. Fluxo. Veículos.

ABSTRACT

Urban roads are roads designed to meet the flow of light vehicles, according to the traffic demand of the municipality. If the road is used inappropriately or with alternations in vehicle flow, it will be subject to vehicle conflict, structural problems and physical damage to both pavement and ground. For this, it is necessary to perform operational management of road improvement, meeting the new conditions of use that are submitted. In this context, the main objective of this work is to carry out a technical study of the feasibility of expanding Avenida Mundoca Aires, located in Porto Nacional - TO, in connection with the TO - 050 highway, through the technical manuals for urban crossing projects. Since the increasing flow of heavy vehicles traveling on and around the road causes structural problems of the asphalt coating, interfering with the flow of urban vehicular traffic. Therefore, the extension of the road as established in the technical manuals will be performed through data collection and service rendering, resulting in better operational conditions.

Key words: Urban roads. Flow. Vehicles.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Via urbana Avenida Mundoca Aires em Porto Nacional - TO _____	13
Figura 2 - Fluxograma das categorias do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável _____	15
Figura 3 - Região de influência de Porto Nacional _____	18
Figura 4 - Interligação entre rodovias, Anel Viário e Avenida Mundoca Aires _____	19
Figura 5 - Faixa de domínio da Avenida Mundoca Aires _____	22
Figura 6 - Traçado da Avenida Mundoca Aires _____	26
Figura 7 - Detalhamento do sistema viário _____	28
Figura 8 - Obra de drenagem no município de Porto Nacional _____	30
Figura 9 - Detalhamento do uso e ocupação do solo _____	31
Figura 10 - Detalhamento topográfico em torno da Avenida Mundoca Aires _____	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Instalações comerciais da Avenida Mundoca Aires	23
Tabela 2 - Serviços para a realização do estudo de tráfego	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Cronograma do projeto	34
---------------------------------	----

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

DER – Departamento de Estrada de Rodagem

DNER – Departamento Nacional de Estrada de Rodagem

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

FIETO – Federação das Indústrias do Estado do Tocantins

HCM – Highway Capacity Manual

PDDS – Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável

VHP – Volume Horário de Projeto

VMD – Volume Médio Diário

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	VIAS URBANAS	13
3.2	PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (PDDS)	14
3.3	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT)	16
3.3.1	Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas	16
3.3.2	Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários	16
3.4	METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE RODOVIÁRIA	17
3.5	FATORES DE INFLUÊNCIA	17
3.6	USO DA VIA	20
3.6.1	Tráfego	20
3.6.2	Faixa de domínio	21
3.6.3	Mobilidade urbana	22
3.6.4	Instalações Comerciais	23
4	METODOLOGIA	26
4.1	LEVANTAMENTO DE DADOS	26
4.1.1	Levantamento de tráfego	27
4.1.2	Pontos de coleta de dados	29
4.1.3	Classificação da capacidade viária	29
4.1.4	Obras existentes	30
4.1.5	Desapropriação	30
4.2	ANÁLISE TOPOGRAFICA	32
4.3	ENTREVISTA PÚBLICA	32
5	CRONOGRAMA	34
6	RESULTADOS ESPERADOS	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

O planejamento urbano possibilita o crescimento habitacional e comercial de forma correta e adequada. A formação de centros comerciais ocorre devido ao desenvolvimento urbano e do uso considerável das vias urbanas e rodoviárias que, são utilizadas como trechos de transição para os centros industriais e pontos de distribuição. Com isso, o uso da via urbana para o abastecimento desses centros comerciais, é inevitável. No entanto, nem toda via urbana é planejada para um crescimento exponencial no setor comercial, podendo ocasionar danos na superestrutura viária ao longo do tempo. Segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (2006 b), para ter um melhor aproveitamento logístico e maior flexibilidade de transição veicular, são executados projetos de melhoramento das condições viária como ampliação ou duplicação da via.

Conforme o DNIT (2006 b) afirma, a ampliação de uma via refere-se ao melhoramento da capacidade viária, em conjunto da via já existente, aproveitando a faixa de domínio e obras complementares. Contudo, só se executa o projeto de ampliação da via mediante o crescimento operacional da mesma, onde, através de estudos e análises que são realizados na via e em torno de sua área, será confirmada ou não a viabilidade para a realização do projeto, adequando-se às normas e manuais técnicos.

Diante do crescimento do centro comercial no município de Porto Nacional - TO, notou-se que, a Avenida Mundoca Aires que incidia no tráfego de veículos leves e de transporte coletivo, passou a ser utilizada como rota para a transição de veículos pesados, que realizam o serviço de transporte coletivo e abastecimento da área comercial local, onde se localiza próxima a rodovia TO-050 e TO – 255, que interliga os municípios de Porto Nacional, Palmas, Monte do Carmo e Silvanópolis.

As vias urbanas que se conectam à rodovia TO – 050 e TO – 255 por meio do Anel Viário, são as vias de maior importância econômica para o município, visto que, as principais conexões são direcionadas aos centros de maior concentração ocupacional da cidade sendo, os centros comerciais, centros históricos, polos educacionais e centros residenciais. Esses centros são responsáveis pela geração da maior parte da economia da cidade, tanto pela sua variedade de comércio, estabelecimentos e prestadores de serviços que são encontrados nessas áreas, quanto, em relação ao aumento ocupacional residencial.

Este presente trabalho vai realizar o estudo técnico por meio de normas e manuais de projeto de travessias urbanas, para a realização da ampliação da avenida Mundoca Aires, que se situa no município de Porto Nacional, em conexão com a TO – 050 e TO - 255, melhorando a fluidez de tráfego na área comercial e projetando melhores condições da via em relação ao seu uso.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar estudo técnico para verificação da viabilidade de execução do projeto de ampliação da Avenida Mundoca Aires no município de Porto Nacional – TO, através dos critérios existentes no manual de projeto geométrico de travessias urbanas (DNIT – 2010).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Delimitar a área de estudo a ser realizado a ampliação da via urbana;
- Compreender a topografia e tráfego presente;
- Estabelecer a contextualização bibliográfica para a realização de ampliação da via urbana;
- Analisar o plano diretor atual do município;
- Comparar a viabilidade do estudo com a do projeto existente da via dentro do Plano Diretor.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 VIAS URBANAS

As vias urbanas são pistas de transição que atendem o tráfego de veículos urbanos. “Para que o trânsito ocorra de maneira segura e confortável são necessárias várias medidas com relação aos sistemas viários e de trânsito” Simões (2016, p.19), visto que, são determinadas as políticas ocupacionais sendo as ações desenvolvidas para prevenir danos que possam ser ocasionados na via, a gestão de planejamento sócio econômico onde aborda os aspectos e circunstâncias que afetam a sociedade em relação ao uso da via, e planos de desenvolvimento estrutural que são elaborados para a realização de futuras modificações ou adaptações na estrutura da via, por meio do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS, 2006), que atua como base para o desenvolvimento da mobilidade urbana e viária, como mostra a figura 1 abaixo.

Figura 1 - Via urbana Avenida Mundoca Aires em Porto Nacional - TO



Fonte: Arquivo próprio (2019)

“Há necessidade, portanto, de estruturar um conjunto de conceitos, métodos, instruções e critérios técnicos que possibilitem a implantação de vias urbanas de alto padrão, atendendo também às peculiaridades urbanas” DNIT (2010, p.09), o manual estabelece que os projetos de estrada de rodagem para vias urbanas possuam parâmetros que assegurem que a via apresente condições operacionais favoráveis, e que atenda adequadamente o volume do fluxo urbano.

No manual para projetos de travessias urbanas, as vias de classificação urbana devem apresentar estrutura adequada para o tráfego de veículos, pedestres e animais, onde, possibilita melhor mobilidade e fluidez, assim como determinado no DNIT (2010). Entretanto, com o decorrer dos anos, o aumento crescente do tráfego veicular pode ocasionar problemas estruturais na via e conflitos de trânsito em relação a área de circulação. A fim de, atender a demanda necessária e prevenir complicações estruturais são criadas diretrizes no PDDS que, baseadas no progresso municipal atenderão apropriadamente as demandas futuras.

3.2 PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (PDDS)

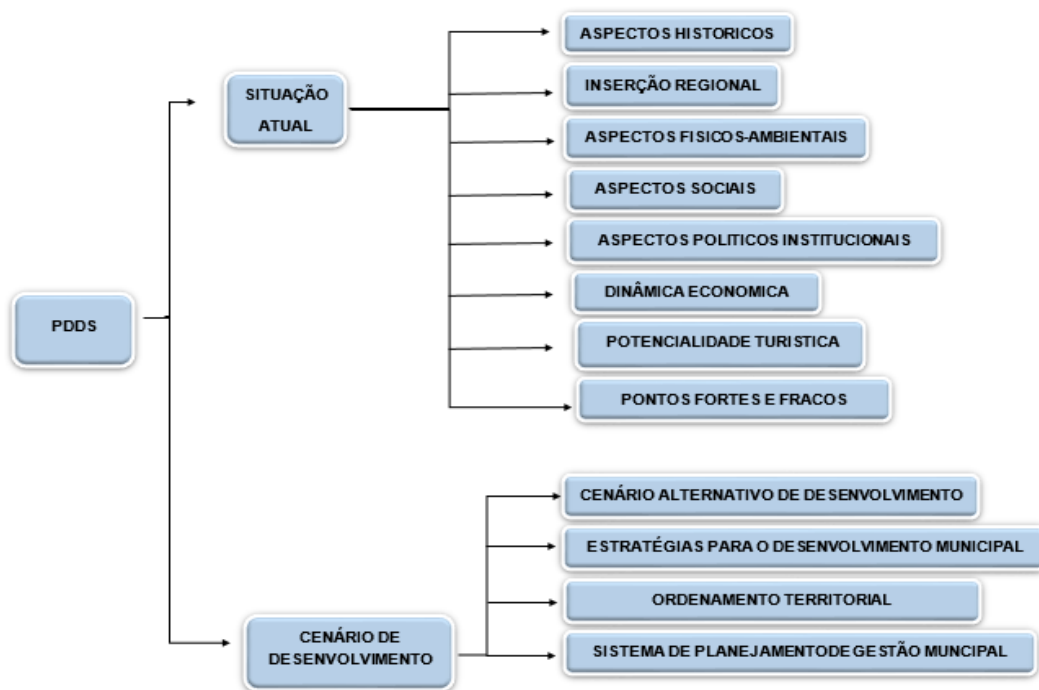
O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável é um documento de responsabilidade da Prefeitura Municipal que consta todo o desenvolvimento habitacional, estrutural, sócio econômico e ocupacional do município, assim como está descrito no PDDS (2006). As políticas e projetos de gestão do desenvolvimento sócio econômico são realizados por meio de cálculos e análises dos dados de relevância municipal. Esses dados são coletados por setores responsáveis da prefeitura que mediante levantamentos topográficos, tráfego e pesquisas de campo elaboram o PDDS.

O PDDS do Município de Porto Nacional foi criado em 2006, baseado no desenvolvimento municipal e dados relativos ao território. Juntamente com o plano foram criadas as Leis complementares nº 05, nº 06 e nº 07 que dispõe sobre os objetivos e diretrizes para o PDDS em função ao desenvolvimento e expansão urbana, disposições sobre o uso e ocupação do solo, e disposições sobre o parcelamento do solo urbano, respectivamente, como consta nos artigos das Leis Complementares do Plano Diretor (2006). No entanto, no ano de 2015 a Lei nº 45/15 realizou a modificação de alguns artigos pertencentes as Leis Complementares nº05 e nº07 do Plano Diretor, alternando os incisos referentes ao parcelamento do solo e desenvolvimento municipal.

Os levantamentos de dados são realizados para atender apropriadamente todos os setores que fazem parte do território municipal, de acordo com a demanda de projeção ocupacional. Os setores que estão descritos no PDDS são responsáveis por englobar grupos sociais que interferem, direta ou indiretamente no desenvolvimento do município, por meio de fatores distintos que, contribuem com a

perspectiva de projeção do município planejado. O PDDS (2006) propõe que esses setores estejam divididos em categorias, determinando a funcionalidade de cada setor para o desenvolvimento municipal, na figura 2 são apresentadas as categorias do fluxograma do Plano Diretor.

Figura 2 - Fluxograma das categorias do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Adaptada de Porto Nacional (2006).

Os estudos e serviços a serem realizados para a elaboração de projetos de estrada de rodagem devem seguir as normas, manuais e diretrizes básicas prescritas para a elaboração de projeto, como determina o DNIT (2010), no entanto, os manuais delimitam que seja considerado em alguns casos as observâncias existentes no PDDS, pois, esse documento é revisado no período de a cada dez anos, além de acompanhar periodicamente o desenvolvimento do município.

A Avenida Mundoca Aires tem projeções de demanda para o desenvolvimento agroindustrial e comercial com base no PDDS (2006) cita que devido ao desenvolvimento eminente no do setor agrário, será refletido no segmento de auto alimentação econômica, trazendo melhor dinamismo sócio econômico para o município. Reflete-se de forma positiva as projeções de demanda, diante do cenário de desenvolvimento do setor comerciário e de prestações de serviço.

3.3 DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT)

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes é o órgão federal responsável pela gestão e execução da infraestrutura do sistema viário nacional, por meio da implementação de políticas para a realização de manutenção, restauração ou reposição e melhoramento da condição viária.

Segundo o DNIT (2006 b) algumas normas atribuídas do extinto Departamento Nacional de Estrada de Rodagem (DNER), foram revisados, atualizadas e complementadas pelo atual órgão, para que as mesmas não percam as suas principais determinações.

3.3.1 Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas

O Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas é o resultado da realização do Programa de Revisão e Atualização de Normas e Manuais Técnicos, do DNIT, efetuado para adequar melhor as complementações impostas pelas Normas do DNER, conforme o DNIT (2010). O manual tem como objetivo principal ofertar a comunidade rodoviária brasileira as informações básicas a serem consideradas para a realização do projeto de travessias urbanas.

As informações contidas no manual determinam os critérios para a elaboração de programas de melhoramento das condições viárias, em função das características físicas básicas da via, como determina o DNIT (2010).

3.3.2 Diretrizes Básicas para a Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários

As Diretrizes básicas para ampliação de vias urbanas têm como principal objetivo orientar a sociedade rodoviária brasileira na elaboração de estudo em relação ao projeto básico e executivo, e na prestação de serviços realizados para a execução do projeto de estrada de rodagem, como descrito no DNIT (2006 b).

O DNIT (2006 b) informa que, os Escopos Básicos e Instruções contidas nas diretrizes estabelecem recomendações, não sendo normas, para a realização de estudos e serviços a serem prestados, considerando as particularidades e características distintas de cada projeto e segmento viário.

3.4 METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE RODOVIÁRIA

A metodologia de capacidade rodoviária é uma apostila baseada no Manual do Highway Capacity Manual (HCM) de 2010, destinada para determinar a metodologia necessária na realização do cálculo da capacidade de rodovias de duas faixas ou rodovias de múltiplas faixas. Tem como embasamento auxiliar no desenvolvimento de novos projetos de implantação de vias ou para a melhoria das condições viárias, como descrito no manual (2010).

Através do manual para capacidade viária (2010) pode-se determinar em qual classe a via pertence, essas classes são divididas de acordo com a funcionalidade e características estruturais da mesma. A classificação da rede viária é determinada para estabelecer quais os tipos de vias podem sofrer adaptações e melhoramentos, de acordo com o fluxo veicular e especificações de tráfego.

Mesmo que o aumento do tráfego de veículos ocorra de forma visual, é necessária para a realização dos estudos de melhoramento da capacidade viária, o estudo técnico que comprove essa diferença de transição e que essa diferença seja determinada excedente para a classificação viária.

O manual para capacidade viária (2010) determina os níveis de serviços que uma via deve suportar de acordo com sua função, tendo como os níveis de serviços divididos A, B, C, D, E e F para as Classes I, II e III. O manual de capacidade viária recomenda que, a realização de projetos para o melhoramento das condições viárias seja efetivada diante da considerável alternância de congestionamento de veículos. Essa alternância, é obtida através da relação entre a velocidade média de viagem (VMV) com a velocidade do fluxo de veículos (VfV), determinando os níveis de serviços da via, porém ocorre a partir do nível C de serviço.

3.5 FATORES DE INFLUÊNCIA

Conforme o Manual do DNIT (2006 a) informa, o fluxo de veículos em vias urbanas ocorre de acordo com a demanda ocupacional. Para vias com a predominância de ocupações residências, o fluxo de veículos leves é corriqueiro, entretanto, para vias com a predominância de ocupações comerciais e industriais o fluxo mais intenso de veículos pesados é mais característico. Porém, as vias urbanas de tráfego veicular urbano podem sofrer alterações de fluxo mediante alguns fatores.

A cidade de Porto Nacional é vista como um centro de polarização intermunicipal, segundo o PDDS (2006), os municípios de Monte do Carmo, Pindorama, Ponte Alta, Santa Rosa, Ipueiras, Brejinho de Nazaré, Oliveira de Fátima, Silvanópolis e Fátima, como está detalhado na figura 3, que não possuem vínculo direto com a capital Palmas, estabelecendo uma conectividade através do município de Porto Nacional, principalmente na área comercial.

Figura 3 - Região de influência de Porto Nacional



Fonte: Porto Nacional (2006)

A presença de empresas que atuam com a plantação e manejo de grãos, como soja e milho, participam do desenvolvimento social e econômico do município, como consta no PDDS (2006). A implantação do Parque Industrial reflete o potencial industrial e agrícola do município, que pretende despertar o interesse de novas empresas, resultando em maior escala de importação e exportação dos seus produtos, materiais e obras-primas.

O DNIT (2010 b) define o Anel Viário como uma via perimetral que abrange a área urbana, sendo uma via de transição que interliga as rodovias TO – 050 e TO – 255 as vias urbanas locais. Tem como função atender a demanda do fluxo de veículos de carga que transitam pelo município, e direcioná-los para as rotas de saída da cidade sem que interfiram no fluxo de veículos do tráfego urbano. A existência do Anel Viário influencia no fluxo veicular.

Como a Avenida Mundoca Aires se encontra no polo de interligação entre as rodovias TO – 050 conectando o município a capital do Estado, Palmas, a TO – 255

que conecta o município a Monte do Carmo, e com a origem da via o Anel Viário, de acordo com figura 4. A avenida tornou-se uma via de maior acessibilidade e de veículos, para o tráfego urbano de veículos leves e pesados.

Figura 4 - Interligação entre rodovias, Anel Viário e Avenida Mundoca Aires



Fonte: Google Earth (2019)

O PDDS (2006) afirma que, os fatores de maior influência para a contestação do tráfego veicular é o desenvolvimento no setor agrícola e industrial do município, responsável pelo acréscimo na participação das culturas comerciais.

A Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (FIETO) afirma que no ano de 2017, o município de Porto Nacional apresentou o maior número de exportações e importações realizados no Estado, com um percentual de 20% de toda a exportação realizada, como descrito na Balança Comercial da FIETO (2017). Isso se deu pelo fato de que, empresas de grande porte se instalaram no limite do município, onde ocasionou um aumento significativo nas exportações, principalmente de grãos e nas importações de insumos para o abastecimento das empresas e de outros comércios que foram surgindo devido a maior atratividade da cidade.

3.6 USO DA VIA

O uso adequado da via é determinado através dos procedimentos realizados para a classificação do sistema viário.

A classificação de vias e ruas, segundo a função que exercem dentro do sistema viário, representa o passo inicial do processo de planejamento, já que visa estabelecer uma hierarquia de vias para atendimento dos deslocamentos dentro da área urbana (DNIT, 2010, p.43).

A via urbana não é empregada em somente uma função de uso, em geral, a via pode apresentar diversas aplicações em relação a mobilidade urbana, a capacidade viária e a competência. O uso da via depende da disponibilidade viária, e da demanda de tráfego do município.

O sistema viário deve ser planejado para atender as necessidades e desejos da população em relação ao seu uso, como afirma o DNIT (2010). Devido ao sistema viário possuir uma hierarquia de funcionalidade, as vias urbanas apresentam diferentes características que, determinam a utilização apropriada do fluxo veicular.

3.6.1 Tráfego

De acordo com Simões (2016), o tráfego de veículos é um termo empregado para denominar o volume de veículos que transitam em uma via. Mediante o levantamento de dados por meio de pesquisa em campo, é realizada a verificação do projeto, que determina o volume médio de veículos que transitaram na via. Esse levantamento é realizado por meio de parâmetros determinados pelo DNIT, sugerindo que sejam adotadas as recomendações do PDDS específico do município.

A via urbana tem o propósito de atender o tráfego já calculado e estimado pelo PDDS de modo sustentável e eficiente. O DNIT (2006) esclarece que, a preponderância do aumento de tráfego de veículos em uma via urbana, pode ser considerado o principal fator para a realização estudos de ampliação, duplicação ou obras complementares sobre a via.

O tráfego existente na Avenida Mundoca Aires cresceu exponencialmente nos últimos anos, no PDDS (2006) consta que, a implantação de polos comerciais e setores industriais nas proximidades da via, serão cada vez mais frequentes em áreas próximas as rodovias estaduais, como isso terá alteração na perspectiva de demanda de tráfego e os índices de transição veicular urbana.

O PDDS (2006) afirma que, o município de Porto Nacional não conta com o sistema de transporte coletivo municipal para realizar a mobilidade urbana coletiva, existe apenas o sistema de transporte intermunicipal que realiza a conexão do município com outras regiões próximas. O transporte intermunicipal é realizado em vários horários e rotas, não sendo padronizado.

Ainda que não disponha do sistema de transporte coletivo municipal, o PDDS (2006) informa, que o município conta, com ônibus para realizar o transporte escolar rural, com uma única linha de transporte que conecta o centro da cidade com os bairros mais distantes.

O tráfego a ser considerado no levantamento terá incluso todas as categorias de transporte, sejam, transporte de cargas, transporte de pessoas, transporte coletivo e individual que afetam ou alterem as proporções do fluxo transitório.

3.6.2 Faixa de domínio

A faixa de domínio é a área correspondente por onde se realiza a mobilidade urbana. “Área compreendendo a rodovia e suas instalações correlatas e faixas adjacentes legalmente delimitadas, de propriedade ou sob domínio ou posse do órgão rodoviário, e sobre a qual se estende sua jurisdição” (DNIT, 2010, p.32).

Por se tratar do bem de uso público, a área em torno da via ou rodovia pode ser utilizada por terceiros, caso seja previamente autorizado, ou seja, as instalações construídas em área de uso público devem estar delimitadas nos limites permitidos do uso do terreno, como descrito na Lei Complementar n ° 06/06 do PDDS (2006).

Para o melhoramento das condições de uso da via urbana, é realizada a delimitação da área de domínio pertencente ao poder público, incidente no PDDS (2006). Essa delimitação é prevista pela Lei Complementar nº 06/06 estabelecida para o município e, exposta no plano. Em casos que, o estabelecimento se encontra em terreno de determinação pública, pode ocorrer a desapropriação da instalação, resultando em relocação e desmobilização da construção. A figura 5 mostra a área delimitada para a faixa de domínio da Avenida Mundoca Aires, e quais as delimitações são pertencentes as instalações comerciais.

Figura 5 - Faixa de domínio da Avenida Mundoca Aires



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

A autorização para a utilização da área de poder pública é concedida pelo DER do estado, com a concessão do município. A concessão do uso da área é determinada pela Lei nº 06 de disposição sobre o uso e a ocupação do solo, do PDDS (2006), que assegura a área utilizada por outros órgãos privados, seja de maneira sustentável, sem que ocorra problemas ambientais e desgaste do solo empregado.

Devido ao crescimento do fluxo veicular na presente via de estudo, pode-se observar a necessidade de projetos complementares de melhorias das condições viárias, considerando a desordem de transição, e a existências de picos de congestionamento. No manual de projeto do DNIT (2010) define como congestionamento não somente a ação de parada total do tráfego de veículos, mas também é empregado para pequenas paradas e desconstruções do fluxo urbano.

3.6.3 Mobilidade urbana

A mobilidade urbana é denominação dada para o ato de transição veicular realizada sobre uma via. A mobilidade é realizada por meio de sistemas de transporte seja eles veículos leves, veículos de carga, transporte coletivo, motocicletas, bicicletas e quais outros meios de transporte.

A transição urbana realizada em torno da área da Avenida Mundoca Aires e composta pelo fluxo de ônibus que utilizam essa rota para o transporte coletivo

intermunicipal. Observou-se que, a via não apresenta faixa de acostamento para o embarque e desembarque de passageiros. A transição também é realizada por ônibus a serviço das empresas afastadas dos centros urbanos, que buscam seus trabalhadores para encaminhá-los ao local dos seus serviços. O DNIT expõe que “nas principais áreas urbanas, os ônibus longos (O) costumam ter participação expressiva, devendo ser verificada a conveniência de utilizá-lo como veículo de projeto” DNIT (2010, p. 185).

O PDDS (2006) esclarece que, as áreas destinadas para o estacionamento de veículos se localizam no centro urbano do município, deixando os outros setores sem área de manobra. A falta de estacionamentos e áreas de acostamento faz com que os veículos fiquem estacionados nas calçadas ou na ocupação da faixa da via, dificultando a passagem de outros veículos e interferindo na transição dos pedestres entre os estabelecimentos. Com isso, está previsto no PDDS a criação de planos e gestões para o melhoramento das condições de circulação de pedestres.

3.6.4 Instalações Comerciais

O elo de ligação entre o centro comercial presente na Avenida Mundoca Aires e o centro urbano da cidade, pressupõe que, a transição ocorrente entre esse eixo seja de maior intensidade. A presença de estabelecimentos e instalações de diversos setores, faz com que a via tenha maior visibilidade.

As instalações comerciais são os estabelecimentos presentes na área em torno da via. O fluxo intenso de veículos é incidido pela quantidade e variedade das atuais instalações comerciais na Avenida Mundoca Aires, que conta com quarenta e três estabelecimentos em funcionamento. A tabela 1 expõe as instalações comerciais da via supracitada, sendo categorizadas conforme a função do serviço de acordo com os setores de agropecuário, logístico, automotivo, alimentício, construção e estruturas, prestação de serviços, dentre outros.

Tabela 1 - Instalações comerciais da Avenida Mundoca Aires

INSTALAÇÕES COMERCIAIS	
AGRONEGÓCIO/AGROPECUÁRIA	
Agro Tocantins	Fortaleza Agrícola
Fortaleza Agronegócios	Gransoja Cereais Armazenadora

Inovar Agronegócio	Porto Rural
Shopping do Fazendeiro	Syngeta
Suporte Agrícola	Terra Boa
LOGISTICA	
Alfa Transporte	Ethos Logística
GeoMaq Diesel	1500 Transporte
AUTOMOTIVO	
Automotiva	Auto Elétrica Globo
Auto Mecânica Cristal	Borracharia do Negão
Continental	
ALIMENTÍCIO	
Atacadista Amigão	Barracão
Restaurante Sabor da Casa	Primo Supermercado
CONSTRUÇÃO/ESTRUTURA	
Aço Guararapes	Bandeira Mendes Engenharia
Castelo Construções	Cerâmica Três de Maio
Macy Construções	Paraminas Construção
Metal Brava	Pré-moldados Tocantins
Rocha Móveis	Serralheria Neves
Serralheria Estruturas Metálicas	
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	
Centro de Apreensão de Veículos (DETRAN)	Hotel Ideal
Luar Festas	Master Jiu Jitsu
Posto do Trevo	Subestação de Energia Elétrica (ENERGISA)
OUTROS	
Instituto Federal do Tocantins (IFTO)	Remaq Máquinas e Refrigeração

Vidro Forte

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

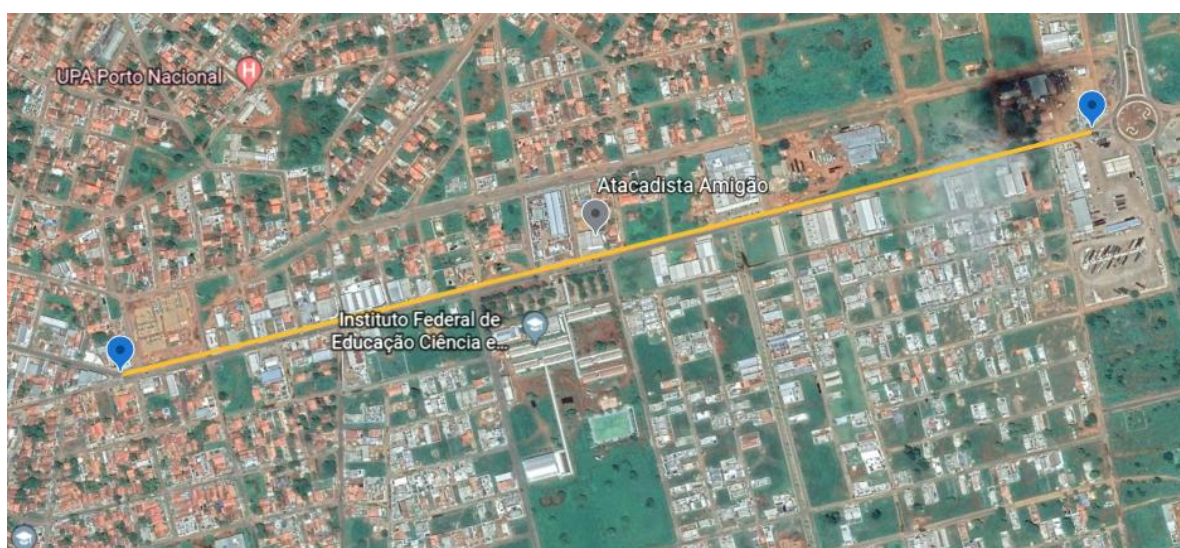
Na via supracitada encontra-se muitos lotes, salas comerciais, depósitos e galpões comerciais vagos para aluguéis ou vendas, possibilitando que outras empresas possam se estabelecer ou até mesmo as já existentes se ampliem.

Ainda que a avenida apresente consideráveis quantidades de estabelecimentos e ocupações em funcionamento, em entrevista com o secretário da divisão de Reformas e Ocupações da secretaria de Infraestrutura e Desenvolvimento, do Município de Porto Nacional, essa área de presente estudo encontra-se em desenvolvimento ocupacional, não sendo considerada um grande centro comercial para o PDDS. Isso se deu pelo fato de que, o desenvolvimento estrutural da cidade por muito tempo foi voltado para os setores comerciais do centro urbano, tirando o foco dos setores mais afastados, assim como consta no PDDS (2006).

4 METODOLOGIA

Será realizado estudo de caso no trecho da Avenida Mundoca Aires que se localiza na cidade de Porto Nacional – TO, situando-se entre os setores Novo Horizonte, Beira Rio e Nova Capital, com aproximadamente 1,5 quilômetros de extensão, partindo da interligação das ruas Paragassú e Pelotas chegando até ao polo do trevo da cidade, chamado de Anel Viário que interligam as rodovias estaduais TO – 050 e TO – 255, como mostra a figura 6.

Figura 6 - Traçado da Avenida Mundoca Aires



Fonte: Google Earth (2019).

Essa conexão faz com que a via seja de grande importância para o setor industrial e comercial da cidade, com acesso direto ao centro urbano e é utilizada como rota para outros polos do município, como os centros educacionais, residenciais, históricos e turísticos, além de, englobar um núcleo de instalações comerciais.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Os levantamentos de dados a serem realizados para a análise da viabilidade do projeto da via, devem apresentar coerência, e corresponder com o que é proposto pelos manuais técnicos.

O estudo realizado se consistirá em analisar a malha viária pertencente a via, considerando suas projeções de tráfego, projetos implantados ou previstos que estão

determinados no PDDS, analisando os projetos já existentes para o município e determinando o melhoramento das condições atuais da via, diante de sua ampliação.

Os levantamentos de dados serão os levantamentos de tráfego que irá determinar o volume de veículos que transitam na via, a classificação da funcionalidade da via estudada, será considerado os pontos de coleta para contagem dos veículos e as obras complementares existentes na via, além dos projetos para desapropriação de áreas pertencentes a terceiros.

4.1.1 Levantamento de tráfego

Os parâmetros que serão utilizados para a determinação do volume médio do tráfego de veículos, serão obtidos através da realização de serviços prestados na elaboração do estudo de levantamento de tráfego. A tabela 2 apresenta os serviços que devem ser efetuados na realização de estudo de levantamento de tráfego, esses serviços são determinados pelo manual técnico do DNIT (2006 b).

Tabela 2 - Serviços para a realização do estudo de tráfego

REALIZAÇÃO DE ESTUDO
Coleta de dados
Classificação funcional da rede viária existente
Elaboração de sistema viário alternativo
Projeções de trafego
Carregamento do sistema
Avaliação dos resultados
Dimensionamento dos elementos do sistema

Fonte: Adaptado do DNIT (2006)

Serão realizadas coletas de dados em área de interesse para o projeto, propondo que as áreas selecionadas tenham influência direta com a via. Será considerado qualquer dado relevante para a realização dos cálculos e posteriormente a realização do projeto alternativo.

O dado de maior relevância para o estudo é, o volume médio de tráfego veicular existente, esses dados podem ser determinados através do VMD e VHP respectivos da via e do projeto. A contagem de veículos será realizada em tempos previamente estabelecidos variando a direção do fluxo veicular.

A classificação do sistema viário determina quais serão as projeções de tráfego para a via. A Avenida Mundoca Aires é classificada pelo PDDS (2006) como sistema arterial principal, assim como esta detalhado na figura 7, devido a importância do volume, natureza e composição do tráfego, estando vinculada diretamente com os principais trechos da rede viária do município.

Figura 7 - Detalhamento do sistema viário



Fonte: Adaptado de Porto Nacional (2006)

Assim como os serviços a serem prestados para a realização do projeto, deve-se analisar as condições que irão ser realizada as coletas de dados, uma vez que, as condições climáticas interferem diretamente no fluxo veicular da via.

A verificação dos carregamentos impostos sobre a via, é executada pela análise do projeto viário. Com todos os serviços prestados e análises realizadas, serão avaliados os resultados para determinar a relação capacidade/volume.

4.1.2 Pontos de coleta de dados

Um das condições a serem consideradas na realização dos estudos são, os pontos de contagem veicular. Os locais serão estrategicamente escolhidos, considerando os pontos de maior transição de veículos. Essas condições irão determinar em quais pontos da via ocorrerá o maior volume de tráfego, podendo ser focado a ocorrência de anomalias estruturais.

Os dias que serão realizados o levantamento também é um ponto a se considerar, visto que, o volume de tráfego varia bastante entre o período de picos cotidianos e o período de picos comumente destinados a férias. Serão realizadas as coletas de dados planejados, que determinem os horários e dias caracterizados pela maior intensidade.

4.1.3 Classificação da capacidade viária

Como a classificação de serviços de capacidade viária é determinado através da relação entre VMV e VFV, será necessário realizar os levantamentos de dados para a verificação da velocidade média estabelecida para a Avenida Mundoca Aires, é qual a velocidade média de transição dos veículos sobre a via.

A via de estudo não apresenta de forma clara e satisfatória a presença de sinalização vertical e horizontal, sendo precária a existência de faixas de pedestre e placas de velocidade controlada.

Com as características estruturais e fluxo veicular existente, será determinado a classe pertencente e o nível de serviço para a via de presente estudo, considerando as condições de travessias e falta de sinalização e manutenção da sinalização já existente.

4.1.4 Obras existentes

Deverá ser levado em consideração a existência de obras complementares. A Avenida Mundoca Aires já possui o sistema de drenagem de água pluvial que foi executado no ano de 2018, e o mesmo não constado no PDDS.

A figura 8 mostra a realização de uma obra de drenagem de água pluvial no município de Porto Nacional no ano de 2018.

Figura 8 - Obra de drenagem no município de Porto Nacional



Fonte: RAMOS (2018)

Mesmo que o PDDS não possua informações concluintes sobre essa obra, o projeto foi realizado pela prefeitura, e trouxe muitos benefícios.

Os vertedouros de captação da água pluvial são posicionados na margem da via, sendo um ponto de observação indispensável, visto que, a ampliação ocorre a partir das extremidades da faixa de domínio.

4.1.5 Desapropriação

As instalações comerciais presentes na Avenida Mundoca Aires possuem ocupação considerável de área construída e calçamento, essa área é prevista por Lei, para o uso de terceiro. A Lei nº 05/06 de 2015 do Município de Porto Nacional,

estabelece os pontos de desenvolvimento e expansão urbana, expondo as utilizações dos espaços públicos.

Mediante as informações adquiridas, será considerada a realização do projeto alternativo para a desapropriação do calçamento, atendendo as necessidades do melhoramento da via, e relocando os veículos que utilizam a área como estacionamento, pois a via não dispõe de áreas para estacionamentos e nem faixas de acostamento.

A figura 9 detalha as áreas pertencentes ao poder público para o uso de zonas pública, zonas históricas e zonas residenciais e as áreas para o uso de terceiros como na prestação de serviços e abastecimentos.

Figura 9 - Detalhamento do uso e ocupação do solo



LEGENDA	
	- ZPH-1 - ZONA DE PROTEÇÃO HISTÓRICA - 01
	- ZPH-2 - ZONA DE PROTEÇÃO HISTÓRICA - 02
	- ZR-1 - ZONA RESIDENCIAL - 01
	- ZR-2 - ZONA RESIDENCIAL - 02
	- ZM-1 - ZONA MISTA - 01
	- ZM-2 - ZONA MISTA - 02
	- ZPA - ZONA PAISAGÍSTICO AMBIENTAL
	- ZAS - ZONA DE ABASTECIMENTO E SERVIÇOS

Fonte: Adaptado de Porto Nacional (2006)

4.2 ANÁLISE TOPOGRAFICA

A topografia existente na área da via estudada tem que ser favorável para a realização do projeto de ampliação. Será analisada a existência de pontos de declividade, curvaturas ou pontos desfavoráveis no terreno, por meio da análise do projeto topográfico existente para a via, e com a utilização de aparelhos topográficos como a estação total e nível óptico para a verificação das cotas de nível da via a estudada.

A figura 9, detalha os níveis do terreno em que se encontra a Avenida Mundoca Aires, podendo ser notado através das linhas de altimetria a pouca variação de declives.

Figura 10 - Detalhamento topográfico em torno da Avenida Mundoca Aires



Fonte: Adaptado de Porto Nacional (2006)

A análise topográfica vai determinar em quais partes será necessário realizar o aterramento ou corte, resultando em um novo traçado.

4.3 ENTREVISTA PÚBLICA

A entrevista pública será realizada para determinar o nível de interesse da população e principalmente dos comerciantes que estão na área da Avenida Mundoca Aires, em relação ao projeto de ampliação. Visto que, a população é a principal interessada no melhoramento das condições viárias.

Através de questionários que serão respondidos pelos proprietários ou gerentes dos comércios e ocupações em torno da Avenida Mundoca Aires, poderá ser considerado as opiniões sobre a realização de obras de melhoramento da capacidade viária. Contando que, para a realização desse questionário será levado em conta o que se determina o conselho de Ética.

5 CRONOGRAMA

Quadro 1- Cronograma do projeto

ETAPAS	2019				2020			
	AGO	SET	OUT	NOV	FEV	MAR	ABR	MAI
Escolha do tema								
Pesquisa Bibliográfica								
Elaboração do projeto de estudo								
Elaboração da apresentação								
Apresentação do projeto de estudo								
Levantamentos e registros de campo								
Desenvolvimento do projeto viário								
Elaboração do artigo								
Apresentação final do projeto								

Legenda	
Realizado	
Não realizado	

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

6 RESULTADOS ESPERADOS

Diante dos estudos e análises realizados no PDDS juntamente com as normas e os manuais técnicos do DNIT, constatamos a necessidade da realização dos estudos para a execução do projeto de ampliação da Avenida Mundoca Aires. Neste estudo não serão abordados os custos operacionais para a realização do projeto de ampliação e sim somente distinguir os processos de execução de acordo com os manuais técnicos expostas.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Vânia Barcellos G. **Metodologia para cálculo da capacidade de rodovias de duas faixas e rodovias múltiplas**: Baseado no Manual HCM (Highway Capacity Manual). 2010. Disponível em: <<http://www.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/apostilas/Apostila-%20capacidade.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. **IPR - 723**: Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006. 388 p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2019.

_____. **IPR - 726**: Diretrizes Básicas Para a Elaboração de Projetos Rodoviários: escopos básicos/instruções de serviço. Rio de Janeiro, 2006. 487 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-anuais/manuais/documentos/726_diretrizes_basicas-escopos_basicos-instrucoes_de_servico.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

_____. **IPR - 740**: Manual de projeto geométrico de travessias urbanas. Rio de Janeiro, 2010. 392 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/740_manual_projetos_geometricos_travessias_urbanas.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

DNER – Departamento Nacional de Estrada de Rodagem. **Portogente**, 1 jan. 2016. Portopédia. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/84921-dner-departamento-nacional-de-estradas-de-rodagem>. Acesso em: 9 nov. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS. Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Porto Nacional. Porto Nacional: Secretária de Infraestrutura. 2015.

PARANÁ. Fernanda Simões. Engenheira Civil (Org.). **Sistema viário e trânsito urbano**. 2016. Disponível em: <<https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/sistema-viario-e-transito-urbano.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2019.

PORTO NACIONAL (Município). Lei Complementar nº 05/06, de 04 de outubro de 2006. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Porto Nacional**. Porto Nacional, TO, 31 jan. 2015.

PORTO NACIONAL (Município). Lei Complementar nº 06/06, de 04 de outubro de 2006. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Porto Nacional**. Porto Nacional, TO, 04 out. 2006.

RAMOS, Phelipe. Prefeitura de Porto Nacional está executando hoje mais de 10 obras no Município. **Porto Nacional**, 31 ago. 2018. Secretaria de Infraestrutura. Disponível em: <http://www.portonacional.to.gov.br/index.php/blog-de-noticias/40-sec-de-infraestrutura/1452-prefeitura-de-porto-nacional-esta-executando-hoje-mais-de-10-obras-no-municipio>. Acesso em: 9 nov. 2019.

TOCANTINS. Amanda Araújo Barbosa Peres. Centro Internacional de Negócios do Tocantins. **Balança Comercial**. 2017. Disponível em: <<http://www.fieto.com.br/DownloadArquivo.aspx?c=7DB60F18-9028-4C17-BC43-C2698BE1C77C>>. Acesso em: 04 dez. 2019.