

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

FÁBIO ALBERT BASSO

**CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS REALIZADAS POR
ESTUDANTES DE ESCOLAS TÉCNICAS ESTADUAIS (ETECs) DOS
MUNICÍPIOS DE ASSIS, PALMITAL E OURINHOS**

BAURU

2021

FÁBIO ALBERT BASSO

**CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS REALIZADAS POR
ESTUDANTES DE ESCOLAS TÉCNICAS ESTADUAIS (ETECs) DOS
MUNICÍPIOS DE ASSIS, PALMITAL E OURINHOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e
Urbanismo da Faculdade de Arquitetura, Artes,
Comunicação e Design da Universidade
Estadual Paulista – UNESP "Júlio de Mesquita
Filho", campus de Bauru.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Renata Cardoso
Magagnin.

BAURU

2021

Basso, Fábio Albert.

Caracterização das viagens realizadas por estudantes de escolas técnicas estaduais (ETECs) dos municípios de Assis, Palmital e Ourinhos/ Fábio Albert Basso, 2021.

136 f.: il.

Orientadora: Prof.^a Dr^a Renata Cardoso Magagnin

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru, 2021.

1. Caracterização de viagens. 2. Instituições de ensino médio e técnico. 3. Modal de transporte. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FABIO ALBERT BASSO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 25 dias do mês de fevereiro do ano de 2021, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de FABIO ALBERT BASSO, intitulada **Caracterização das viagens realizadas por estudantes de escolas técnicas estaduais (ETECs) dos municípios de Assis, Palmital e Ourinhos**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof^ª. Dr^ª. RENATA CARDOSO MAGAGNIN (Orientador(a) - Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo / FAAC/UNESP/Bauru, Prof. Dr. JOÃO ROBERTO GOMES DE FARIA (Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo / FAAC/UNESP/Bauru, Prof. Dr. GUSTAVO GARCIA MANZATO (Participação Virtual) do(a) Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental / FEB/UNESP/Bauru. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Prof^ª. Dr^ª. RENATA CARDOSO MAGAGNIN



BASSO, F. A. Caracterização das viagens realizadas por estudantes de escolas técnicas estaduais (ETECs) dos municípios de Assis, Palmital e Ourinhos 136 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2021.

RESUMO

As Instituições de Ensino (IE) atraem um número significativo de pessoas durante a semana, e por isso são consideradas Polos Geradores de Viagens (PGVs). Esses indivíduos utilizam diferentes modos de transportes para seus deslocamentos até essas instituições, o que pode impactar no trânsito de seu entorno. Diante desse contexto, esta pesquisa tem como objetivo caracterizar as viagens dos estudantes de Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) da região administrativa de Marília: ETECs de Palmital, Assis e Ourinhos. Utilizou-se de aplicação de questionário para analisar o perfil dos alunos dos cursos do Ensino Técnico Integrado em Médio (ETIM) e Técnico em relação a caracterização das viagens e a correspondente taxa de geração de viagens para diferentes modos de transporte – *Modo Ativo, Ônibus e Van, Automóvel e Motocicleta*. Os resultados mostram que, no geral, 38,7% dos estudantes utilizam o *Modo Ativo* nas três ETECs, enquanto 44,6% retornam com o mesmo modal. O alto número de estudantes que utilizam modos ativos pode estar associado aos seguintes motivos: a maioria dos alunos são moradores das respectivas cidades, 67,7% dos estudantes possuem menos de 18 anos e, em Palmital e Ourinhos, o relevo e a presença de uma malha urbana mais compacta podem contribuir para esse resultado. Em função de 78,7% dos alunos das ETECs terem origem na mesma cidade da ETEC, verificou-se que 79,4% (ETIM) e 77,5% (Técnico) dos alunos levam menos de 30 minutos nesses deslocamentos. Ainda em relação aos modos de transportes, a pesquisa identificou que 33,5% dos estudantes mudariam o modo atual de transporte utilizado para seus deslocamentos à escola. Predominou a mudança para *Automóvel*, 54%. Dentre os fatores que impactam nessa escolha foram citados: rapidez, conforto e facilidade. Fatores como saúde, clima da cidade e segurança não foram preponderantes nessa decisão dos estudantes, pois representaram 13,5% das respostas. Esses resultados poderão auxiliar os gestores públicos na tomada de decisão para melhoria da circulação no entorno desses PGVs, assim como auxiliar na definição de políticas públicas de incentivo à utilização de modos de transporte mais sustentáveis e com bom custo-benefício, como o modo a pé, o uso da bicicleta e o transporte público por ônibus.

Palavras-chave: Instituição de Ensino Médio, Instituição de Ensino Técnico, Caracterização de Viagem, Modos de Transporte, Deslocamento de alunos.

BASSO, F. A. Characterization of trips made by students from State Technical Schools (ETECs) in the municipalities of Assis, Palmital and Ourinhos. 136 p. Dissertation (Master of Architecture and Urbanism) - School of Architecture, Arts, Communication and Design, São Paulo State University (UNESP), Bauru, 2021.

ABSTRACT

The Institutions of Education attract a significant number of people during the week, and for this reason they are considered Travel Generator Pole. These individuals use different modes of transport to travel to these institutions, which can impact on the traffic around them. In this context, this research aims to characterize the travel pattern of students from State Technical Schools (ETECs) belonging to the administrative region of Marília: ETECs of Palmital, Assis and Ourinhos. A questionnaire was used to analyze the profile of students in the Integrated Technical High School (ETIM) and Regular Technical courses in relation to the characterization of the travel pattern and the corresponding rate of travel generation for different modes of transport - *Active Mode, Bus and Van, Automobile and Motorcycle*. The results show that, in general, 38.7% of the students use the *Active Mode* to go to the three ETECs, while 44.6% return with the same mode. The high number of students using active modes can be associated with the following reasons: the majority of students are residents of the respective cities, 67.7% of students are under 18 years of age and, in Palmital and Ourinhos, the relief and presence of a more compact urban network can contribute to this result. In function of 78.7% ETEC' students came from the same city as ETEC, it was found that 79.4% (ETIM) and 77.5% (Regular Technical) of the students take less than 30 minutes in these trips. Still in relation to modes of transport, the survey identified that 33.5% of students would change the current mode of transport used for their commutes to school. The change to Automobile predominated, 54%. Among the factors that impact this choice were cited: speed, comfort and ease. Factors such as health, city climate and safety were not predominant in this decision of the students, as they represented 13.5% of the answers. These results may assist public managers in making decisions to improve circulation around these travel generator pole, as well as assist in the definition of public policies to encourage the use of more sustainable and cost-effective modes of transport, such as walking, bicycle use and public transport by bus.

Keywords: High School Institution. Technical School Institution, Travel Pattern, Transport Modes, Student Displacement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interrelação dos temas abordados na análise dos PGVs.	31
Figura 2 – Fluxograma do processo metodológico proposto para análise da caracterização de viagens dos alunos das ETECs.	46
Figura 3 – Exemplo de mapa utilizado no questionário para o traçado dos trajetos.	49
Figura 4 – Divisão das ETECs e FATECs por Região Administrativa no estado de São Paulo.	54
Figura 5 – Mapa da Região Administrativa de Marília com a localização das ETECs analisadas.	56
Figura 6 – Localização da ETEC de Palmital e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.	57
Figura 7 – Localização da ETEC de Assis e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.	58
Figura 8 – Localização da ETEC de Ourinhos e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.	59
Figura 9 - Rota traçada em mapa virtual.	62
Figura 10 - Identificação do perfil dos estudantes das ETECs, por gênero.....	65
Figura 11 – Identificação da faixa etária dos estudantes, por curso de formação.	65
Figura 12 – Perfil da matrícula dos alunos do ETIM e do Técnico.....	66
Figura 13 - Período dos deslocamentos de entrada e saída das ETECs, por tipo de ensino.....	67
Figura 14 – Modos de transportes utilizados nas viagens de entrada nas ETECs.....	75
Figura 15 – Modos de transportes utilizados nas viagens de saída nas ETECs.	76
Figura 16 - Número de pessoas (além de quem respondeu) que compartilha o automóvel no trajeto de entrada na ETEC.....	77

Figura 17 - Desvio do trajeto do condutor do automóvel no trajeto de entrada nas ETECs.	78
Figura 18 - Compartilhamento de carona no automóvel no trajeto de entrada na ETEC.....	79
Figura 19 - Número de pessoas (além de quem respondeu) que compartilha o automóvel no trajeto de saída da ETEC.	80
Figura 20 - Desvio de trajeto do condutor do automóvel no trajeto de saída das ETECs.	80
Figura 21 - Compartilhamento de carona no automóvel no trajeto de saída das ETECs.	81
Figura 22 – Origem das viagens realizadas.	82
Figura 23 - Destino das viagens realizadas.	83
Figura 24 - Cidade de origem dos alunos.	84
Figura 25 – Cidade de destino dos alunos.	84
Figura 26 - Tempo de deslocamento dos alunos no período de ida à ETEC.....	85
Figura 27 - Tempo de deslocamento dos alunos no período de saída da ETEC.	85
Figura 28 – Distâncias do trajeto de ida.	93
Figura 29 – Distâncias do trajeto de saída.	93
Figura 30 - Motivos do desejo de mudança de modos de transportes para ir e voltar da ETEC.	95
Figura 31 - Tipo de transporte escolhido para mudança.	96
Figura 32 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Palmital, considerando todos os modais.....	100
Figura 33 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Palmital, considerando todos os modais.....	101
Figura 34 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Palmital, considerando todos os modais.....	102

Figura 35 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Palmital, considerando todos os modais.....	103
Figura 36 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Assis, considerando todos os modais.	104
Figura 37 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Assis, considerando todos os modais.	105
Figura 38 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Assis, considerando todos os modais.	106
Figura 39 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Assis, considerando todos os modais.	107
Figura 40 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.	108
Figura 41 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.	109
Figura 42 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.	110
Figura 43 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Taxas de geração de viagens nos diferentes modos de transporte para IES do Distrito Federal.	41
Tabela 2 - Dados do número total de alunos, definição da amostra, amostra coletada e erro amostral.	60
Tabela 3 – Matriz de escolha do modo de transporte (ida).	68
Tabela 4 - Matriz de escolha do modo de transporte (volta).	69
Tabela 5 - Modos de transporte por faixa etária (ida).	70
Tabela 6 - Modos de transporte por faixa etária (volta).	72
Tabela 7 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de entrada por modo de transporte – ETIM.	87
Tabela 8 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de saída por modo de transporte – ETIM..	88
Tabela 9 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de entrada por modo de transporte – Técnico.	89
Tabela 10 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de saída por modo de transporte – Técnico.	90
Tabela 11 - Distâncias do trajeto de ida, por modal de transporte.	91
Tabela 12 - Distâncias do trajeto de volta, por modal de transporte.	92
Tabela 13 - Análise do desejo de mudança do modo de transporte, por tipo de modo de transporte.	94
Tabela 14 – Vantagens da utilização do atual modo de transporte.	97
Tabela 15 - Desvantagens da utilização do atual modo de transporte.	98
Tabela 16 - Viagens atraídas por alunos (modal de transporte – Automóvel).	112
Tabela 17 - Viagens produzidas por alunos (modal de transporte – Automóvel).	112

Tabela 18 - Cálculo do coeficiente de expansão.	113
Tabela 19 - Dados expandidos por modal de transporte para as viagens atraídas (entrada). .	113
Tabela 20 - Dados expandidos por modal de transporte para as viagens produzidas (saída).	113
Tabela 21 – Taxas de atração e produção de viagens para o modo de transporte modo ativo.	114
Tabela 22 – Taxas de atração e produção de viagens para o modo de transporte automóvel.	114
Tabela 23 – Taxas de atração e produção de viagem para o modo de transporte motocicleta.	114
Tabela 24 – Taxas de atração e produção de viagem para o modo de transporte ônibus ou van.	115

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos PGVs	26
Quadro 2 - Medidas mitigadoras relacionadas ao fluxo de veículos no entorno de PGVs.	30
Quadro 3 – Classificação da categoria da viagem de acordo com a origem e destino.	34
Quadro 4 – Síntese de métodos de avaliação do padrão de viagens.....	42

SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>15</u>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2	OBJETIVO	19
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
<u>2</u>	<u>REFERENCIAL TEÓRICO</u>	<u>21</u>
2.1	MOBILIDADE URBANA E ACESSIBILIDADE COM FOCO NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO ...	21
2.2	FATORES QUE INFLUENCIAM OS DESLOCAMENTOS DE ALUNOS PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO	34
2.3	TAXA DE GERAÇÃO DE VIAGENS PARA ANÁLISE DE PGV	39
2.4	SÍNTESE DE MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE VIAGENS.....	41
2.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	45
<u>3</u>	<u>METODOLOGIA.....</u>	<u>46</u>
3.1	ASPECTOS GERAIS	46
3.2	1ª ETAPA – IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VIAGENS DOS ESTUDANTES	46
3.2.1	DEFINIÇÃO DAS QUESTÕES DO FORMULÁRIO.....	47
3.3	2ª ETAPA: CÁLCULO DA TAXA DE GERAÇÃO DE VIAGENS	49
3.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	52
<u>4</u>	<u>OBJETO DE ESTUDO</u>	<u>54</u>
4.1	DEFINIÇÃO DOS ESTUDOS DE CASO	54
4.2	APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO NAS ETECs.....	59
4.2.1	DEFINIÇÃO DA AMOSTRA PARA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	59
4.2.2	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NA ETEC MARIO ANTÔNIO VERZA EM PALMITAL	60
4.2.3	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NA ETEC PEDRO D’ARCÁDIA NETO EM ASSIS	61
4.2.4	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO NA ETEC JACINTO FERREIRA DE SÁ EM OURINHOS.....	62

4.3	ADEQUAÇÃO DO MAPEAMENTO DAS INFORMAÇÕES GRÁFICAS DO QUESTIONÁRIO	62
4.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	63
5	<u>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</u>	64
5.1	CARACTERIZAÇÃO DAS VIAGENS DOS ESTUDANTES.....	64
5.1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS ESTUDANTES.....	64
5.2	ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS DOS USUÁRIOS	66
5.3	TAXAS DE GERAÇÃO DE VIAGENS	112
5.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	118
6	<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	120
7	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	123
	<u>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ETECS.....</u>	137
	<u>APÊNDICE B – TUTORIAL PARA AS ROTAS VIA GOOGLE MAPS.....</u>	144

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentada breve caracterização e contextualização inicial sobre os problemas que envolvem o deslocamento de pessoas para Instituição de Ensino, assim como o objetivo e a estrutura deste trabalho.

1.1 Contextualização do problema

As pessoas possuem necessidades individuais que as levam a determinar seus trajetos casa/trabalho, casa/escola. Cada indivíduo, de acordo com alguns fatores específicos (relevo, clima, situação financeira e tempo), opta por se deslocar utilizando modos motorizados de transportes individual ou coletivo e isso pode acarretar conflitos no sistema de circulação urbana (PORTUGAL, 2012; PAULA, 2013; OLIVEIRA; SILVA, 2015).

Ao longo dos últimos cinquenta anos, as viagens escolares ativas (a pé ou bicicleta) vêm diminuindo, pois a maioria dos estudantes estão se deslocando até a escola por automóveis e motocicletas (BERTAZZO, 2008). Essa mudança de comportamento é decorrente de vários fatores, como a distância da origem (residência) até a escola e o tempo disponível para o deslocamento.

De acordo com Larsen, Buliung, e Faulkner (2013) é importante compreender o porquê que desse crescimento nos deslocamentos por automóveis, quando se há condições para a realização dessas viagens por transportes ativos.

Easton e Ferrari (2005) trazem uma justificativa para esse comportamento dos estudantes alegando que quanto maior a distância do trajeto casa-escola, há uma tendência pela utilização de modos motorizados, em detrimento aos ativos (andar a pé ou ir de bicicleta). Devido a importância desse assunto, alguns governos têm incentivado o desenvolvimento de estudos nessa área com a finalidade de se reverter esse tipo de deslocamento à escola.

No Brasil, assim como tem ocorrido em outros países, há uma tendência na diminuição do uso de modos ativos (a pé e de bicicleta) e consequentemente, um aumento do uso de modos não ativos (carros, motos e ônibus) para as viagens dos estudantes para a escola. Dentre as causas para a redução do uso dos modos ativos, tem-se a suburbanização, o aumento do número de automóveis e as mudanças na rotina familiar, pois a maioria dos pais trabalham e têm seu tempo disponível diminuído (WENDEL; DANNENBERG, 2009). Outro fator está relacionado

ao crescimento econômico do país e aos subsídios governamentais dados à indústria automobilística, que refletiu em um aumento significativo da frota em circulação nas cidades (SPAGNUOLO; MAGAGNIN, 2017).

A predominância do automóvel na circulação viária é um grave problema na maioria das cidades de médio e grande porte, pois o excesso de automóveis compromete o meio ambiente, a economia, a saúde e as condições de segurança da circulação (LARRAÑAGA; CYBIS; RIBEIRO, 2009). Por outro lado, o estímulo ao uso do transporte ativo está relacionado a uma diminuição no uso do carro que não só influencia o nível de atividade física do indivíduo, mas também tem efeitos benéficos à saúde devido à redução de emissões de poluentes, emissões de gases de efeito estufa e níveis de ruído (poluição sonora) (SCHEEPERS et al., 2013).

Segundo Antunes (2019) é preciso conhecer o trânsito em sua integralidade para haver uma mudança de atitude e comportamento, ou seja, é necessário conhecer seus elementos e a interdependência entre eles.

A circulação viária também é afetada por equipamentos urbanos relacionados a prestação de serviços à sociedade (de âmbito educacional, comercial e de serviço) que podem impactar o entorno onde estão instalados. Estes empreendimentos, denominados de Polos Geradores de Viagens, por produzirem e atraírem um número elevado de viagens afetam a fluidez do trânsito, e podem causar acidentes e prejudicar a qualidade de vida das pessoas que vivem no seu entorno (CET-SP, 1983; PORTUGAL, 2012).

As instituições de ensino, segundo Portugal e Goldner (2003) e REDEPGV (2010), podem ser consideradas como Polos Geradores de Viagens (PGV), pois produzem e atraem grande quantidade de deslocamentos interferindo no tráfego local e do seu entorno. Assim como qualquer empreendimento do tipo PGV, uma instituição de ensino destinada ao público infantil, adolescentes ou adulto é frequentada por diversas pessoas (alunos e seus pais, funcionários, professores, transportadores escolares, etc.), cujas atividades e comportamentos podem alterar a dinâmica do trânsito desse entorno escolar (FERRAZ et al., 2012).

No entorno imediato das Instituições de Ensino é comum observar a ocorrência de congestionamentos em horários de entrada e saída de alunos, o que traz impactos negativos no trânsito de toda a região e causa conflitos na circulação e acessibilidade local. Em alguns casos, tem-se um aumento significativo do número de acidentes envolvendo alunos do ensino fundamental no trajeto casa/escola (BERTAZZO; JACQUES, 2010; ONISHI; SANCHES,

2015). Tal realidade se aplica também aos alunos do ensino médio que vivenciam o mesmo problema.

Segundo Bertazzo (2008) as viagens realizadas por alunos se diferenciam dos demais usuários do trânsito em função da regularidade (dias da semana) e da dependência de outras pessoas para a realização de viagens motorizadas. Assim, a escolha por uma via de acesso e local de embarque e desembarque é partilhada entre o condutor do veículo e/ou a disponibilidade de serviço de transporte público.

As escolas são um gerador significativo de congestionamento localizado, com picos matinais e vespertinos similares àqueles vistos em comportamento pendular (MCMILLAN, 2007). Tem sido relatado que, em algumas áreas dos Estados Unidos, o automóvel adicional relacionado às viagens para escola gera um aumento de cerca de 20% a 30% de tráfego pela manhã (ORENSTEIN et al., 2007).

As viagens realizadas de e para as Instituições de Ensino Médio (IEMs) são concentradas nos horários de início e término das aulas, coincidindo frequentemente com os horários de pico da circulação do tráfego nas vias adjacentes (PORTUGAL, 2012; PENZ; MACIEL, 2018).

Nas Instituições de Ensino Médio (IEMs) brasileiras, grande parte dos alunos que utilizam o modo motorizado por automóvel para ir e/ou vir da escola o faz na condição de carona (OLIVEIRA; SILVA, 2015). A infraestrutura demandada para acomodar estes veículos, é diferente daquela que ocorre em países como EUA e Canadá. Nesses países a maioria dos deslocamentos à escola são realizados por transporte coletivo, e no Brasil, por transporte individual motorizado (BERTAZZO et al., 2014).

Além da infraestrutura do entorno das escolas, Kamargianni e Polydoropoulou (2011) afirmam que o tempo e o custo de viagem afetam significativamente o comportamento da escolha do modo de transporte pelos adolescentes, semelhante ao efeito que ocorre sobre os adultos. O tempo de caminhada de e para a estação de ônibus também tem um efeito negativo na decisão de pegar um ônibus (transporte público) para a escola. O transporte ativo (caminhada e ciclismo) é o preferido quando estão disponíveis ciclovias, estacionamentos para bicicletas e calçadas largas.

Pesquisas nacionais relacionadas aos polos geradores de viagem (PGVs) em

instituições de ensino vêm sendo realizadas e mostram que há relação entre melhoria de infraestrutura urbana e as preferências por utilizar um determinado meio de transporte (SATYRO; SOARES, 2007; BERTAZZO, 2008). Outras pesquisas que relacionam o tema PGVs com geração de taxas de viagem, infraestrutura e condições do entorno, podem ser encontrados em Vasconcellos (2001), Bertazzo (2008, 2010), Portugal (2012, 2013), Paula, Sorratini e Silva (2014) e Spagnuolo e Magagnin (2017).

Estudos sobre modos de deslocamento de crianças ou jovens à escola (JONES et al., 2012; DIMAGGIO; LI, 2013; EDWARDS et al., 2013; BRUUN; GIVONI, 2015; SÁ et al., 2015, BECK; NGUYEN, 2017) mostram que é necessário que os gestores municipais adotem um pacote de políticas públicas e programas voltados especificamente para promoção e proteção da mobilidade a pé, bicicleta ou por transporte público de crianças e adolescentes, para que se incentive esse tipo de deslocamento.

A partir da revisão de literatura nacional e internacional sobre os estudos que evoluem os deslocamentos de crianças e jovens para a escola, identificou-se uma lacuna de pesquisa em relação aquelas que analisam deslocamentos de alunos de escolas técnicas e seus impactos na infraestrutura de mobilidade urbana local ou regional. O estado de São Paulo concentra 1.281 estabelecimentos de educação profissional, o equivalente a 16% do total nacional, segundo o Instituto Nacional e Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP apud INVESTE SP, 2020), dentre elas destacamos: Escolas Técnicas Estaduais (ETECs), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Colégio Termomecânica Salvador Arena, Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo (LAO – SP), dentre outras escolas (INVESTE SP, 2020).

Diante deste cenário esta pesquisa busca identificar se o comportamento dos estudantes das ETECs segue o comportamento de deslocamento dos estudantes brasileiros de ensino médio ou universitário, o motivo das escolhas modal e os impactos que elas podem trazer para a circulação urbana viária de cada município analisado, seja ele de pequeno ou médio porte.

As Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) são instituições de ensino técnico, médio e técnico integrado ao médio (ETIM), pertencentes ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), autarquia da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia (SDECTI) do estado de São Paulo. As ETECs estão distribuídas por 12 núcleos

regionais, que supervisionam a atuação em 156 municípios paulistas, com o total de 223 ETECs no estado de São Paulo (CENTRO PAULO SOUZA, 2019).

Neste contexto, a contribuição dessa pesquisa está relacionada em identificar e caracterizar os deslocamentos dos estudantes de três Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) da região administrativa de Marília. São analisados os comportamentos das viagens de alunos das ETECs de Palmital, Assis e Ourinhos. A metodologia utilizada pode ser utilizada para futuros estudos similares em outras ETECs, cujos resultados podem auxiliar os gestores públicos na tomada de decisão para melhorar a mobilidade urbana no entorno de PGVs escolares, assim como propor políticas públicas de incentivo a utilização de modos de transporte mais sustentáveis, como o modo a pé, o uso da bicicleta e o transporte público por ônibus.

1.2 Objetivo

Caracterizar as viagens realizadas por estudantes de Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) da região administrativa de Marília.

Os objetivos específicos são:

- Identificar quais modos de transporte são mais utilizados pelos estudantes no trajeto residência/escola e vice-versa;
- Identificar quais fatores podem influenciar na escolha do modo de transporte do estudante para os deslocamentos de ida/volta à ETEC;
- Identificar os trajetos mais utilizados para ir e vir da ETEC;
- Definir uma equação de taxa de geração de viagens a partir das ETECs estudadas.

1.3 Estrutura da Dissertação

Este documento é composto por sete capítulos. O primeiro capítulo introduz e contextualiza o problema estudado nesta pesquisa, e apresenta os objetivos e sua estrutura. O segundo capítulo traz o referencial teórico a respeito da mobilidade urbana e acesso a instituições de ensino, o conceito de PGVs, geração de viagem e os fatores que influenciam os deslocamentos dos alunos para as instituições de ensino. O terceiro capítulo descreve a metodologia adotada neste trabalho. O capítulo quatro apresenta a definição do objeto de estudo, a caracterização das ETECs avaliadas e a da descrição da aplicação dos questionários. No quinto capítulo são apresentados os resultados, as discussões dos dados obtidos com a

aplicação dos questionários e os cálculos das taxas de geração de viagem por grupo de modal de transporte. O sexto capítulo traz as considerações finais da pesquisa. No capítulo sete encontram-se as referências bibliográficas, além dos apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma contextualização sobre o conceito de mobilidade urbana sustentável e sua inter-relação com o deslocamento de estudantes às instituições de ensino. Ao final do capítulo é apresentada uma síntese dos diferentes métodos que avaliam a caracterização de viagens em instituições de ensino que subsidiaram a proposta metodológica adotada nesta pesquisa.

2.1 Mobilidade urbana e acessibilidade com foco nas instituições de ensino

A mobilidade urbana pode ser compreendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano e a acessibilidade como o acesso da população para realizar suas atividades (MAGAGNIN, 2008). O conceito de mobilidade está relacionado com os deslocamentos diários (viagens) das pessoas no espaço urbano: não apenas a sua efetiva ocorrência, mas também a facilidade e a possibilidade de ocorrência (VASCONCELLOS, 2000). Esses deslocamentos estão relacionados ao desenvolvimento de atividades de estudo, trabalho, lazer e dentre outras (BRASIL, 2006).

Diante desta definição pode-se afirmar que diversas questões que envolvem o planejamento urbano se encontram associadas a aspectos de planejamento de transporte, por exemplo, a forma como ocorre o crescimento urbano de uma cidade irá influenciar e sofrerá influência dos meios de transporte disponíveis à população (GEHL, 2013; BUTAZZONI et al., 2019). Assim como, o processo de circulação adotado nas cidades interfere diretamente na demanda por meios de transportes, em áreas destinadas a estacionamento, em congestionamentos, etc. As cidades que têm como premissa um crescimento urbano pautado no espalhamento espacial, no aumento excessivo da frota, na falta de infraestrutura adequada aos diversos modos de transportes, terão um comprometimento na qualidade de vida de sua população (MAGAGNIN; SILVA, 2008).

Segundo Brasil (2013), a relação entre desenvolvimento urbano, mobilidade e meio ambiente é denominada de sustentabilidade urbana. A sustentabilidade urbana e ambiental pode ser promovida pela restrição de modos de transportes que geram altos níveis de poluição e que comprometem a qualidade de vida da população, causando impactos no meio ambiente (VASCONCELLOS, 2000).

A mobilidade sustentável pressupõe uma ação integrada que envolva a diminuição da

poluição, a educação ambiental, a criação de novos hábitos de locomoção, e a concepção de redes integradas, racionalizando os modos de transporte, com critérios de integração tarifária, física, operacional e institucional (ANTP, 2005).

Mobilidade Urbana Sustentável é o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável (ANTP, 2005, p. 49).

Apesar de muitas cidades adotarem a mobilidade urbana sustentável como uma política pública para seu desenvolvimento urbano, cidades de diferentes portes demográficos, do Brasil e do exterior, têm vivenciado problemas relacionados ao deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Estes problemas são decorrentes do uso intensivo do transporte individual motorizado e da implantação de infraestrutura de transportes para os veículos motorizados (DIXON, 1996; FERREIRA; SANCHES, 2005; BRASIL, 2006; MAGAGNIN, 2008; MAGAGNIN; SILVA, 2008).

As condições de mobilidade nas cidades vêm se degradando muito no Brasil nos últimos anos em função do aumento do transporte individual motorizado (carros e motos) (MAGAGNIN, 2008; CARVALHO, 2016). Juntamente com o constante aumento da frota de veículos surgiram problemas como poluição sonora, acidentes de trânsito e degradação urbana (VASCONCELLOS, 2012).

Grande parte dos recursos financeiros das cidades de países em desenvolvimento têm sido direcionados às adaptações e ampliações do sistema viário, pois durante um longo período os investimentos em transportes referiam-se à construção de pontes, túneis e viadutos, soluções imediatistas que buscavam, em curto prazo, reduzir a crise de mobilidade urbana nas cidades (VASCONCELLOS, 2012; BRASIL, 2015). Esse investimento no aumento da infraestrutura viária, ao invés de melhorar o trânsito, tem aumentado os congestionamentos das cidades (GAKENHEIMER, 1999).

Outro fator que contribuiu para a piora da circulação urbana no país é a implantação de grandes empreendimentos urbanos, os chamados Polos Geradores de Viagem (PGV), que atraem e produzem grande número de viagens. Os PGVs podem prejudicar a acessibilidade do entorno e afetar a segurança dos pedestres se não forem adotadas soluções de trânsito corretas para sua implantação (CET-SP, 1983; DENATRAN, 2001; PORTUGAL, 2012). Esses empreendimentos são compreendidos por: hospitais, universidades, estações de transporte

público, entre outros (PORTUGAL, 2012; OLIVEIRA, 2015).

A implantação do conceito de sustentabilidade perpassa pela utilização de modos de transportes mais sustentáveis como a caminhada, a bicicleta e os transportes públicos (MAGAGNIN; SILVA, 2008). Algumas estratégias para alcançar a mobilidade urbana sustentável, estão associadas a implantação das seguintes ações: o desenvolvimento urbano orientado ao transporte; o incentivo a deslocamentos de curta distância; restrições ao uso do automóvel; a oferta adequada de transporte público; uma tarifa adequada a demanda e a oferta do transporte público; a segurança para circulação de pedestres, ciclistas e pessoas de mobilidade reduzida; e a segurança no transporte público (BRASIL, 2015; CAMPOS, 2005).

Outro aspecto que incorpora a implementação da mobilidade urbana sustentável refere-se à implantação de infraestrutura adequada aos deslocamentos de pedestres. A facilidade na utilização deste meio de locomoção em detrimento de outros menos sustentáveis tem influência direta no desempenho das atividades diárias (MAGAGNIN, 2009). Observa-se que essa infraestrutura, em diversas regiões de algumas cidades brasileiras, possui problemas relacionados à segurança e ao conforto do pedestre, o que pode comprometer a mobilidade ou acessibilidade dos usuários (MAGAGNIN, 2009; PRADO, 2016; PIRES, 2018).

A bicicleta é outro modo de deslocamento que contribui para a mobilidade urbana sustentável; no entanto, sua infraestrutura deve oferecer conforto e segurança a seus usuários em seus deslocamentos diários (BRASIL, 2007; MONTEIRO; CAMPOS, 2012; DIAS; MAGAGNIN, 2016). A presença de infraestrutura adequada, como continuidade do traçado, atratividade e conveniência das rotas, e percursos mais diretos podem estimular este meio de deslocamento urbano. No entanto, a presença de obstáculos no percurso e falta de vias adequadas contribuem negativamente para sua utilização (MAGAGNIN, 2011).

Além de aspectos relacionados a qualidade da infraestrutura ofertada e do conforto proporcionado por um meio de transporte, a escolha por um determinado modo de deslocamento, dentre os disponíveis em uma localidade, tem forte relação com o custo financeiro envolvido – talvez até mais do que outros fatores, como tempo de deslocamento ou conforto. Ou seja, a escolha de um modal inclui uma decisão de orçamento, que envolve o valor do veículo ou da passagem de transporte público, tarifas de circulação e disponibilidade de estacionamento. Assim, considerando-se que os deslocamentos motorizados individuais vêm se tornando relativamente baratos no últimos anos, é de se esperar que esta seja a opção

crecente nas cidades (BARCZAK; DUARTE, 2012).

Outro aspecto relacionado a mobilidade urbana refere-se à acessibilidade. De acordo com Litman (2009), a definição de acessibilidade se refere à capacidade de alcançar bens, serviços, atividades desejadas e destinos. O acesso é o objetivo final da maioria dos transportes, exceto uma pequena parte da viagem em que o movimento é o fim em si (corrida, passeios a cavalo, caminhadas a lazer), sem destino definido. Nessa perspectiva, o autor define que os usuários de transporte consistem em pessoas e empresas que desejam alcançar um bom serviço, atividade ou destino, de uma maneira segura e confortável (LITMAN, 2011).

De acordo com Silva (2015), a partir do instante em que o acesso seja plenamente garantido a todos os usuários, com ou sem restrição de mobilidade, outra providência deve ser a garantia de igualdade de condições para tráfego e circulação dentre os diferentes modos de transporte, sejam eles modos não motorizados, transporte público e os modos motorizados individuais.

Em síntese, pode-se definir a acessibilidade como a capacidade de um indivíduo em atingir bens, serviços, atividades ou destinos desejados, e é dividida por Litman (2009) em três níveis de avaliação: i) microescala, ii) escala regional e iii) escala inter-regional. Enquanto Vasconcellos (2001) aborda o conceito em dois níveis de avaliação, macroacessibilidade e microacessibilidade. Segundo o autor, macroacessibilidade é compreendida como a própria acessibilidade, ou seja, a capacidade dos usuários de acessarem as atividades oferecidas na cidade por determinado tipo de transporte (modo a pé, bicicleta, transporte público ou privado) em certo tempo. E a microacessibilidade é a facilidade de ter acesso direto aos veículos e aos destinos finais desejados (VASCONCELLOS, 2001).

A acessibilidade/mobilidade em sua essência está ligada também à chegada ao destino, o que implica em pensar a respeito de espaços para estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos (ALVES, 2015).

No caso da análise da mobilidade com foco em instituições de ensino, estudos realizados no Brasil (ARY, 2002; NUNES, 2005; SOUZA, 2007; PARRA; PORTUGAL, 2007; BERTAZZO, 2008; ROSA, 2010; BERTAZZO; JACQUES, 2010; BERTAZZO, 2010; CASTRO, 2010; GRIECO, 2010; PORTUGAL, 2012; PAULA, 2013; TORQUATO, 2014; NERI; COSTA, 2014; PAULA; SORRATINI; SILVA, 2014; ONISHI; SANCHES, 2015; OLIVEIRA; BERTAZZO, 2016; SPAGNUOLO; MAGAGNIN, 2017; SILVA; MARTINS,

2018; ANTUNES, 2019) e no exterior (SCHLOSSBERG; JOHNSON, 2007; IPINGBEMI; AIWORO, 2013; STARK et al., 2018; SENER; LEE; SIDHARTHAN, 2019) mostram que as escolas são consideradas polos de geração de tráfego ou viagens, pois geram grande concentração de tráfego, nos horários de entrada e saída de alunos, em especial durante a semana, e causam impactos sobre a circulação de veículos e pedestres em seu entorno.

Assim como qualquer empreendimento do tipo PGV, uma instituição de ensino destinada a crianças e adolescentes é frequentada por diversas pessoas, cujas atividades e comportamentos definem a dinâmica do trânsito em seu entorno. É possível identificar, inicialmente, alguns grupos que circulam diariamente no entorno escolar: alunos e seus pais, funcionários, professores, transportadores escolares, etc. (CUNHA et al., 2012).

Diante do exposto, os estudos para identificação para caracterização de viagens geradas por instituições de ensino são importantes, pois darão suporte à definição de diretrizes de planejamento urbano e de transportes para o entorno escolar, como ações relacionadas a implantação de áreas para estacionamento, adequação de linhas e implantação de pontos de parada de transporte público, adequações de calçadas para proporcionar conforto e segurança a pedestres, controle de tráfego, dentre outras ações (BERTAZZO, 2008).

Diversos pesquisadores adotam diferentes formas para classificar um PGV e para avaliar seu impacto sobre o trânsito local ou em seu entorno (CET-SP, 1983; ITE, 2008; PORTUGAL; GOLDNER, 2003). O Quadro 1 apresenta alguns exemplos de classificações mais adotadas no Brasil, as células em destaque mostram aquelas que incluem as instituições de ensino.

Quadro 1 - Classificação dos PGVs.

Autor (a)	Classificação	PGV
CET-SP (1983)	Intensidade dos impactos	Micropolos
		Macropolos
ITE (2003)	Categorias	Portos e Terminais
		Industrial
		Residencial
		Hotel/Motel
		Recreacional
		Institucional
		Saúde
		Escritório
		Comércio Varejista
		Serviços
PORTUGAL e GOLDNER (2003)	Natureza	Shoppings centers e lojas de departamento
		Hipermercados e supermercados
		Estabelecimentos de ensino
		Hospitais, prontos-socorros, maternidades, clínicas médicas
		Estádios, ginásios esportivos, autódromos, hipódromos e academias
		Hotéis e motéis
		Restaurantes, cinemas, teatros, templos, igrejas e auditórios
		Indústrias e oficinas
		Conjuntos residenciais
		Prédios de escritórios
		Pavilhões para feiras e exposições
		Parques e Zoológicos
		Entrepósitos e terminais atacadistas
		Aeroportos, portos, rodoviárias e garagens

Um estudo realizado pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1983) analisa a intensidade do impacto do PGV relacionando com as características operacionais dos empreendimentos, as variáveis que definem tamanho, variáveis econômicas e sua abrangência com relação à área de influência (Quadro 1). O CET-SP adota para essa análise a classificação em Micropolo para aquele empreendimento cujos impactos isolados são pequenos, mas quando agrupados podem gerar impactos significativos (ex. farmácias, escolas, restaurantes, bares) e Macropolo, aquele que abrange as construções de grande porte que, mesmo isoladamente, podem causar impactos significativos (ex. hospitais, universidades, shopping centers, hotéis, etc.) (CET-SP, 1983).

No caso das Instituições Educacionais (universidade, faculdade, cursos supletivos, cursinhos, escolas de 1º e 2º graus, ensino técnico profissional) a classificação deve ser definida em função de sua área construída, ou seja, a IES será definida como Micropolo quando seu tamanho, em área construída total estiver entre 2.500 m² a 5.000 m² e será considerado como Macropolo a partir de 5.000 m² (CET-SP, 1983).

O Denatran (2001) estende a classificação da CET-SP (1983) para três categorias, que variam de acordo com a área de construção do empreendimento, oferecendo uma maior flexibilidade ao permitir a inclusão de qualquer tipo de PGV: Pequeno Porte são aqueles empreendimentos com até 100 m², Médio Porte – de 100 m² a 400 m² e Grande Porte – superior a 400 m².

O Institute of Transport Engineers (ITE) é um órgão americano que fornece à comunidade global de profissionais de transporte os conhecimentos, práticas, habilidades e conexões para atender às necessidades de suas comunidades e ajudar a moldar o futuro da profissão e do transporte no contexto social. Ele adota a mesma definição do DENATRAN quanto a classificação do PGV, no entanto, a diferença entre eles refere-se a área do empreendimento. Nesta norma Pequeno Porte são empreendimentos de até 499 m², Médio Porte – de 500 m² a 1.000 m²; Grande Porte – superior a 1.000 m² (ITE, 2010).

Portugal e Goldner (2003) dividem os impactos de um PGV em 2 diferentes grupos, sendo o primeiro relacionado às dimensões socioeconômicas e sociais (Sociais, Econômicos, Ambientais, Urbanos e Histórico-Social) e o segundo, à dimensão espacial (Vias de entorno, Vias de acesso e na Área). Esta classificação trata dos problemas relacionados a dimensão espacial exclusivos do PGV dos quais destacam-se: congestionamento (quando o número de veículos não pode ser suportado pelas vias), interferência com o tráfego de pedestres, dificuldades de acesso ao empreendimento devido ao grande fluxo de veículos automotores, falta de espaços seguros para circulação e travessia de pedestres, ausência de local com número mínimo de vagas e local impróprio para embarque/desembarque de passageiros.

A infraestrutura urbana existente no entorno da maioria dos empreendimentos de educação não é suficiente para suportar o elevado número de veículos que circulam diariamente neste local e os reflexos deste problema ou externalidade negativa do PGV, podem ser sentidos na presença de pontos de lentidão ou congestionamentos em ruas próximas, assim como atropelamentos ou acidentes (MENDES; SORRATINI, 2014; ALVES et al., 2016).

Para a Associação Nacional dos Transportes Públicos (ANTP, 2005) a avaliação dos PGVs é importante para minimizar ou eliminar os impactos indesejáveis que eles possam ter sobre o transporte e o trânsito em sua área de influência, pois alguns tem contribuído para piorar as condições de circulação das grandes cidades brasileiras.

Vaccari e Fanini (2016) ressaltam que a compreensão da mobilidade urbana vai além de questões de deslocamentos e intervenções de veículos para a composição do trânsito e transporte, pois é necessário entender os fatores econômicos, sociais, intelectuais e de limitações físicas que o indivíduo estará sujeito para a utilização de veículos e equipamentos de transportes.

Outro enfoque importante refere-se a análise das características da área do entorno escolar, ou seja, aspectos relacionados ao tipo de uso e ocupação do solo na área, as características do trânsito e do transporte público nas vias adjacentes. Se parte dessas viagens forem realizadas por meio de automóveis particulares, haverá um aumento do fluxo de veículos, tanto nas ruas do entorno imediato, como na área de influência. Isso pode causar diminuição do nível de serviço de tais vias chegando a pontos de lentidão ou até congestionamentos, impactando na mobilidade da população que passa por esses locais (CARVALHO, 2008 apud REDPGV, 2010).

As diversas formas de se utilizar o uso do solo relacionam o quanto as atividades residenciais, comerciais e de serviços estão próximas, ou seja, quanto maior a proximidade entre elas maior será o interesse de um indivíduo caminhar, pois a distância entre origem e destino será menor e mais propícia para a se realizar viagens a pé (AMÂNCIO, 2005). Ainda pode ser definida como intensidade da mistura de usos do solo, quanto maior a intensidade e o equilíbrio, maior a combinação de atividades e maior a propensão à deslocamentos (LITMAN, 2017). Dentre essas combinações tem-se as Atividades Institucionais, na qual a escola é parte integrante, ou seja, pertence ao cotidiano da maior parte da população. A escola é um dos principais pontos de atração de deslocamento de crianças e adolescentes.

Um uso do solo adequado no entorno escolar pode incentivar o deslocamento ativo dos estudantes. Amâncio (2005) afirma que a largura e qualidade das calçadas, a quantidade de iluminação das quadras, a frequência de cruzamentos devidamente sinalizados e a quantidade de vias arborizadas fazem parte dos fatores que qualificam as áreas. Quando associadas com o conforto e as características físicas do ambiente, elas podem promover o incentivo ao

deslocamento a pé.

As áreas de circulação de pedestres devem oferecer segurança para incentivar o pedestre a optar pela caminhada em detrimento ao transporte individual motorizado para deslocamentos de curtas distâncias, de modo que, essa preferência implique diretamente na redução do volume de tráfego local (FAULKNER et al., 2009; LUBANS et al., 2011).

A atual forma de desenvolvimento das cidades associado a escassez de medidas adequadas para a redução dos impactos gerados pela implantação de PGV tem contribuído para os altos níveis de congestionamento e degradação da qualidade de vida nas cidades. Estas medidas podem ser divididas em duas categorias: aquelas relacionadas ao uso do solo e aquelas relacionadas aos sistemas de transporte (GIUSTINA; CYBIS, 2003). O padrão do uso do solo e o sistema de transportes de uma região estão diretamente relacionados, pois enquanto o primeiro é responsável pela geração de viagens, o segundo responde por tornar uma região mais atrativa a novos investimentos, o que influencia o desenvolvimento do uso do solo.

As medidas relacionadas ao uso do solo mostram-se mais eficientes na redução do impacto na grande área que envolve o empreendimento. Já aquelas relacionadas aos transportes apresentam maior eficiência na redução dos impactos específicos no local do empreendimento (HOKAO; MOHAMED, 1999).

O Quadro 2 apresenta alguns tipos de medidas mitigadoras relacionadas ao fluxo de veículos ao redor dos PGV.

Quadro 2 - Medidas mitigadoras relacionadas ao fluxo de veículos no entorno de PGVs.

Tipo de Melhoria	Classificação	Exemplo
Infraestrutura	Melhorias no acesso	Alargamento dos pontos de entrada e de saída; faixa exclusiva para conversões.
	Melhorias na circulação interna	Implantar sinalização adequada; Raio das curvas apropriados; Rampas de carga e descarga.
	Métodos de gerenciamento de demanda	Linhas de ônibus servindo o polo, campanhas de incentivo de carona; permissão especial para estacionamento coberto.
	Configurações adequadas dos estacionamentos	Disponibilizar sinalização eficiente nas áreas de estacionamento; adequadamente projetados.
Rede Viária	Intersecções	Redimensionamento das fases semaforicas; número de faixas de circulação; Construção de passarelas.
	Via	Implantar faixa de pedestres; Construção de calçadas.
	Trevos nas vias expressas	Construção de rampas de acesso; Canalização do tráfego em áreas de entrelaçamento.
Econômicas	Taxas de impacto	Taxas pagas pelos investidores para cobrir custos de alguma modificação na rede viária.
	Acordos para desenvolvimento negociado	Acordo entre investidor e autoridade para cooperação no pagamento das obras.
	Cobrança pelo impacto	Pagamento, por parte dos investidores, de taxas como condição para obter liberação do órgão gestor urbano.
	Parceria público-privada	Melhorias na rede viária são financiadas por estas parcerias, onde poder público e empresas privadas assumem os custos.
	Contribuições do setor privado	Doações voluntárias ou contribuições para melhorar os sistemas de transportes.

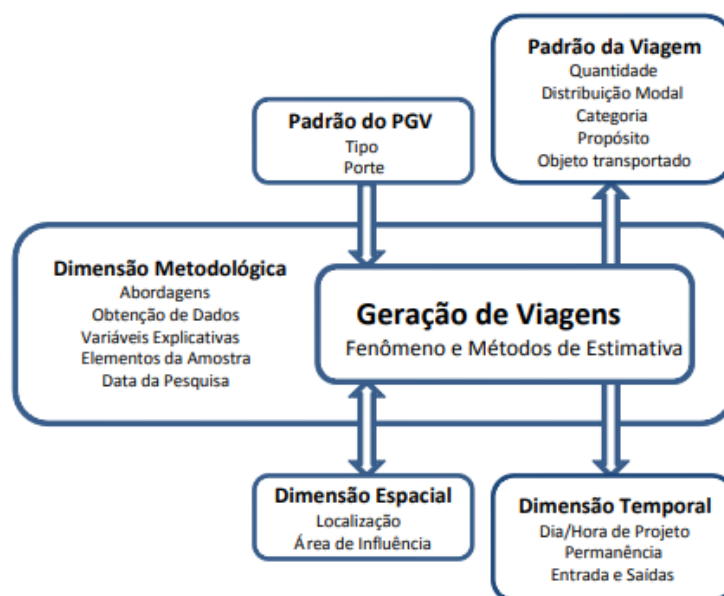
Fonte: Giustina e Cybis, 2003.

Outro fator que está ligado a análise de um PGV refere-se ao padrão de viagens deste equipamento urbano; isto é, a análise das principais características qualitativas das viagens, tais como: dia da semana e período do dia em que ocorre o maior número de viagens; distribuição das viagens por categoria de usuário; distribuição modal; distribuição das viagens segundo a origem, destino e motivo (SILVEIRA, 1991).

Estas características dependem de variáveis relacionadas ao PGV, tais como localização, oferta ao sistema de transporte, disponibilidade de vagas para estacionamento; e as características socioeconômicas de seus usuários, como idade, renda, dentre outros fatores (GOLDNER, 1994).

A REDPGV (2011) divide os temas interrelacionados em 6 grandes grupos (Padrão do PGV, Padrão da viagem, Geração de viagens, Dimensão Metodológica, Dimensão Espacial e Dimensão Temporal) para efeito de análise (Figura 1).

Figura 1 – Interrelação dos temas abordados na análise dos PGVs.



Fonte: REDPGV, 2011.

Um PGV, por definição, atrai um número significativo de viagens. Se parte delas for realizada por meio de automóveis particulares, haverá um aumento do fluxo de veículos, tanto nas ruas do entorno imediato, como na área de influência. Isso pode causar diminuição do nível de serviço dessas vias e até congestionamentos, impactando a mobilidade da população que passa por esses locais. Além disso, existe uma propensão de aumento do número de acidentes e consequente diminuição da segurança de veículos e pessoas (CET-SP, 1983; CARVALHO, 2008).

As instituições de ensino possuem algumas características específicas que requerem cuidados especiais na análise do impacto que produzem sobre a circulação viária de seu entorno, pois os picos de geração de viagens desses polos são, em geral, coincidentes com os picos de tráfego no sistema viário. Outro aspecto relevante se refere as viagens geradas pelas instituições de ensino, similarmente ao que ocorre com as viagens realizadas com o propósito de trabalho, ocorrem de modo regular e previamente programado, especialmente nos dias úteis. Outro fator, está associado ao tempo de permanência de estudantes, professores e funcionários no empreendimento escolar, que é elevado, o que impõem estudos complementares referentes à necessidade de vagas para estacionamento de longa duração (REDPGV, 2011).

No entorno de uma instituição de ensino, é comum a ocorrência de congestionamentos em horários de entrada e saída dos alunos, o que traz impactos negativos no trânsito de toda a

região e causa conflitos na circulação e acessibilidade local. Em alguns casos, tem-se um aumento significativo do número de acidentes envolvendo alunos do ensino fundamental no trajeto casa/escola (BERTAZZO; JACQUES, 2010; ONISHI; SANCHES, 2015).

As escolas são um gerador significativo de congestionamento localizado, com picos matinais e vespertinos similares àqueles vistos em comportamento pendular (MCMILLAN, 2007). As viagens realizadas de e para as IEMs (Instituição de Ensino Médio) são concentradas nos horários de início e término das aulas, coincidindo frequentemente com os horários de pico da circulação do tráfego nas vias adjacentes (PORTUGAL, 2012).

De acordo com Jacques e Bertazzo apud REDPGV (2010) escolas de ensino fundamental e médio apresentam características sobre o padrão de viagens muito distintas às de ensino superior, pois os estudantes não podem dirigir, por isso devem utilizar outros modos de transporte (transporte público, caminhada, bicicleta) ou ser transportados em veículos dirigidos por outros condutores.

Além disso, no caso das instituições de ensino fundamental e médio, como o número de estudantes que chegam e partem dessas instituições em veículos conduzidos por terceiros é usualmente elevado, uma questão adicional relevante está relacionada ao número de operações de embarque e desembarque nas proximidades desses empreendimentos. Estas operações, se não forem realizadas em locais adequados, podem causar impacto significativo sobre a circulação do tráfego nas vias onde são realizadas (REDPGV, 2011).

Contudo, diferentemente das demais escolas de ensino médio, as ETECs também têm um número significativo de alunos no período noturno e de diferentes faixas etárias. E por isso, é necessário identificar o padrão das viagens geradas e atraídas pelos alunos, por diferentes modos de transporte (motorizado e não motorizado), em diferentes períodos do dia, para mensurar quais impactos esses deslocamentos podem gerar no trânsito local.

Segundo Silveira (1991), os padrões de viagens correspondem às principais características qualitativas das viagens atraídas, dentre as quais se destacam o dia da semana e o período do dia com maior frequência de viagens; a distribuição das viagens por modo de transporte, de acordo com a origem, o destino e os motivos da mesma.

A identificação das viagens que realmente são geradas pela implantação de empreendimentos considerados como PGV é importante na etapa de geração de viagens, e

principalmente, na etapa de alocação do tráfego (SLADE; GOROVE, 1981 apud PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

De acordo com Bertazzo (2008), as taxas de geração de viagens definem uma relação direta entre o total de viagens geradas em instituição e características observadas nas mesmas, no intuito de estimar viagens para um novo empreendimento. Para Souza (2007), o total de viagens atraídas e produzidas de cada instituição de ensino é determinado por meio da adição das viagens primárias (específicas) e das viagens desviadas.

Portugal e Goldner (2003), classificam as viagens relacionadas aos empreendimentos do tipo *Instituição de Ensino*, em três categorias:

- i) Viagens Primárias: tem origem e destino na residência, como as novas viagens geradas pela Instituição de Ensino;
- ii) Viagens Desviadas: são viagens já existentes, mas que param na instituição de ensino como consequência de outras paradas da viagem. Essa parada na instituição de ensino requer uma mudança na rota;
- iii) Viagens não Desviadas: são aquelas já existentes e para as quais a parada na Instituição de Ensino não exige alteração de rota.

Silva (2006), em um estudo voltado a supermercados e hipermercados, determinou a categoria das viagens por meio da identificação da origem e destino dos usuários (Quadro 3).

Quadro 3 – Classificação da categoria da viagem de acordo com a origem e destino.

Origem	Destino	Passaria de qualquer maneira?	Categoria de viagem
Residência Trabalho Outros	Residência Trabalho Outros (mesmo local)	Sem resposta	Primária
Residência	Trabalho Outros	Sim	Não Desviada
Trabalho	Residência Outros		
Outros	Residência Trabalho Outros (mesmo local)		
Residência	Trabalho Outros	Não	Desviada
Trabalho	Residência Outros		
Outros	Residência Trabalho Outros (mesmo local)		

Fonte: Silva, 2006.

Observa-se que o fator determinante para a classificação da categoria das viagens é a origem e o destino dos usuários. Nesse sentido, infere-se que a classificação das viagens baseada na origem e no destino, é direcionada para empreendimentos onde as atividades a serem desenvolvidas por seus usuários não são obrigatórias, ou seja, quando as viagens são direcionadas a trabalho e/ou escola (obrigatórias), deveriam ser classificados de forma diferente, pois seus usuários realizam suas viagens como propósito principal (PAULA, 2013).

2.2 Fatores que influenciam os deslocamentos de alunos para Instituições de Ensino

A análise da estruturação do setor de ensino possibilita um melhor entendimento da dinâmica econômica e social da atividade escolar, sua organização em níveis e políticas associadas. A essa estruturação corresponderá um arranjo espacial que demandará ao sistema de transportes um determinado padrão de viagens (BERTAZZO, 2008).

Em alguns países, a estrutura do setor de ensino está diretamente ligada à disponibilidade do sistema de transporte municipal e o planejamento da oferta de ensino é pautada em estimativas, como densidade populacional e opções de deslocamento disponíveis aos alunos, independentemente do modo de transporte ser público ou particular.

No Brasil, o acesso às escolas, geralmente representa pontos de conflito no tráfego,

seja em questão do congestionamento local, seja na segurança dos pedestres, além de nem sempre o transporte coletivo estar acessível (DENATRAN, 2001).

Na distribuição do espaço urbano, a acessibilidade e opções de transportes, provoca uma maior procura pelo solo mais central; procura esta que gera acentuado aumento no preço dos terrenos. A valorização do solo a partir da acessibilidade pode causar o fator segregação-gradiente: empurra-se o indivíduo de baixa renda para a periferia, o qual se instala nessas localidades por falta de alternativa (COSTA E SANTOS, 2006). Dentre as razões desta política estão a saúde pública, a educação para o trânsito e a cidadania (OSBORNE, 2000).

Em relação as Escolas Técnicas, a matrícula para ingresso aos estudos se difere das escolas de níveis Fundamental¹ e Médio, pois o aluno escolhe quando e onde irá estudar para cursar o Ensino Técnico. Há, ainda, uma divisão dentro das escolas técnicas, a primeira denominada de ETIM (Ensino Técnico Integrado ao Médio), os alunos que cursam o Ensino Médio regular integrado ao Técnico, estudam no período da manhã e da tarde. A segunda modalidade é a de Curso Técnico Regular, onde os estudantes que já concluíram o Ensino Médio, realizam em turno único em um curso técnico de sua preferência.

Na segunda modalidade, existe uma diversidade grande dos estudantes em relação à faixa etária e local de moradia, o que implica diretamente em uma diversificação da matriz de modais de transportes utilizados, se aproximando ao perfil de um aluno de universidade.

Estes usuários, diferentemente do perfil de alunos regulares de Ensino Médio, podem escolher com maior frequência o modo como irão se deslocar até a instituição de ensino. Esta diversidade na matriz modal de transporte interfere no trânsito no entorno do PGV, pois na maioria dos casos as escolhas modais estão relacionadas à qualidade da infraestrutura destinada ao pedestre, na qualidade da oferta de transporte público regular, na oferta de transporte público fretado ou ainda na opção de deslocamento por automóvel como motorista ou carona.

No estudo dos fatores que influenciam no deslocamento dos alunos é importante relacioná-los com a infraestrutura ofertada ao pedestre, ou seja, avaliar a caminhabilidade ou o nível de qualidade do ambiente de pedestres (NANYA, 2016; TONON, 2019). Dentro desse conceito, pode-se realizar análises em microescala, levando em consideração aspectos

¹ No Brasil, a partir da Lei nº 9394/96, o sistema educacional é composto por: **Educação Infantil** (alunos de 0 a 3 anos), **Pré-escola** (alunos de 4 a 6 anos), **Ensino Fundamental** (alunos de 6 a 14 anos), **Ensino Médio** (alunos de 15 a 17 anos), e **Ensino Médio Técnico** (escolas podem oferecer cursos técnicos em períodos contratuais).

relacionados à escala dos pedestres (tais como largura de calçada, inclinação, segurança das travessias, presença de iluminação e arborização), e em macroescala (aspectos como uso e ocupação do solo, densidade, conectividade e distâncias até o transporte público) (CERVERO; KOCKELMAN, 1997; AMÂNCIO, 2005; VARGAS, 2015 apud TONON, 2019).

No entanto, para que as pessoas possam optar pelo modo a pé é necessário que as rotas ou os trajetos escolhidos sejam seguros (PARK; DEAKIN; LEE, 2014; ASADI-SHEKARI; MOEINADDINI; SHAH, 2015 apud PRADO, 2016). A falta de acessibilidade, decorrente da presença de barreiras arquitetônicas nos trajetos escolares, pode trazer insegurança ao deslocamento destes usuários, bem como causar acidentes (PRADO, 2016).

Em um estudo desenvolvido por Marique et al. (2013) constatou-se que a probabilidade de locomoção por bicicleta ou a pé para a escola diminui à medida que a distância de viagem aumenta. Outros fatores identificados pelos autores se referiram a existência de uma correlação com a segurança de rotas e as limitações de tempo da família.

Há um interesse crescente em pesquisadores da área de transportes pelo impacto que o ambiente construído pode ter na atividade física e nos resultados relacionados à saúde (EWING; CERVERO, 2010). Estudos recentes documentaram ainda mais associações entre as características do ambiente construído e os resultados de doenças crônicas (GLAZIER et al., 2014; HOEHNER et al., 2011). Pensa-se agora que os impactos a longo prazo das decisões de transporte e uso do solo na saúde podem ser onerosos (IROZ-ELARDO, 2015). Existe uma consciência crescente de que mudanças no ambiente construído, como aumento do investimento em infraestruturas de transporte relacionadas ao pedestre e ciclismo (MULLEY et al., 2013), e a construção de ambientes de uso misto mais compactos são necessários para reduzir o tempo sedentário (OWEN et al., 2010, FRANK et al., 2011), promover a atividade física (SALLIS et al., 2012), e diminuir custos crescentes de assistência médica (FRANK; KAVAGE, 2010).

Outro fator identificado na literatura internacional que tem impacto na escolha modal do aluno no deslocamento escolar se refere ao estudo realizado pela Boise State University (BSU) no ano de 2001, cujo objetivo era planejar os estacionamento para o ano de 2010, a partir da análise crescente do número de alunos matriculados na própria universidade e da contratação de professores e funcionários. O estudo revelou a necessidade de se ter 0,15 vagas para cada estudante; 0,80 vagas para estudantes residentes no campus; e 0,72 vagas para

professores e funcionários para acomodar a demanda prevista.

Contudo, de acordo com Nunes (2005), para analisar o número de vagas de estacionamento a ser oferecido pelas Instituição de Ensino Superior, é necessário incluir na avaliação a capacidade da instituição em termos de população do município, tanto fixa quanto flutuante, a porcentagem de absenteísmo, a taxa de motorização em função das condições de acessibilidade ao local, o número de pessoas por veículo, dentre outros aspectos.

Outro fator que pode interferir no estudo do impacto de uma IES refere-se ao número de alunos matriculados em uma escola. Keserú (2013), em um estudo realizado em Budapeste, afirma que a disponibilidade de vaga escolares oferecidas nas instituições de ensino acontece de forma desigual em relação à demanda de alunos existente em determinadas localidades. Segundo o autor, essa diferença entre o local de moradia e local de estudo pode se dar por opção própria do aluno ou seus responsáveis. Isso acontece na busca pela excelência do ensino – semelhante às buscas pelas ETECs. Nesses casos, os alunos (ou seus responsáveis) procuram por instituições com certa tradição na qualidade do ensino e com bons resultados em sistemas avaliativos.

Uma descrição da falta de opção por uma escola próxima de casa ou, da escolha de escolas consideravelmente distantes do local de residência em função da qualidade de ensino está nos resultados do estudo de Pereira (2006). Essa análise é realizada para alunos da rede pública do ensino médio do Distrito Federal. Ele indica que 57% dos alunos de Brasília possuem escolas perto de suas casas, mas optaram por estudar fora dali, e que apenas 15% dos alunos não tinham escola pública de ensino médio perto de casa, por isso buscavam escolas fora da sua área de residência (PEREIRA, 2006).

Esses são alguns motivos que podem explicar os deslocamentos diários de estudantes. Esse movimento conecta duas funções geográficas sociais: local de residência e de estudo. Assim, os meios de transportes atuam como agentes intermediários de conexão entre essas duas localidades (KESERÚ, 2013). Eles trazem consequências diretas em termos financeiros (custos com transporte), ambiental (emissão de poluentes) e de saúde (implica se a distância e o percurso viabilizam o aluno ir até e vir da escola a pé ou de bicicleta).

No caso das ETECs, ainda há que se levar em consideração que existem alunos não portadores da Carteira Nacional de Habilitação, e que, quando estes utilizam o carro, provavelmente será na condição de carona, ficando desta forma, os estacionamentos disponíveis

e planejados apenas para funcionários, professores e diretores das ETECs.

Outro fator associado a escolha modal se refere a rede destinada aos pedestres. Nesse caso, os indivíduos têm diferentes possibilidades para atravessar uma via e acessar uma calçada; no entanto, muitas vezes a própria calçada pode estar comprometida por impedimentos físicos que dificultam, em maior ou menor grau, sua passagem (VAN EGGERSMOND; ERATH, 2013 *apud* PRADO, 2016). Assim, um dos fatores que mais influenciam no deslocamento dos alunos para as suas respectivas instituições de ensino é a existência de calçadas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nos bairros com boa infraestrutura, 80% das ruas possuem calçadas, enquanto nos bairros menos favorecidos esse percentual reduz drasticamente para 9% (BRASIL, 2012).

No trabalho de Ham e Martin (2008), os resultados mostram que houve uma mudança enorme no padrão de deslocamento para a escola nos Estados Unidos, nos últimos 30 anos. A porcentagem de estudantes que andam ou vão de bicicleta para escola diminuiu drasticamente em comparação com o período de 1969 e 2001. Mesmo para quem mora a menos de 1,6 km da escola, a preferência era maior por veículos automotores (carro) do que transportes ativos (a pé ou bicicleta).

Em um estudo desenvolvido na Alemanha, Müller, Tscharaktschiew e Haase (2008) apontam para o “benefício econômico das escolas de bairro”. Esses autores enfatizam os custos com transportes públicos e particulares, assim como a questão ambiental provocada pela emissão de gases de efeito estufa e outros poluentes. Entretanto, para os autores, um dos fatores que influenciam diretamente no maior deslocamento dos estudantes é a diminuição da população e o saldo migratório negativo da região, ou seja, o poder público precisaria planejar a distribuição de vagas escolares levando em consideração as mudanças demográficas, pois sem isso os investimentos em educação serão defasados. Logo, os estudantes buscariam por serviços de educação em instituições de ensino distantes da sua residência, muitas vezes em outros bairros ou até mesmo em outros municípios.

Tonon (2019) a partir de um estudo realizada em uma cidade de médio porte brasileira, de clima tropical, complementa que fatores urbanos que mais influenciam no deslocamento de pedestres estão relacionados à: presença de árvores, barreiras, faixas de pedestres e a distância entre elas, estacionamento nas vias, iluminação, presença de muros, condições de manutenção do piso da calçada e separação física entre os diferentes modais.

Scheepers et al. (2013) mencionam em seu estudo que os gestores públicos devem levar em consideração alguns fatores como gênero, idade, nível educacional e tipologia de vizinhança ao desenvolver medidas para estimular uma mudança do transporte passivo para o ativo. Mais especificamente, deve ser dada atenção especial aos grupos que usam pouco transporte ativo.

Pires (2018) se baseia na importância de a infraestrutura ser adequada ao pedestre, para que o incentive a caminhar e para que a cidade cumpra sua função social como local de encontro de pessoas, podendo assim caracterizá-la como uma cidade sustentável devido à oferta de boas oportunidades de caminhada por meio da qualidade física do espaço público. Porém, afirma que isso é agravado devido à implantação de grandes empreendimentos urbanos, os chamados Polos Geradores de Viagem (PGV), que atraem e produzem grande número de viagens, prejudicando a acessibilidade do entorno e afetando a segurança dos pedestres.

Vasconcellos (2011) descreve que a baixa qualidade do transporte público, as péssimas condições de circulação de veículos, excesso de pessoas por modos de transporte coletivo (ônibus, metrô, trens) e características sociais e econômicas dos usuários dos transportes, impactam diretamente e influenciam na escolha do modal de transporte.

2.3 Taxa de Geração de Viagens para análise de PGV

Para que os estudos de PGV sejam possíveis é necessário determinar as taxas de geração de viagens. Para estimar as viagens geradas em um local é necessário definir uma variável explicativa (independente) como unidade física mensurável e prevista, calculada para uma determinada área de influência ou região geradora de viagens (PAULA, 2013). Desse modo, a partir da identificação da variável explicativa e das viagens geradas, é possível criar taxas e modelos que serão utilizados nos estudos de previsão de demanda (REDPGV, 2012).

Nos Estados Unidos, o Institute of Transportation Engineers (ITE) apresenta procedimentos para a determinação das taxas e modelos de geração de viagens e define que para uma variável ser identificada como independente, ela deve apresentar as seguintes características (ITE, 2001):

- i) Ser a causa da variação do número de viagens geradas por um local;
- ii) Ser obtida por meio de um estudo primário e não derivada de dados secundários;

- iii) Resultar em uma equação obtida do melhor conjunto de dados;
- iv) Poder ser prevista com segurança; e
- v) Estar relacionada com o tipo de região em estudo e com as características da população do local.

Ainda segundo o ITE (2001), a quantidade mínima recomendável de locais para validação dos resultados envolvendo a obtenção de novas taxas de geração de viagens são 3 (três). Este número foi utilizado como referencial teórico para a escolha das ETECs a serem avaliadas nesta pesquisa - Assis, Ourinhos e Palmital.

Estudos internacionais e nacionais para caracterizar os padrões de viagens dos usuários para Instituições de Ensino utilizam da aplicação de questionários para analisar o comportamento dos usuários típicos de cada instituição de ensino (CET-SP, 1983; ITE, 2001, 2003; SOUZA, 2007; BERTAZZO, 2008; PAULA, 2013).

O Institute of Transportation Engineers (ITE) apresenta procedimentos para a determinação das taxas de modelos de geração de viagens. O *Trip Generation User's Guide* do ITE foi desenvolvido para estimar o número de viagens que podem ser geradas por diferentes tipos de PGVs, dentre eles estão: Portos, Aeroportos, Áreas Residenciais, Hotelaria, Instituição de Ensino, Hospital, dentre outros.

Estas taxas são as médias ponderadas de estudos conduzidos nos EUA e Canadá desde 1960, de localização suburbana. Em função disso, deve-se considerar que as taxas de geração de viagens foram desenvolvidas para os padrões norte-americanos.

No estudo de Souza (2007), a autora obteve taxas e gerou modelos de viagens para os principais modais de transporte (automóvel, a pé e ônibus) utilizados pelos usuários de instituições de ensino superior brasileiras. Neste estudo, ela obteve taxas de geração de viagem para todos os cursos das instituições, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Taxas de geração de viagens nos diferentes modos de transporte para IES do Distrito Federal.

Instituição	Taxas por automóvel		Taxas por Ônibus		Taxas a pé	
	Atração	Produção	Atração	Produção	Atração	Produção
IES 1 – manhã	0,57	0,51	0,11	0,11	0,02	0,02
IES 1 - noite	0,61	0,58	0,14	0,10	0,02	0,02
IES 2	0,32	0,28	0,45	0,32	0,07	0,09
IES 3	0,47	0,39	0,18	0,17	0,14	0,14
IES 4	0,64	0,55	0,26	0,19	0,03	0,04
IES 5	0,20	0,15	0,37	0,27	0,05	0,07
IES 6 – manhã	0,21	0,17	0,45	0,37	0,02	0,02
IES 6 - noite	0,23	0,25	0,45	0,35	0,11	0,12

Fonte: Souza, 2007.

Em síntese, a partir dos conceitos apresentados, pode-se afirmar que as Instituições de Ensino, como grandes PGVs, são locais que geram aumento de volume veicular e de pessoas, e que podem, na maioria das vezes, resultar em problemas de mobilidade e acessibilidade. Assim, julga-se importante observar e analisar quais são esses problemas, com prioridade para os impactos na mobilidade não motorizada e/ou por transporte público.

Bertazzo (2008) quantificou as viagens extras e regulares por dia típico e expandiu a amostra utilizando as proporções modais por período, turno, ida ou volta da Instituição de Ensino Médio. Cada total por categoria de usuário e por modo foi relacionado aos totais populacionais, sendo geradas as taxas de viagens. Estas informações de quantidades de viagens foram utilizadas para a elaboração de modelos de previsão de viagens.

Paula (2013) utilizou-se de metodologia análoga a de Bertazzo (2008), para quantificar o número de viagens por modal de transporte, expandiu a amostra para a população total e, na sequência encontrou as taxas de viagens realizando a divisão de cada modal pelo total de alunos de cada instituição de ensino.

A partir das pesquisas realizadas sobre geração de viagens em instituições de ensino médio e em universidades, essa pesquisa buscou caracterizar as viagens em escolas de ensino técnico profissionalizante (ETEC).

2.4 Síntese de métodos de avaliação da caracterização de viagens

Neste tópico são apresentados alguns trabalhos de avaliação da caracterização das viagens em instituições de ensino para exemplificar as formas de utilização e análise dos dados e a forma como eles foram utilizados.

Para Souza (2007), no caso das IES, a caracterização das viagens dos usuários requer a identificação de alguns elementos essenciais, como: turno em que são realizadas as viagens; principais modos de transporte utilizados; local de origem e destino; tempo de viagens; principais vias de acesso; principais locais de embarque e desembarque; além das informações referentes ao estacionamento, como: o local e o tempo estacionado.

Diversas formas podem ser adotadas para a coleta dos dados, dentre as quais o ITE (2001, 2008) refere às pesquisas realizadas por meio de: entrevistas com os responsáveis pela operação do PGV, contagens automáticas ou manuais das entradas e saídas de veículos do empreendimento e aplicação de questionários aos usuários. Dependendo da variável que está sendo observada, uma ou outra forma é mais adequada do que as demais.

Para a coleta do número de viagens geradas pelo empreendimento, por exemplo, o ITE adota a contagem in loco dos veículos chegando e partindo do empreendimento no período considerado. Nos estudos ibero-americanos relacionados a instituições de ensino, este número é geralmente obtido por meio de questionários aplicados aos usuários do empreendimento. Isto permite conhecer a distribuição modal e a ocupação dos automóveis (REDPGV, 2011).

O Quadro 4 apresenta uma síntese de 9 estudos (6 nacionais e 3 internacionais) que analisaram a caracterização de viagens para instituições de ensino. Eles buscaram moldar o padrão das viagens em relação aos modais escolhidos pelos usuários das instituições e a influência do ambiente construído na escolha destes modais. Nenhum dos estudos abordou todos esses tópicos de maneira integrada.

Quadro 4 – Síntese de métodos de avaliação da caracterização de viagens.

Autor (a)	Características do estudo
NUNES (2005)	Objetivo: Determinar parâmetros para a estimativa do número de vagas de estacionamento para instituições de ensino superior (IES) privadas localizadas no Distrito Federal (DF). O estudo foi realizado entre o período de março a junho de 2012. Metodologia: Quatro IES foram escolhidas para integrar a amostra e essa escolha foi pautada na indicação do órgão de trânsito do DF, em função dos estacionamentos dos seus usuários estarem provocando sérios problemas de circulação nas vias adjacentes, e outras 06 IES foram selecionadas aleatoriamente a partir do conjunto de 61 IES. A metodologia envolveu a aplicação de questionário. Resultados: Os resultados deste estudo dão um forte indício da conveniência em se definir modelos distintos para diferentes faixas de número de alunos, o que implica na realização de um estudo mais abrangente, envolvendo um número bem mais elevado de IES.
SCHLOSSBERG e JOHNSON (2006)	Objetivo: Analisar a influência do ambiente construído no comportamento de viagem dos alunos do ensino médio para quatro escolas no Oregon. O estudo foi desenvolvido no ano de 2004. Metodologia: A pesquisa envolveu a aplicação de um questionário enviado para a casa

Autor (a)	Características do estudo
	de cada aluno do ensino médio. Ele permitiu identificar a distância de moradia até a escola (medida pela rua), ano de estudo da criança (grade escolar), gênero, renda familiar anual, etnia, e número de carros em casa. Foram enviados 1.949 questionários, mas apenas 292 foram respondidas, dando uma taxa de retorno de 15%. Resultados: Os resultados mostram que 84% das crianças viajam principalmente para a escola de carro ou ônibus, enquanto 75% voltam para casa por esses modos. Caminhar ou andar de bicicleta era o modo primário para 15% dos alunos a caminho da escola e cerca de 25% a caminho de casa. Cerca de 5% dos estudantes vão de bicicleta para a escola e 16% relatam usar ocasionalmente a bicicleta. Aqueles que vivem até 1 milha de distância da escola são de longe os mais propensos a andar, seguido por aqueles que vivem 1 a 1,5 milhas. Ir de bicicleta mostrou um padrão similar. Viajar de ônibus exibiu relação oposta, com aqueles que vivem além de 1,5 milhas com maior probabilidade de andar de ônibus. Não foi constatada relação entre a distância-escola e viajar de carro.
GRIGOLON (2007)	Objetivo: Modelar os padrões de crescimento dos PGVs utilizando técnicas de análise e modelagem espacial para previsão de impactos em transportes, em cidades médias brasileiras. Metodologia: No estudo foram analisadas 3 regiões da cidade de Campinas: Zona Central de Negócios e dois PGVs: Shopping Iguatemi Campinas e Shopping Galleria. A base de dados foi retirada da própria prefeitura, e analisadas em software TransCAD. Resultados: Na criação de modelos individuais, apesar de ter obtido modelos com alta correlação, a comparação com o real não foi bem realizada. A inserção de informações sobre a infraestrutura não contribuiu na melhoria do modelo. O modelo também não foi capaz de prever alterações nos padrões de uso do solo que implicavam em impactos na infraestrutura.
SOUZA (2007)	Objetivo: Determinar taxas e desenvolver modelos de geração de viagens para os principais modos de transporte utilizados pelos usuários das instituições de ensino superior (IES) localizadas no Distrito Federal, através da aplicação de questionários. Metodologia: Foram estudadas 9 instituições, 3 para cursos específicos e 6 com turnos diferenciados. Ao todo foram analisados 8 turnos de funcionamento para o desenvolvimento das taxas e modelos de geração de viagens. Resultados: A autora destaca que os modelos obtidos para os modos ônibus e a pé devem ser observados com cuidado, uma vez que os resíduos a eles associados apresentaram indícios de problema de heterocedasticidade (a variância do termo aleatório do modelo não é constante). Ao final, foram definidos modelos de atração e de produção de viagens para carros, ônibus e a pé.
BERTAZZO (2008)	Objetivo: Avaliar o padrão de viagens de instituições de ensino médio (IEM) públicas e privadas na geração de viagens, de modo a definir e estimar taxas e modelos para esse tipo de PGV. Metodologia: O estudo foi realizado entre maio e julho de 2007 em IEM pública e particular de Brasília, a partir de aplicação de um questionário, para uma amostra de 1.740 alunos e 161 funcionários/professores de IEM pública e 1.101 alunos e 162 funcionários/professores de IEM particulares. Resultados: Os resultados mostram que o modo automóvel particular era adotado em viagens de 5 a 20 min, enquanto o ônibus foi escolhido para viagens a partir de 35 min; e aqueles que fazem suas viagens de ônibus ou por caminhada, mais da metade gostaria de mudar para automóvel particular. Ainda, a mudança para a opção metrô pareceu ser bem vista pelos usuários de todos os modos de transportes, apesar da rede de serviço ser bem restrita em Brasília.

Autor (a)	Características do estudo
HAM e MARTIN (2008)	Objetivo: Analisar as mudanças no padrão de deslocamento de estudantes que vão a pé ou de bicicleta para escola, nos Estados Unidos entre os anos de 1969 e 2001. Metodologia: A primeira base de informação foi um relatório publicado pela National Personal Transportation Survey (NPTS) em 1969, a partir de uma pesquisa com a população e a segunda fonte foi um relatório de 2001 publicado pela National Household Transportation Survey (NHTS). Utilizando o Excel e um software estatístico chamado SUDAAN, as informações contidas nesses relatórios foram analisadas. Resultados: Os resultados mostraram um aumento grande de estudantes que preferem utilização de veículos automotores do que transportes ativos para irem à escola, mesmo quando a distância de suas casas era menor do que 1,6 km. Apenas 16% dos estudantes utilizavam bicicleta ou iam a pé para a escola, no ano de 2001.
PAULA (2013)	Objetivo: Caracterizar as viagens geradas por quatro Instituições de Ensino Superior privadas na cidade de Uberlândia, MG. O estudo avalia o tipo de usuário, turno de funcionamento e curso de graduação oferecido, além de identificar os principais modos de transporte motorizado e não motorizado. Metodologia: A pesquisa foi realizada entre março e junho de 2012, a partir de uma seleção de quatro Instituições de Ensino Superior (IES) privadas. A metodologia envolveu a aplicação de um questionário. Resultados: Os resultados mostram que o principal modo de transporte utilizado pelos alunos, tanto nas viagens atraídas como nas produzidas, foi o ônibus e van. Em relação ao tempo de viagem para o modo de transporte automóvel, a pé e bicicleta, para os alunos chegarem às instituições é de menos de 30 minutos, em sua maioria.
BERTAZZO (2016)	Objetivo: Desenvolver um procedimento para a identificar os atributos intervenientes no comportamento de escolha modal para o transporte de estudantes nas viagens para chegar e/ou sair das Instituições de Ensino Médio. O estudo foi realizado na cidade de Brasília/DF no período de 2014 a 2015. Metodologia: Foram testados vários tipos de modelagem para a análise dos dados, com destaque para: i) o uso de Modelos Lineares Generalizados (MLGs) e estimação por quase-verossimilhança, nas relações entre as crenças e dimensões psicológicas, e intenção comportamental; ii) na análise do comportamento, o uso de Modelos Híbridos de Escolha Discreta (MHEDs), integrados com variáveis latentes e aplicação de questionário. Sete modos de transportes integraram as análises descritivas: A pé, Automóvel Carona, Bicicleta, Metrô, Transporte Escolar, Ônibus, e Automóvel da Família. Apenas os dois últimos modos foram incluídos nos processos de modelagem, para dados coletados em duas IEMs públicas. Resultados: A relação das crenças com as dimensões psicológicas foram significativas, tanto para o modo Automóvel, quanto para o modo Ônibus, a opinião dos grupos de referência, pais e amigos, e a percepção de segurança. Nas modelagens da intenção, a TCP foi confirmada, tendo sido pontuais as ocorrências significativas para as variáveis sociodemográficas. Nas modelagens do comportamento, apenas a Intenção e o Comportamento Passado responderam pela probabilidade de escolha dos modos. A hipótese sobre a interação da opinião dos alunos e seus respectivos pais/responsáveis sobre a escolha modal não pode ser refutada. Entretanto, sua confirmação não se deu para todos os casos analisados. Essa situação pode ter sido provocada pela limitação das amostras disponíveis para a realização do teste da hipótese.
SENER; LEE; SIDHARTHAN (2019)	Objetivo: Fornecer informações sobre a escolha do modo das viagens escolares e dos efeitos dos pais sobre essa escolha. Metodologia: O estudo foi desenvolvido em 2009 no Texas. Os dados foram retirados da base de informações National Household Travel Survey (NHTS), que contém informações sobre 20.000 famílias. A partir dessa amostra, o estudo focou nas famílias que possuíam crianças entre 5 a 15 anos, resultando em uma amostra final de 2.783 crianças e 4.886 pais. Resultados: Foi constatado que mais da metade das crianças viajaram de e para a escola utilizando um veículo particular, enquanto um terço viajava de ônibus escolar por pelo menos uma parte da viagem. E, somente 7,4% das crianças viajaram de e para a escola de um modo ativo (caminhada e/ou ciclismo).

Em síntese, dos nove estudos 77,8% utilizaram de questionários para avaliar e caracterizar as viagens dos estudantes para a escola, 11,1% apenas realizaram simulação, e 22,2% utilizaram questionário e modelagem para a geração de taxa de viagem. Em relação ao modo de transporte mais utilizado para ir à escola 77,8% identificaram que o transporte individual motorizado (automóvel) era o mais utilizado e em 66,7% das pesquisas foi identificado uma diminuição no uso dos modos ativos (a pé e bicicleta).

2.5 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou algumas pesquisas nacionais e internacionais que avaliaram e caracterizaram as viagens de estudantes de diferentes níveis de ensino, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, em escolas públicas e privadas. Estes estudos identificaram que fatores relacionados a oferta de boas escolas, infraestrutura do sistema urbano de transporte, tempo hábil para deslocamento, valor financeiro e independência, interferem na escolha dos estudantes por um determinado modo de transporte para ir e voltar das escolas (LARRAÑAGA et al., 2009; BERTAZZO, 2010; EWING; CERVERO 2010; DIMAGGIO; LI, 2013, PARK et al., 2014).

A partir de diferentes abordagens teóricas, autores nacionais e internacionais analisaram os deslocamentos dos alunos às escolas (CAMPOS, 2005; JONES et al., 2012; PAULA, 2013; ALVES, 2015; SENER; LEE; SIDHARTHAN, 2019), identificaram mudanças no padrão de viagens à escola (SOUZA, 2007; BERTAZZO, 2008; PAULA et al., 2014; ONISHI; SANCHES, 2015) e calcularam a taxa de geração de viagens (BERTAZZO, 2008; GRIECO, 2010, PAULA, 2013; BERTAZZO, 2014). Esses estudos serviram de referência para identificar e caracterizar as viagens em Escolas de Ensino Técnico (ETEC) implantadas no estado de São Paulo.

3 METODOLOGIA

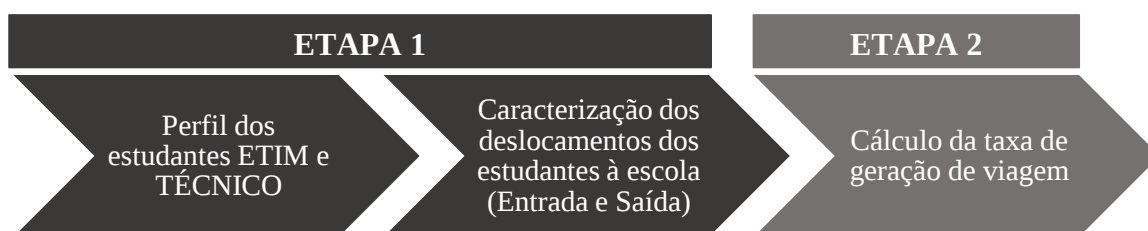
Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos para realizar a caracterização das viagens dos alunos de ETECs. O instrumento permite identificar os modais de transporte mais utilizados nos trajetos de ida e volta das instituições de ensino avaliadas, e a respectiva taxa de geração de viagem.

3.1 Aspectos Gerais

A metodologia adotada nesta pesquisa é classificada como exploratória-descritiva, de âmbito quantitativo-qualitativo, cuja técnica de levantamento de dados permite realizar a caracterização dos deslocamentos dos estudantes das ETECs por meio de questionário em papel ou no formato digital (utilizando-se da ferramenta Google Forms) aplicado em cada ETEC escolhida. Ele permite identificar se os estudantes do ETIM e Ensino Técnico regular utilizam modos de transporte diferentes e mais sustentáveis para seus deslocamentos à escola, ou se seguem o perfil de deslocamento identificado em outras pesquisas nacionais e internacionais, pautadas no uso do automóvel.

O instrumento é dividido em 2 *etapas* e incorpora a análise por meio da visão dos estudantes (Etapa 1) e cálculo da taxa de geração de viagem (Etapa 2), conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo metodológico proposto para análise da caracterização de viagens dos alunos das ETECs.



3.2 1ª Etapa – Identificação e caracterização de viagens dos estudantes

Para determinar a caracterização de viagens entre os alunos do Ensino Técnico e do Ensino Técnico Integrado ao Médio é proposto a aplicação de questionário, com o intuito de identificar o comportamento das viagens dos usuários da Instituição de Ensino em substituição ao método de contagens automáticas priorizado pelo ITE.

A partir das pesquisas desenvolvidas por Souza (2007), Bertazzo (2008, 2010) e Paula (2013), sobre caracterização de viagens em escolas de Ensino Médio e Universitário foi elaborado o questionário desta pesquisa.

A aplicação do questionário objetiva identificar: i) o perfil dos alunos dos Ensinos Técnico Integrado ao Médio (ETIM) e Técnico; ii) analisar o modo de transporte mais utilizado para os deslocamentos dos estudantes para chegarem à escola; iii) analisar o modo de transporte mais utilizado para os deslocamentos de estudantes para saírem da escola; e iv) Percepção do aluno sobre o trajeto.

3.2.1 Definição das questões do formulário

A finalidade dessa metodologia foi caracterizar os alunos das ETECs em relação ao método de deslocamento para ir e voltar da instituição de ensino e identificar quais são os modais de transporte mais utilizados, quais ruas geram mais tráfego de automóveis e de pessoas, a percepção dos alunos em relação ao trajeto e modal utilizados e definir uma taxa de geração de viagem.

O modelo proposto é dividido em três partes: (i) Caracterização dos entrevistados (faixa etária, cidade de residência do estudante, curso, período), questões 1 a 4; (ii) Análise do deslocamento para chegar e sair da escola – questões 5 a 22, e (iii) Percepção do aluno sobre o trajeto, questões 23 a 27. O questionário encontra-se disponível no **Apêndice A**.

No total, o questionário é composto por 28 questões, sendo 22 questões fechadas, e de múltipla escolha, cujas respostas devem ser avaliadas por meio de técnicas estatísticas, 4 questões abertas a respeito de vantagens e desvantagens sobre os modais utilizados e mais duas questões diferenciadas onde o estudante deve identificar em um mapa, os trajetos utilizados por eles em seus deslocamentos diários para chegar ou sair da Instituição de Ensino.

A primeira parte do questionário, questões referentes a caracterização dos estudantes, possibilita classificar a amostra em relação a análise dos modos de transportes mais utilizados para os deslocamentos de entrada e saída da escola por segmento (Ensino Técnico Integrado ao Médio e Ensino Técnico) e a taxa de geração de viagem para cada um dos modais de transporte.

A segunda parte do questionário, questões 5 a 22, permitem identificar os padrões de deslocamento dos estudantes. As perguntas referem-se à caracterização do: período do dia em

que se inicia e termina as aulas na escola, modo de transporte que o estudante utiliza com maior frequência para chegar e sair da escola, origem e destino da viagem à escola, bairro e a cidade de moradia do estudante, distância casa/escola, tempo de deslocamento nos trajetos de ida/volta à escola e se há mais pessoas compartilhando o mesmo modal de transporte na viagem à escola ou de volta da escola.

A terceira parte do questionário, questões 23 a 27, permite identificar sobre a possibilidade de mudança de comportamento dos estudantes em relação ao modo de transporte utilizado para ir ou voltar da escola. As perguntas se referem: a mudança de tipo de transporte utilizado para ir e voltar da escola, identificação do tipo de transporte que adotaria nesta mudança, justificativa em relação a escolha por outro modo de transporte, vantagens e desvantagens do atual modo de transporte utilizado pelo estudante, e a partir de uma lista de modos de transporte motorizados e não motorizados é possível identificar as vantagens e desvantagens sobre a escolha de cada modo de transporte.

A quarta parte do questionário, refere-se ao mapeamento gráfico dos caminhos utilizados pelos estudantes nos trajetos de ida e volta à escola (Figura 3). Adotou-se uma área de abrangência com diferentes raios que variam de 1km a 3km (espaçados em 1km de distância), definido a partir da localização do edifício da ETEC na cidade.

A análise dos trajetos é realizada pela quantidade de tráfego nas principais ruas e avenidas de acesso às ETECs, e que permitem identificar as distâncias de deslocamento dos estudantes por diferentes modos de transportes, computados a partir da localização da ETEC.

Figura 3 – Exemplo de mapa utilizado no questionário para o traçado dos trajetos.



3.3 2ª Etapa: Cálculo da taxa de geração de viagens

Nas pesquisas que abordam o cálculo da taxa de geração de viagens, essa análise de viagens atraídas e produzidas pelos estudantes e demais usuários da escola (professores e funcionários) é realizada de forma global para cada Instituição de Ensino (BERTAZZO, 2008; PAULA, 2013).

Nessa pesquisa definiu-se por analisar apenas as viagens dos estudantes e separá-las por tipo de ensino (Equações 1 e 2), ou seja, a análise é realizada para os alunos do ETIM (período diurno) e para os alunos do Técnico (período vespertino e noturno), e considerando todos os modos de transporte utilizados nas ETECs (a pé, bicicleta, motocicleta, automóvel carona, automóvel motorista, ônibus/van escolar e ônibus urbano/interurbano). As equações 1 e 2, apresentam, respectivamente, o cálculo da Taxa de geração de viagens atraídas e produzidas pelos dois grupos de alunos das ETEC's.

$$TGV_A = NV_A/NA \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

TGV_A = Taxa de geração de viagens atraídas;

NV_A = Número de viagens atraídas; (equação 4)

NA_{ETIM/TÉCNICO} = Número de alunos no ensino técnico ou no ETIM.

$$TGV_P = NV_P / NA \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

TGV_P = Taxa de geração de viagens produzidas;

NV_P = Número de viagens produzidas; (equação 5)

NA_{ETIM/TÉCNICO} = Número de alunos no ensino técnico ou no ETIM.

Estudar um padrão é buscar a estrutura relacional entre a parte observada e o conjunto organizado (MEDEIROS, 2006). Segundo Ortúzar e Willumsen (1994), a Geração de Viagens refere-se ao cálculo da estimativa do número total de viagens produzidas numa zona e atraídas para cada zona da área de estudo, e pode ser realizado através de modelos de regressão linear simples, onde são relacionados o padrão observado com algumas variáveis explicativas.

Para a análise da geração de viagens, os estudos de impacto de PGV pretendem caracterizar a demanda por viagens, segundo o seu potencial de atração e/ou produção de viagens, derivado da demanda por realizar determinada atividade.

Nesta pesquisa foram adotadas 4 (quatro) cluster de modais de transporte para o cálculo das taxas de geração de viagens: *Modo Ativo*, *Automóvel*, *Motocicleta e Ônibus e Van*; em função do perfil dos estudantes e de semelhanças de uso. Alguns modos de transporte foram agrupados, conforme descrição a seguir.

- Modo ativo: A pé + Bicicleta.
- Automóvel: Automóvel motorista + Automóvel carona.
- Ônibus e Van: Ônibus/Van escolar + Ônibus Urbano e/ou Interurbano + Parte Ônibus Urbano/Parte Interurbano + Parte a Pé/Parte Ônibus Urbano.

A partir da definição da equação para se determinar o total de viagens atraídas e produzidas, deve-se definir o coeficiente de expansão para o Ensino Técnico e ETIM. Este coeficiente é obtido por meio da razão entre o número de usuários, desagregados por categoria, de cada Instituição de Ensino e a amostra coletada da instituição (Equação 3). Na sequência esse valor deve ser multiplicado pelo coeficiente de população da IE, por modalidade de ensino,

para se determinar o número de viagens totais atraídas e produzidas por modal de transporte em cada instituição pesquisada (Equações 4 e 5).

$$C_E = NU/NAM \quad \text{(Equação 3)}$$

Onde:

C_E = coeficiente de expansão;

NU = número de usuários de determinada categoria;

NAM = número amostral coletado para determinada ETEC.

$$NV_A = C_E \times P \quad \text{(Equação 4)}$$

Onde:

NV_A = número de viagens atraídas;

C_E = coeficiente de expansão;

P = população total da ETEC.

$$NV_P = C_E \times P \quad \text{(Equação 5)}$$

Onde:

NV_P = número de viagens produzidas;

C_E = coeficiente de expansão;

P = população total da ETEC.

A partir da extrapolação dos dados para todos os alunos das ETECs, obter-se-á as taxas de geração de viagens, tanto de atração quanto produção, para o ETIM e Ensino Técnico de cada ETEC e transformar-se-á estes dados em 2 (duas) novas equações (uma de atração e outra de produção) com dados estratificados de cada modal para cada cidade estudada. A partir dos dados da taxa média, obter-se-á as equações de taxas de geração de viagens, sendo elas:

Equação da Taxa de Geração de Viagem para atração nas ETECs:

$$\text{TGVA} = X (\text{MA}) + X (\text{A}) + X (\text{M}) + X (\text{OV}) \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

TGVA= Taxa de geração para viagens atraídas

TGVP = Taxa de geração para viagens produzidas

X = Número de Alunos

MA = Alunos que usam Modo Ativo

A = Alunos que usam Automóvel

M = Alunos que usam Motocicleta

OV = Alunos que usam Ônibus ou Van

Equação da Taxa de Geração de Viagem para produção nas ETECs:

$$\text{TGVP} = X (\text{MA}) + X (\text{A}) + X (\text{M}) + X (\text{OV}) \quad (\text{Equação 7})$$

Onde:

TGVA= Taxa de geração para viagens atraídas

TGVP = Taxa de geração para viagens produzidas

X = Número de Alunos

MA = Alunos que usam Modo Ativo

A = Alunos que usam Automóvel

M = Alunos que usam Motocicleta

OV = Alunos que usam Ônibus ou Van

A partir destas duas equações, pode-se obter uma estimativa da utilização dos modais de transporte utilizados em cada cidade, para os deslocamentos de e para as instituições de ensino (ETECs).

3.4 Considerações sobre o capítulo

Este capítulo apresentou os procedimentos metodológicos criados para se caracterizar as viagens (ida/volta) dos estudantes das escolas técnicas de Palmital, Ourinhos e Assis, visando-se ao final a geração de uma taxa de viagem geral para ETECs. Além disso, identifica-se neste trabalho a partir da metodologia criada, quais são os modos de transporte mais utilizados pelos estudantes, se existem e quais são os fatores que podem influenciar na escolha

do modo de transporte; e também quais os trajetos (ruas e avenidas) mais utilizadas pelos estudantes em seus deslocamentos.

A 1ª etapa utiliza o questionário para identificar o perfil do usuário/estudante e permite analisar o deslocamento dos alunos tanto no trajeto de ida quanto no trajeto de volta e além de identificar se há algum desejo de mudança do modal de transporte utilizado habitualmente pelo estudante e identificar quais fatores estão associados a esse desejo de mudança.

Para sintetizar as taxas, alguns modais de transporte foram agrupados em um mesmo item como por exemplo, deslocamento *a Pé* e por *Bicicleta*, foram agrupados em *Modo Ativo*. Com isso, na 2ª etapa, foi calculada a taxa de geração de viagem para cada modal de transporte em separado, havendo também a diferenciação entre ETIM e Técnico.

Após, calculou-se os Coeficientes de Expansão para que fosse possível chegar aos números de viagens atraídas e produzidas por cada modal de transporte/ETEC, a partir do recorte amostral dos alunos participantes da pesquisa.

Por fim, a partir das taxas médias de cada ETEC, definiu-se as equações das taxas de geração de viagens para atração e produção.

4 OBJETO DE ESTUDO

Este capítulo apresenta uma breve descrição das ETECs definidas para avaliação, bem como a justificativa para a escolha da amostra para caracterização de viagens dos estudantes. No final do capítulo são apresentados alguns aspectos da aplicação dos questionários nas ETECs escolhidas para análise.

4.1 Definição dos estudos de caso

A escolha do objeto de estudo desta pesquisa teve como suporte os seguintes critérios: i) ausência de estudos sobre geração de viagens em escolas de ensino médio em cidades de pequeno e médio porte do estado de São Paulo, e ii) ausência de estudos sobre geração de viagens em escolas técnicas.

A partir desta identificação definiu-se por analisar algumas características que envolvem as viagens dos estudantes de Escolas Estaduais de Ensino Técnico-Profissionalizante, denominadas ETECs. As ETECs atendem mais de 211 mil estudantes nos Ensinos Técnico, Médio e Técnico Integrado ao Médio (ETIM) no estado de São Paulo. Elas disponibilizam 139 cursos técnicos para os setores industrial, agropecuário e de serviços, incluindo habilitações nas modalidades presencial, semipresencial, online, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e especialização técnica profissionalizante (CENTRO PAULA SOUZA, 2017).

Figura 4 – Divisão das ETECs e FATECs por Região Administrativa no estado de São Paulo.



Fonte: Centro Paula Souza, 2015.

Para a definição das ETECs analisadas nesta pesquisa, inicialmente foram adotados os seguintes critérios: i) ser implantada em cidades de pequeno porte, com população até 50 mil habitantes e/ou em cidades de pequeno e médio porte, com população acima de 100 mil habitantes e ii) estar localizada entre as regiões Administrativas de Bauru e Marília. Definiu-se por aplicar o estudo na região centro-oeste do estado de São Paulo por ser uma área representativa e por conter municípios que já estão sofrendo o reflexo do aumento do transporte individual motorizado (Figura 4).

A primeira definição se deu porque é um perfil de cidades da maioria do centro-oeste paulista e trazem conveniência e facilidade no momento da coleta de dados. A segunda definição foi relacionada ao porte da ETEC e do número de alunos matriculados (trazendo mais relevância ao estudo).

Como supracitado, outro critério adotado na definição das ETECs foi o número elevado de alunos matriculados em cada escola, visto que uma quantidade grande de alunos pode impactar no tráfego diário do entorno escolar ou mesmo do município.

Em função do número de ETECs que poderiam ser analisadas (Bauru, Cafelândia, Cabralia Paulista, Jaú, Lençóis Paulista, Lins, Assis, Marília, Palmital, Quatá, Vera Cruz, Garça, Paraguaçu Paulista, Cândido Mota, Santa Cruz do Rio Pardo, Ipaussu, Ourinhos e Tupã) definiu-se por restringir apenas as cidades localizadas na região administrativa de Marília (Figura 5) e nesta região administrativa, optou-se por conveniência avaliar as ETECs das cidades de Assis, Palmital e Ourinhos (região administrativa de Marília).

Figura 5 – Mapa da Região Administrativa de Marília com a localização das ETECs analisadas.

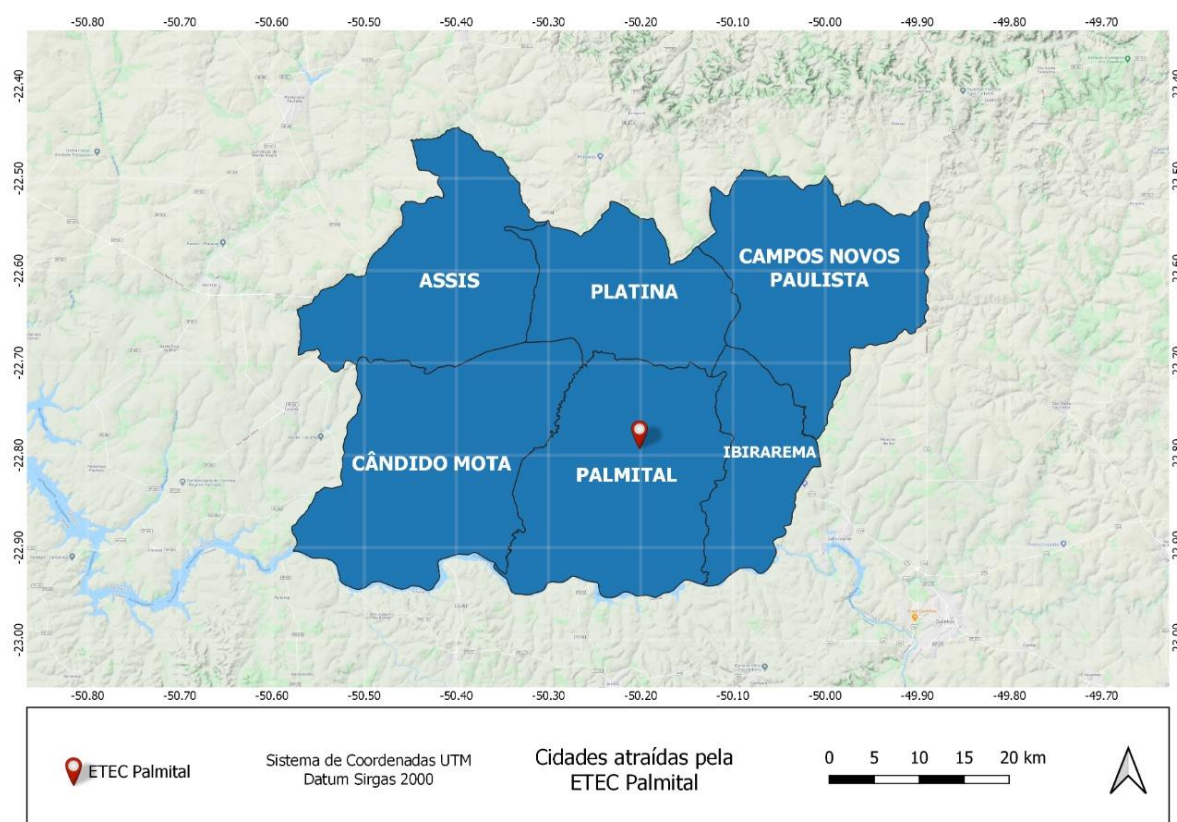


Fonte: Adaptado de Centro Paula Souza, 2021.

A ETEC Mário Antônio Verza, nesta pesquisa denominada de ETEC 1, está localizada na cidade de Palmital, cuja população está estimada em 22.272 habitantes (IBGE, 2020). Com mais de 10 anos de sua criação, datada de 10 de abril de 2006, oferece cursos técnicos e ensino médio integrado ao técnico. Em 2020, a ETEC possui 484 alunos matriculados. Os cursos oferecidos são: Técnicos em Enfermagem, Contabilidade, Recursos Humanos, Desenvolvimento de Sistemas e Serviços Jurídicos. Tem ainda o ensino médio integrado ao técnico em Administração e Informática.

Está localizada em região afastada do centro cidade de Palmital, paralela à rodovia Nelson Leopoldino, que dá acesso ao estado do Paraná. A escola tem como principais vias de acesso a Av. Anchieta, Av. Reginalda Leão e Av. Rotary. E, atrai estudantes das cidades vizinhas de Assis, Ibirarema, Platina, Cândido Mota e Campos Novos Paulista (Figura 6).

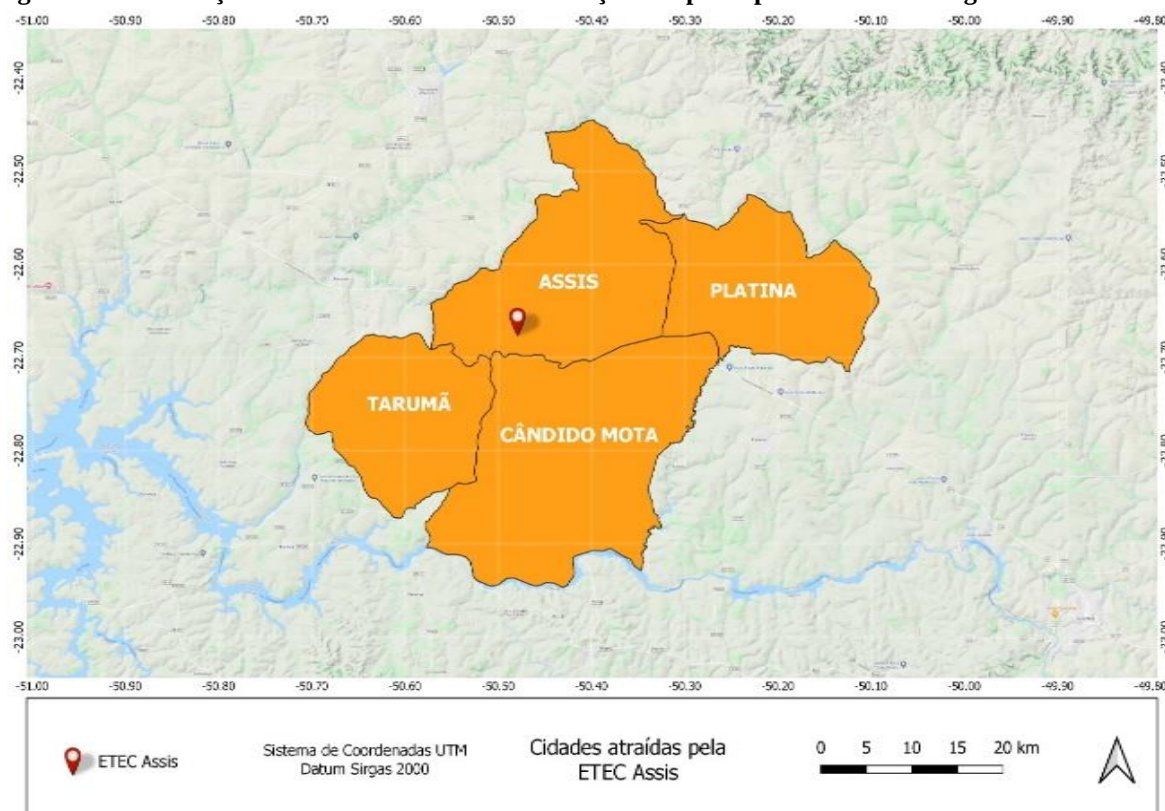
Figura 6 – Localização da ETEC de Palmital e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.



A ETEC Pedro D'Arcádia Neto, denominada de ETEC 2, é uma instituição de ensino estatal criada em 1951. Em 2020 o número de alunos matriculados é 789 e de docentes é 65. Dentre as escolas da Microrregião de Assis, também ocupa o 1º lugar, sendo considerada como de padrão educacional bastante elevado pela sociedade assisense. Os cursos oferecidos são: Técnicos em Administração, Enfermagem, Contabilidade, Desenvolvimento de Sistemas, Mecânica, Secretariado e Meio Ambiente, além do Ensino Médio regular e o integrado ao técnico em Informática e Mecânica. A cidade de Assis tem estimativa de 105.087 habitantes (IBGE, 2020).

Está localizada na região central da cidade de Assis, tendo as principais vias de acesso nas ruas: Senhor do Bonfim, Euclides da Cunha, Casemiro de Abreu e Benedito Lutti). A escola atrai estudantes das cidades de Cândido Mota, Platina e Taramã (Figura 7).

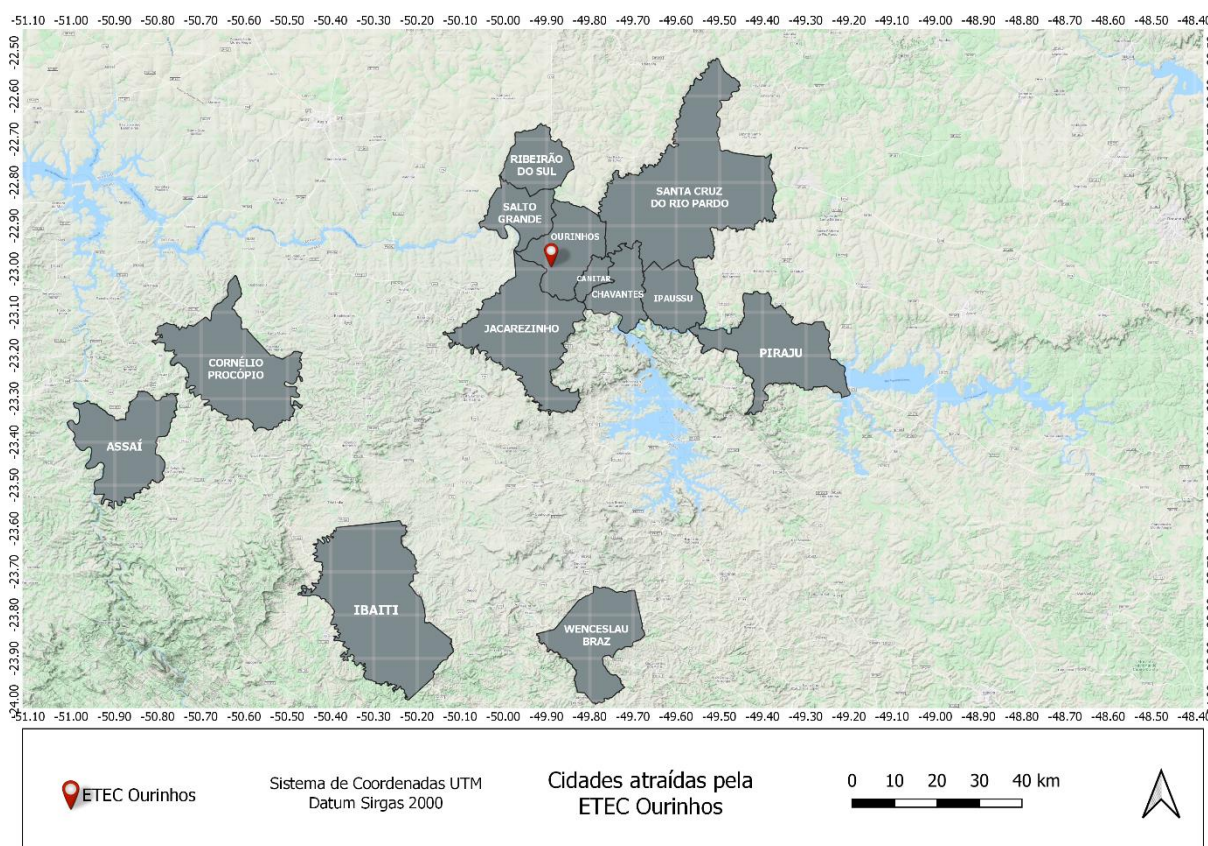
Figura 7 – Localização da ETEC de Assis e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.



A Escola Técnica Estadual “Jacinto Ferreira de Sá”, denominada ETEC 3, é uma unidade de Educação Profissional, do Centro Paula Souza, localizada na cidade de Ourinhos. Em 2020 a ETEC possui 923 estudantes e 90 professores. Dentre os cursos técnicos oferecidos, estão: Automação Industrial, Canto, Desenvolvimento de Sistemas, Eletrônica, Edificações, Eletrotécnica, Enfermagem, Mecânica, Química, Regência e Segurança do trabalho além do Ensino Médio regular e o integrado ao técnico em Informática, Eletrônica, Edificações e Mecânica. A cidade tem a estimativa de 114.352 habitantes (IBGE, 2020).

A ETEC está localizada na região central da cidade de Ourinhos, com as vias de acesso sendo a Rua Augusto Fernandes Alonso, Rua Adolfo Galileu, Rua João Moya Restoy e a principal sendo a Avenida Antônio Almeida Leite. De acordo com o site da própria ETEC, a escola atrai estudantes das cidades de Salto Grande, Ribeirão do Sul, Canitar, Ipaussu, Piraju, Santa Cruz do Rio Pardo, Chavantes e de todo o Norte Pioneiro do Estado do Paraná (Cidades como Assaí, Cornélio Procópio, Jacarezinho, Ibaiti e Wenceslau Braz) (Figura 8).

Figura 8 – Localização da ETEC de Ourinhos e identificação das principais cidades de origem dos estudantes.



4.2 Aplicação do instrumento nas ETECs

Após a definição do objeto de estudo foi iniciada a aplicação das 2 etapas de avaliação nas ETECs nas cidades de Palmital, Assis e Ourinhos. Nesta seção são apresentados os critérios que necessitaram de adaptação na aplicação do instrumento proposto em cada ETEC.

4.2.1 Definição da amostra para aplicação dos questionários

O cálculo das amostras de inqueridos teve como referência aos dados do número de matriculados em cada ETEC no ano de 2020, por segmento, ou seja, os alunos dos cursos Técnicos e ETIM (Ensino Técnico Integrado ao Médio) de todas as ETECs e suas respectivas amostragens (Tabela 2).

Definiu-se por adotar um nível de confiança de 95%, com erro amostral de 5%, considerando uma distribuição heterogênea (50/50). Para esse cálculo foi utilizada a calculadora do site Survey Monkey - <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>;

no entanto, é apresentado na sequência as equações para a realização deste cálculo.

O cálculo do tamanho da amostra é realizado com base na Equação 8:

$$A = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)} \quad (\text{Equação 8})$$

Onde:

A = Amostra;

N = População;

e = Erro amostral (valor decimal);

z = Nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão (valor decimal);

p = Proporção do evento na população (valor decimal).

A partir da informação do número de alunos matriculados em cada curso, por ETEC, definiu-se a amostra final, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Dados do número total de alunos, definição da amostra, amostra coletada e erro amostral.

ETEC	Aluno ETIM	Amostra ETIM	Amostra Coletada	Alunos Técnico	Amostra Técnico	Amostra Coletada
Palmital	234	146	146	232	145	148
Assis	112	87	87	451	208	40 (19,2%)
Ourinhos	231	145	151	401	197	118 (59,9%)
OBS: Devido parte da coleta de dados nas ETECS de Assis e Ourinhos terem ocorrido durante a Pandemia COVID-19, na qual as aulas ocorreram de forma assíncrona e online, houve uma redução no número de respostas dos estudantes, em especial dos cursos técnicos que não estão acessando as aulas ou atividades não presenciais.						

Na Tabela 2 as células em destaque mostram o percentual de questionários respondidos em cada curso de cada ETEC. A Pandemia por conta da COVID-19 teve um impacto no número de respondentes dos cursos técnicos de Assis e Ourinhos.

4.2.2 Aplicação do Questionário na ETEC Mario Antônio Verza em Palmital

Os questionários foram aplicados no período de 09 a 16 de março de 2020, nas salas de informática da ETEC, durante os horários de aula dos alunos, a partir de agendamento prévio realizado junto à direção e a coordenação pedagógica da escola.

A sala de informática tem capacidade para 18 estudantes utilizar os computadores

individualmente. Cada aluno levou aproximadamente 30 minutos para o preenchimento total das questões. Após o preenchimento do questionário eletrônico, os participantes receberam os mapas (impressos) para desenharem os trajetos de ida e volta da escola, delimitando as ruas utilizadas para esses deslocamentos.

Os alunos do ETIM não tiveram dificuldade para compreender o mapa e realizar o traçado das vias, devido ao trabalho desenvolvido pelo professor de Geografia, que auxiliou na aplicação da atividade de interpretação de mapas na semana anterior a aplicação do questionário. Já para os alunos do ensino técnico, a coordenadora pedagógica encaminhou o mapa da cidade por e-mail para os representantes de sala de cada turma, também na semana anterior à coleta dos dados, que os reenviou para os demais alunos, assim todos puderam se familiarizar com o mapa. Isso facilitou a compreensão da atividade.

A aplicação do questionário aconteceu no período da manhã para os alunos do ETIM e no período da noite para os alunos dos cursos técnicos, respeitando os horários estipulados por cada professor.

4.2.3 Aplicação do Questionário na ETEC Pedro D’Arcádia Neto em Assis

Os questionários foram aplicados no ETIM no período de 18 de junho a 03 de julho de 2020, de forma virtual, devido ao cumprimento do Decreto Estadual nº 61.862 de 13 de março de 2020, que suspendeu as aulas presenciais no âmbito do Centro Paula Souza, por causa da pandemia do COVID-19. As questões com os mapas foram aplicadas no ETIM no mês de setembro de 2020. Em outubro e novembro de 2020 foram aplicados no Ensino Técnico, de forma completa e novamente virtual. A pesquisa ocorreu durante os horários de aula remota dos alunos, a partir da autorização junto à direção e a coordenação pedagógica da escola.

O questionário foi enviado pela coordenadora pedagógica por e-mail para os representantes de sala das três turmas do ETIM, onde foram reenviados para os alunos, por meio do aplicativo de comunicação virtual WhatsApp. O link com os mapas para delimitação das ruas utilizadas pelos alunos do ETIM também foi enviado por e-mail e pelo aplicativo WhatsApp. O mesmo procedimento ocorreu com os alunos do curso técnico.

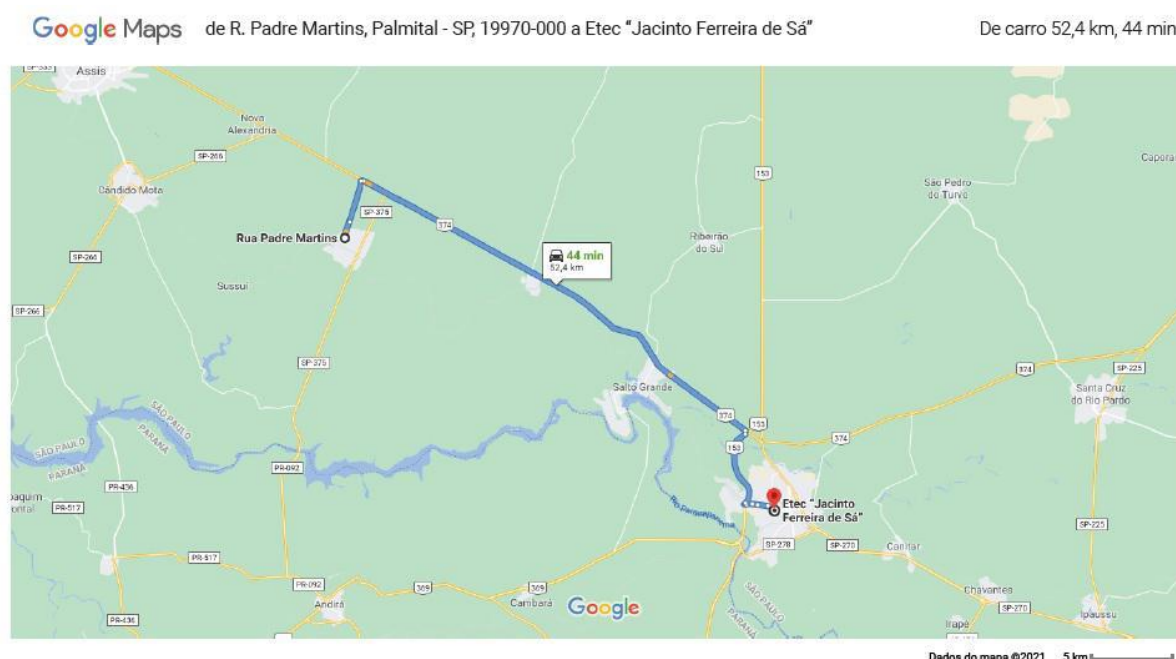
4.2.4 Aplicação do Questionário na ETEC Jacinto Ferreira de Sá em Ourinhos

A coleta de dados foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2020 e ocorreu por meio eletrônico através da plataforma de comunicação Microsoft Teams, atendendo ao cumprimento do referido Decreto Estadual, devido à pandemia do COVID-19. Foram enviados links para os alunos do ETIM e do Ensino Técnico com o devido questionário e mapas, durante os horários de aula remota, a partir da autorização junto à coordenação pedagógica da escola.

4.3 Adequação do mapeamento das informações gráficas do questionário

A partir do mês de agosto, com a impossibilidade dos alunos terem acesso ao mapa impresso para traçar as rotas de ida e volta da escola, definiu-se por adotar a ferramenta do Google Maps para esse procedimento. Esta questão foi adicionada como um último item do questionário digital. O registro de cada rota foi armazenado no formulário resposta de cada aluno, como é mostrado no exemplo da Figura 9.

Figura 9 - Rota traçada em mapa virtual.



Cada aluno traçou tanto o deslocamento de ida, quanto o deslocamento de volta da ETEC. Com isso, pôde-se avaliar quais rotas eram utilizadas com maior frequência, obtendo-se assim, um mapa de frequência de rotas, considerando as ruas e avenidas do entorno das ETECs. A parte do formulário referente a esta questão encontra-se disponível no **Apêndice B**.

4.4 Considerações do capítulo

O Capítulo 4 apresentou como ocorreu a escolha das três ETECs e a análise geográfica de cada escola (cidades de pequeno e médio porte da região administrativa de Marília). Ainda, mostrou os procedimentos utilizados para aplicação do questionário em cada ETEC, objeto de análise desta dissertação. O estudo apresentado visou identificar o perfil dos estudantes de cada instituição e de seus deslocamentos, por tipo de ensino (ETIM e Técnico) e conseguir com estes dados modelar uma taxa de geração de viagens que possa ser aplicada em outros PGVs similares para se estimar o número de viagens atraídas e/ou produzidas por cada tipo de cluster de modal de transporte.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta os resultados da caracterização dos deslocamentos (ida/volta) dos alunos dos ensinos médio e técnico (ETIM e Técnico) das ETECs de Palmital, Assis e Ourinhos, além da taxa de geração de viagem para os modais: Modo Ativo, Bicicleta, Motocicleta, Ônibus e Van e Automóvel.

5.1 Caracterização das viagens dos estudantes

Neste tópico é apresentada a caracterização das viagens dos estudantes das ETECs de Palmital, Assis e Ourinhos, a partir da identificação do perfil dos estudantes por curso, do tempo de deslocamentos de ida e volta entre casa/ETEC, identificação dos modos de transportes mais utilizados, dentre outros fatores.

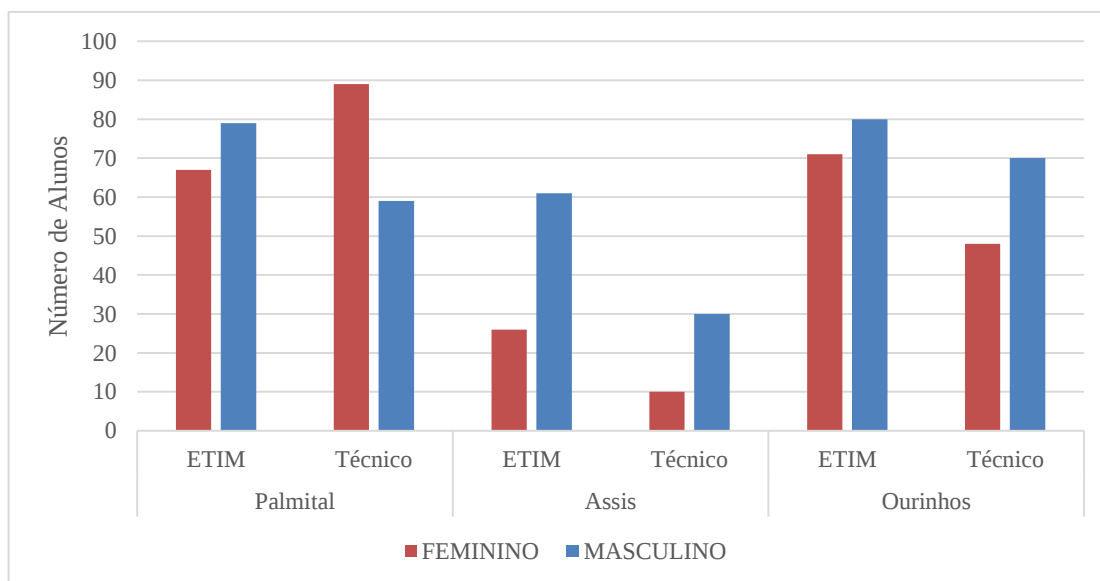
5.1.1 Identificação do perfil dos estudantes

A partir dos resultados dos questionários aplicados nas ETECs de Palmital² (ETIM e Técnico), Assis (ETIM e Técnico) e Ourinhos (ETIM e Técnico), os dados mostram que a maioria dos alunos do ETIM são do sexo masculino, sendo 54% ETEC Palmital, 70% ETEC Assis 70% e 53% ETEC Ourinhos. O mesmo pode-se verificar no Ensino Técnico, onde a população masculina é de 75% em Assis e 59% em Ourinhos (Figura 10). Em contrapartida, no Ensino Técnico da ETEC Palmital, os dados mostram o contrário, ou seja, 60% dos estudantes são do sexo feminino, conforme mostra a Figura 10.

Esse contraste pode estar vinculado com os cursos oferecidos nas ETEC, pois em Assis e Ourinhos, os cursos são das áreas de Mecânica, Eletrônica, Edificações e Informática, cursos de preferência majoritária masculina. Em Palmital, no ensino técnico há diversificação de cursos, sendo alguns deles majoritariamente preferidos pelo público feminino, como Enfermagem e Recursos Humanos.

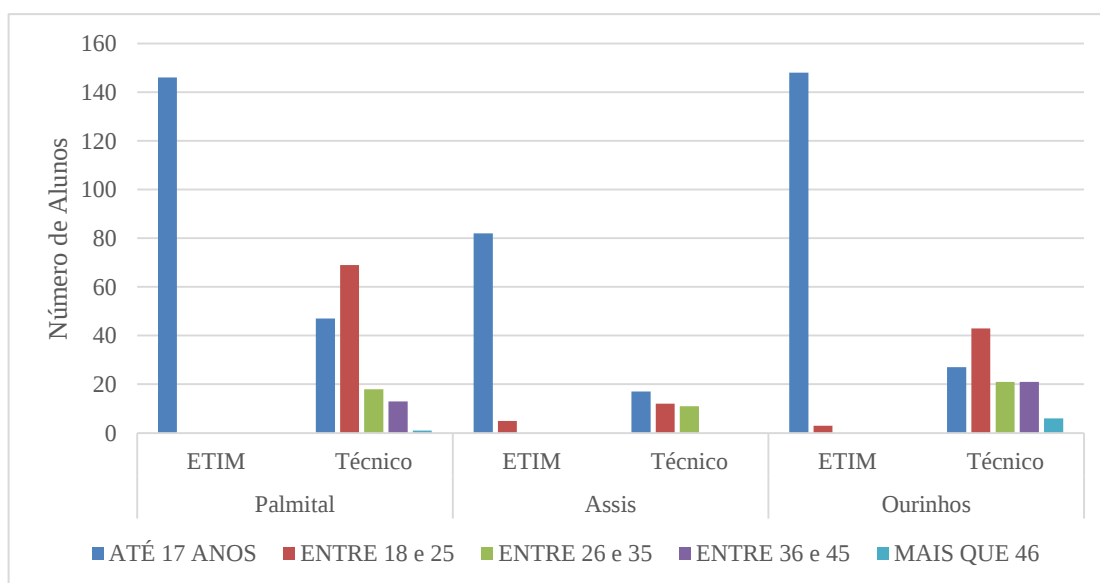
² Em Palmital o número de respondentes correspondeu a 146 alunos do ETIM e 148 do Técnico. Em Assis, o número de respondentes foi de 87 alunos do ETIM e 40 do Técnico e em Ourinhos o número de respondentes foi de 151 alunos do ETIM e 118 do Técnico.

Figura 10 - Identificação do perfil dos estudantes das ETECs, por gênero.



Em relação a faixa etária, observa-se no ETIM predominância de estudantes na faixa etária até 17 anos, sendo 100% na ETEC de Palmital, 94,6% na ETEC de Assis e 98% em Ourinhos. No Ensino Técnico da ETEC de Palmital e Ourinhos, há predominância da faixa etária entre 18 a 25 anos (46,6% e 36,4%, respectivamente), conforme mostra a Figura 11. Nesta faixa de idade provavelmente são pessoas que concluíram o Ensino Médio e estão em busca de capacitação para o mercado de trabalho. A faixa etária 36 anos ou mais, corresponde a 11,1% do total dos alunos entrevistados.

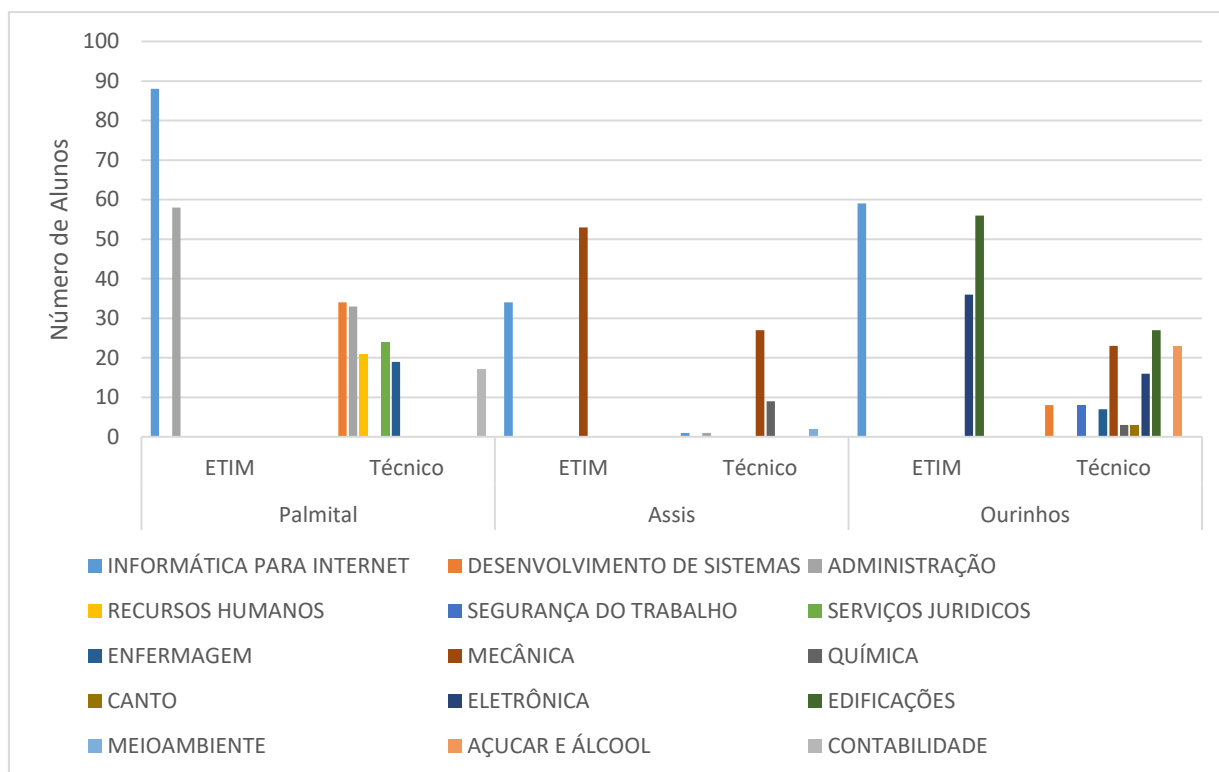
Figura 11 – Identificação da faixa etária dos estudantes, por curso de formação.



Com relação aos cursos de atuação dos estudantes, os resultados mostram que 60,3%

dos alunos do ETIM de Palmital, 39,1% dos alunos de Assis e 39,0% dos alunos de Ourinhos estão matriculados no curso de Informática para Internet, único curso em comum nas três instituições. Outro curso com muitos alunos matriculados no ETIM de Palmital refere-se à Administração com 39,7% de estudantes. Em Assis, 60,9% dos alunos do ETIM estão matriculados no curso de Mecânica e em Ourinhos, os cursos de Informática, Eletrônica e Edificações (Figura 12). No Ensino Técnico da ETEC de Palmital a maioria dos alunos está matriculado nos cursos Desenvolvimento de Sistemas (23,0%), Administração (22,3%) e Serviços Jurídicos (16,2%) e em Assis, a maioria está matriculada em Mecânica (67,5%) e Química (22,5%). Os alunos do ETIM da ETEC de Ourinhos estão distribuídos da seguinte maneira: Informática para Internet (39,0%), Edificações (37,1%) e Eletrônica (23,9%).

Figura 12 – Perfil da matrícula dos alunos do ETIM e do Técnico.

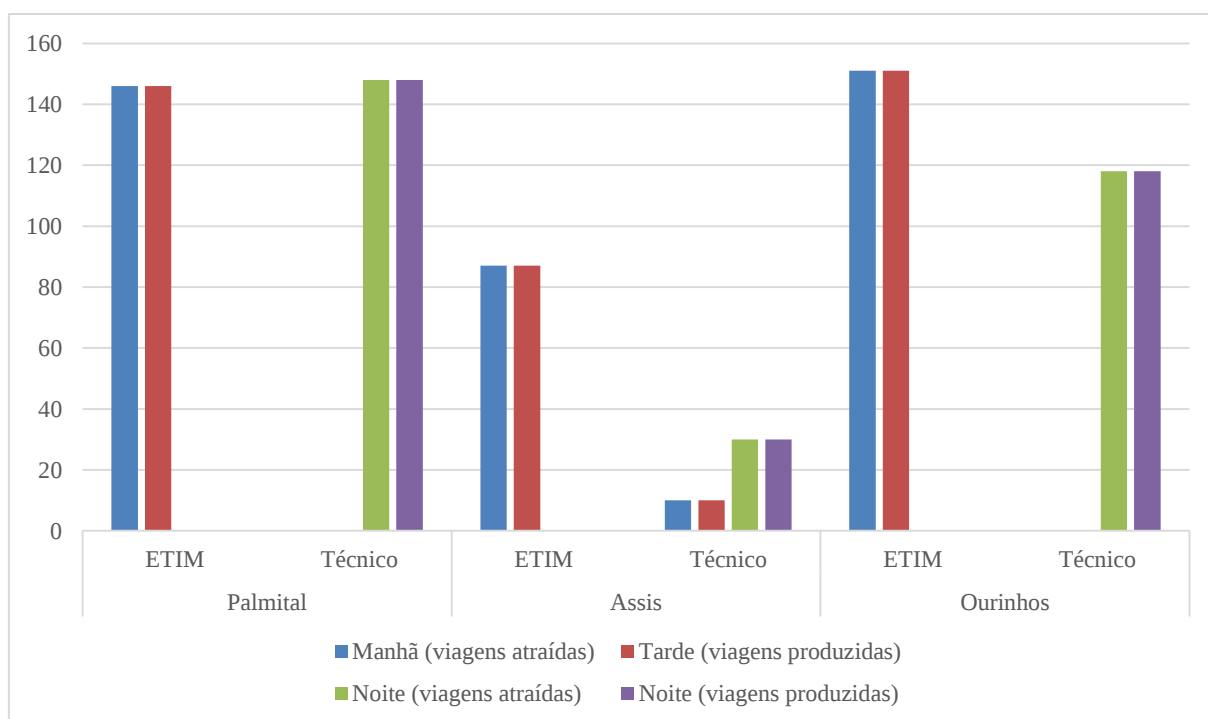


5.2 Análise dos deslocamentos dos usuários

Os cursos do ETIM (Ensino Técnico Integrado ao Médio) são realizados de segunda à sexta-feira, em período integral: com início das aulas às 8h e término às 16h, com intervalo para café às 10h e almoço das 12h30 às 13h30. São 5 aulas no período da manhã e mais 3 aulas no período da tarde. Já os cursos Técnicos são ministrados de segunda à sexta-feira, mas apenas no período noturno, das 19h às 23h, com intervalo das 20h50 até as 21h10.

O maior impacto na circulação viária no entorno destas escolas ocorre, portanto, no período da manhã em todos os cursos ETIM, nas três cidades. Para o ensino técnico pode-se considerar um impacto um pouco menor na circulação destes entornos escolares em função da maioria da maioria dos equipamentos urbanos e comércio encerrarem suas atividades entre 18h e 19h.

Figura 13 - Período dos deslocamentos de entrada e saída das ETECs, por tipo de ensino.



As Tabelas 3 e 4 apresentam os dados sobre o tipo de transporte utilizado pelos estudantes a partir da identificação por sexo e as Tabelas 5 e 6 apresentam os dados por faixa etária, respectivamente, para os cursos ETIM e Técnico das três ETEC's.

Tabela 3 – Matriz de escolha do modo de transporte (ida).

ETEC		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
A pé	Feminino	3	6	5	1	10	6
	Masculino	3	5	14	2	12	8
	Total	6	11	19	3	22	14
Bicicleta	Feminino	30	33	2	1	5	-
	Masculino	44	21	18	4	29	4
	Total	74	54	20	5	34	4
Automóvel como Motorista	Feminino	-	10	-	1	-	5
	Masculino	-	9	2	4	1	9
	Total	0	19	2	5	1	14
Automóvel como Carona	Feminino	15	10	2	3	13	8
	Masculino	8	6	9	1	12	9
	Total	23	16	11	4	25	17
Motocicleta	Feminino	1	8	7	1	7	8
	Masculino	-	6	1	3	4	17
	Total	1	14	8	4	11	25
Ônibus Urbano	Feminino	-	1	-	-	26	2
	Masculino	2	-	-	-	12	6
	Total	2	1	0	0	38	8
Ônibus ou Van (Fretado)	Feminino	17	18	8	2	9	16
	Masculino	21	12	17	14	8	15
	Total	38	30	25	16	17	31
Ônibus Interurbano	Feminino	1	1	1	-	2	-
	Masculino	1	-	-	2	1	2
	Total	2	1	1	2	3	2
Parte Ônibus Interurbano, Parte Ônibus Urbano	Feminino	-	-	-	-	-	2
	Masculino	-	-	-	-	-	-
	Total	0	0	0	0	0	2
Parte A Pé, Parte Ônibus Urbano	Feminino	-	2	-	1	-	1
	Masculino	-	-	-	-	1	-
	Total	0	2	0	1	1	1
TOTAL		146	148	86	40	152	118

Comparando-se os dados das Tabelas 3 e 4, observa-se que 10,9% dos alunos vão a pé para as ETECs, enquanto 16,5% utilizam este modal de transporte no deslocamento de saída. Analisando os dados apenas dos estudantes do ETIM, este percentual é mais elevado sendo 62,7% no deslocamento de ida e 73,7% no de volta. Esta alteração no modo de transporte utilizado pelos estudantes do ETIM pode ser explicada pela diminuição percentual das escolhas por outros modais nos deslocamentos de saída, como por exemplo, *Motocicleta* (9,1% na ida e 6,7% na volta), *Automóvel como Carona* (13,9% na ida e 11,2% na volta) e *Ônibus ou Van*

(22,8% na ida e 20,5% na volta).

Tabela 4 - Matriz de escolha do modo de transporte (volta).

ETEC		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
A pé	Feminino	5	4	12	4	17	6
	Masculino	4	5	22	3	24	8
	Total	9	9	34	7	41	14
Bicicleta	Feminino	30	34	2	1	7	-
	Masculino	44	21	19	4	29	6
	Total	74	55	21	5	36	6
Automóvel como Motorista	Feminino	1	9	-	-	-	5
	Masculino	-	8	1	4	1	9
	Total	1	17	1	4	1	14
Automóvel como Carona	Feminino	13	12	4	1	6	11
	Masculino	8	7	3	2	3	7
	Total	21	19	7	3	9	18
Motocicleta	Feminino	-	9	2	1	1	7
	Masculino	-	6	-	3	-	17
	Total	0	15	2	4	1	24
Ônibus Urbano	Feminino	-	-	-	-	26	2
	Masculino	2	-	-	-	10	6
	Total	2	0	0	0	36	8
Ônibus ou Van (Fretado)	Feminino	17	19	5	2	8	14
	Masculino	20	12	9	13	7	15
	Total	37	31	14	15	15	29
Ônibus Interurbano	Feminino	1	1	-	-	-	2
	Masculino	1	-	2	2	1	2
	Total	2	1	2	2	1	4
Parte Ônibus Interurbano, Parte Ônibus Urbano	Feminino	-	-	-	-	-	0
	Masculino	-	-	1	-	-	-
	Total	0	0	1	0	0	0
Parte A Pé, Parte Ônibus Urbano	Feminino	-	1	4	-	9	1
	Masculino	-	-	-	-	3	-
	Total	0	1	4	0	12	1
TOTAL		146	148	86	40	152	118

A análise dos dados de modo de transporte por gênero revela que o público Masculino utiliza com maior frequência os modais: Ônibus Interurbano/volta (66,7%), *Bicicleta/ida* (62,8%), *Bicicleta/volta* (62,4%), *Automóvel como Motorista/ida* (61,0%) e *Automóvel como Motorista/volta* (60,5%). E o público Feminino, os modais foram: *Parte A Pé*, *Parte Ônibus*

Urbano/volta (83,3%), *Parte A Pé*, *Parte Ônibus Urbano/ida* (75,0%), *Automóvel como Carona/volta* (61,0%) e *Ônibus Urbano/volta* (60,9%).

De forma geral, os dados das Tabelas 3 e 4 mostram que a maioria dos alunos do curso ETIM adotam os modos ativos de transporte (a pé e bicicleta) para os trajetos de ida e volta da escola, nas três ETEC's, sendo utilizado predominantemente por alunos do gênero masculino (61,2%). Essa mesma característica foi encontrada para os alunos do curso Técnico de Palmital. No curso Técnico de Assis a predominância é para o uso do transporte fretado (ônibus ou van) e no Curso Técnico de Ourinhos a maioria dos estudantes utilizam o transporte individual motorizado (automóvel ou automóvel carona ou motocicleta).

Os modais que são majoritariamente mais usados pelas alunas são: *Parte A Pé*, *Parte Ônibus Urbano* (81,0%), *Parte Ônibus Interurbano*, *Parte Ônibus Urbano* (80,0%), *Ônibus Urbano* (60,0%) e *Automóvel como Carona* (56,6%). A maior discrepância percentual a favor do gênero feminino é no ETIM de Ourinhos, no modal *Ônibus Urbano* (70,3%), e para o gênero masculino é no Ensino Técnico de Assis, no modal *Ônibus ou Van* (fretado) com 87,1% dos alunos.

Tabela 5 - Modos de transporte por faixa etária (ida).

Modo de Transportes /Faixa Etária		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
A pé	Até 17 anos	6	6	18	2	22	5
	18 a 25 anos	-	5	1	1	-	4
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	1
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	3
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	6	11	19	3	22	14
Bicicleta	Até 17 anos	74	21	19	3	32	3
	18 a 25 anos	-	25	1	2	2	1
	26 a 35 anos	-	3	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	4	-	-	-	-
	Acima 46 anos	-	1	-	-	-	-
	Total	74	54	20	5	34	4
Automóvel (condutor)	Até 17 anos	0	-	2	1	1	-
	18 a 25 anos	-	8	-	1	-	3
	26 a 35 anos	-	7	-	3	-	4
	36 a 45 anos	-	4	-	-	-	4
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	3
	Total	0	19	2	5	1	14

Modo de Transportes /Faixa Etária		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
Automóvel (carona)	Até 17 anos	23	7	11	4	25	11
	18 a 25 anos	-	7	0	-	-	4
	26 a 35 anos	-	1	-	0	-	1
	36 a 45 anos	-	1	-	-	-	1
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	23	16	11	4	25	17
Motocicleta	Até 17 anos	1	-	7	0	11	2
	18 a 25 anos	-	7	1	3	-	10
	26 a 35 anos	-	4	-	1	-	5
	36 a 45 anos	-	3	-	-	-	7
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	1	14	8	4	11	25
Ônibus Urbano	Até 17 anos	2	-	-	-	37	3
	18 a 25 anos	-	1	-	-	1	3
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	1
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	2	1	0	0	38	8
Ônibus ou Van (fretado)	Até 17 anos	38	10	23	6	16	3
	18 a 25 anos	-	16	2	4	1	16
	26 a 35 anos	-	3	-	6	-	9
	36 a 45 anos	-	1	-	-	-	3
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	38	30	25	16	17	31
Ônibus Interurbano	Até 17 anos	2	1	1	-	3	-
	18 a 25 anos	-	-	-	1	-	1
	26 a 35 anos	-	-	-	1	-	1
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	0
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	2	1	1	2	3	2
Parte Ônibus Interurbano, Parte Ônibus Urbano	Até 17 anos	-	-	0	-	-	-
	18 a 25 anos	-	-	-	-	-	-
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	2
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	0	0	0	0	0	2
Parte A Pé, Parte Ônibus Urbano	Até 17 anos	-	1	1	1	1	-
	18 a 25 anos	-	1	-	-	-	1
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	-

Modo de Transportes /Faixa Etária		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	0	2	1	1	1	1
TOTAL		146	148	87	40	152	118

Analisando-se os dados de forma comparativa entre as Tabelas 5 e 6, verifica-se que há similaridade entre os modais mais escolhidos por faixa etária, sendo sempre o mais escolhido na ida, igual ao da volta. O único modal que não ocorre este evento é *Parte Ônibus Interurbano*, *Parte Ônibus Urbano*, pois não existem alunos que usam este tipo de modal no trajeto de retorno.

Tabela 6 - Modos de transporte por faixa etária (volta).

Modo de Transportes /Faixa Etária		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
A pé	Até 17 anos	9	5	34	5	41	4
	18 a 25 anos	-	4	0	2	-	5
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	1
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	3
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	9	9	34	7	41	14
Bicicleta	Até 17 anos	74	20	20	3	34	5
	18 a 25 anos	-	27	1	2	2	1
	26 a 35 anos	-	3	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	4	-	-	-	-
	Acima 46 anos	-	1	-	-	-	-
	Total	74	55	21	5	36	6
Automóvel (condutor)	Até 17 anos	1	-	1	0	1	-
	18 a 25 anos	-	8	-	1	-	3
	26 a 35 anos	-	6	-	3	-	4
	36 a 45 anos	-	3	-	-	-	4
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	3
	Total	1	17	1	4	1	14
Automóvel (carona)	Até 17 anos	21	10	7	2	9	10
	18 a 25 anos	-	5	2	-	-	6
	26 a 35 anos	-	2	-	1	-	1
	36 a 45 anos	-	2	-	-	-	1
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	21	19	9	3	9	18
Motocicleta	Até 17 anos	0	-	2	1	1	2
	18 a 25 anos	-	8	0	2	-	9

Modo de Transportes /Faixa Etária		Palmital		Assis		Ourinhos	
		ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
	26 a 35 anos	-	4	-	1	-	5
	36 a 45 anos	-	3	-	-	-	7
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	0	15	2	4	1	24
Ônibus Urbano	Até 17 anos	2	-	-	-	35	3
	18 a 25 anos	-	0	-	-	1	3
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	1
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	1
	Total	2	0	0	0	36	8
Ônibus ou Van (fretado)	Até 17 anos	37	11	12	8	14	3
	18 a 25 anos	-	16	2	1	1	14
	26 a 35 anos	-	3	-	6	-	9
	36 a 45 anos	-	1	-	-	-	3
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	37	31	14	15	15	29
Ônibus Interurbano	Até 17 anos	2	1	2	-	1	-
	18 a 25 anos	-	-	-	1	-	1
	26 a 35 anos	-	-	-	1	-	1
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	2
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	2	1	2	2	1	4
Parte Ônibus Interurbano, Parte Ônibus Urbano	Até 17 anos	-	-	1	-	-	-
	18 a 25 anos	-	-	-	-	-	-
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	0	-	0
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	0	0	1	0	0	0
Parte A Pé, Parte Ônibus Urbano	Até 17 anos	-	1	3	0	12	-
	18 a 25 anos	-	0	-	-	-	1
	26 a 35 anos	-	-	-	-	-	-
	36 a 45 anos	-	-	-	-	-	-
	Acima 46 anos	-	-	-	-	-	-
	Total	0	1	3	0	12	1
TOTAL		146	148	87	40	152	118

Apesar da semelhança supracitada, com o modal *Parte A Pé, Parte Ônibus Urbano*, triplica-se o número de alunos que utilizam este modal no deslocamento da volta e o percentual de alunos na faixa etária até 17 anos é de 66,7% na ida (3 alunos) e aumenta para 94,1% na volta (12 alunos).

Analisando-se os dados das Tabelas 5 e 6 em relação a faixa etária dos alunos matriculados nas três ETECs, observa-se que 67,7% dos estudantes possuem até 17 anos, 19,1% estão na faixa etária entre 18 a 25 anos, 7,2% entre 26 a 35 anos, 4,9% entre 36 a 45 anos e apenas 1,0% possuem 46 anos ou mais. Para os dois modais que em sua maioria são utilizados por maiores de idade (18 anos ou mais), *Automóvel como Condutor* e *Motocicleta*, tem-se, respectivamente 30,4% e 36,7% de usuários na faixa etária entre 18 e 25 anos.

Como a maioria dos alunos tem até 17 anos (67,7%), a tendência seria que em todos os modais essa faixa etária fosse a maior, o que de fato ocorre de forma muito esperada: 83,1% *A Pé*, 79,4% *Bicicleta*, 8,9% *Automóvel como Condutor*, 80,0% *Automóvel como Carona*, 24,8% *Motocicleta*, 86,6% *Ônibus Urbano*, 60,7% *Ônibus Fretado*, 33,3% *Parte Ônibus Interurbano*, *Parte Ônibus Urbano* e 87,0% *Parte A Pé*, *Parte Ônibus Urbano*.

O destaque fica por conta do modal *Motocicleta*, onde houve uma distribuição homogênea entre as faixas, dado o percentual total de aluno: 24,8% até 17 anos, 36,7% de 18 a 25 anos, 18,3% de 26 a 35 anos, 18,3% de 36 a 45 anos e 1,8% com 46 anos ou mais.

Observa-se que o modal mais utilizado tanto em Palmital quanto Assis é a *Bicicleta*, ficando o modal *Ônibus ou Van* na segunda posição dos mais utilizados. Já para o ETIM Ourinhos, o modal *Ônibus ou Van* é o mais utilizado, seguido de *Bicicleta*. Apesar do perfil etário ser diferente, o Técnico em Ourinhos tem comportamento similar, com o modal mais escolhido sendo também *Ônibus ou Van*, seguido de *Motocicleta*.

Ao se realizar um recorte por idade, temos os seguintes modais mais utilizados: até 17 anos: *Bicicleta* (32,9%), entre 18 e 25 anos: *Ônibus/Van* (33,8%), entre 26 e 35 anos: *Ônibus/Van* (39,6%), entre 36 e 45 anos: *Automóvel* (30,4%) e 46 anos em diante: *Automóvel* (42,9%).

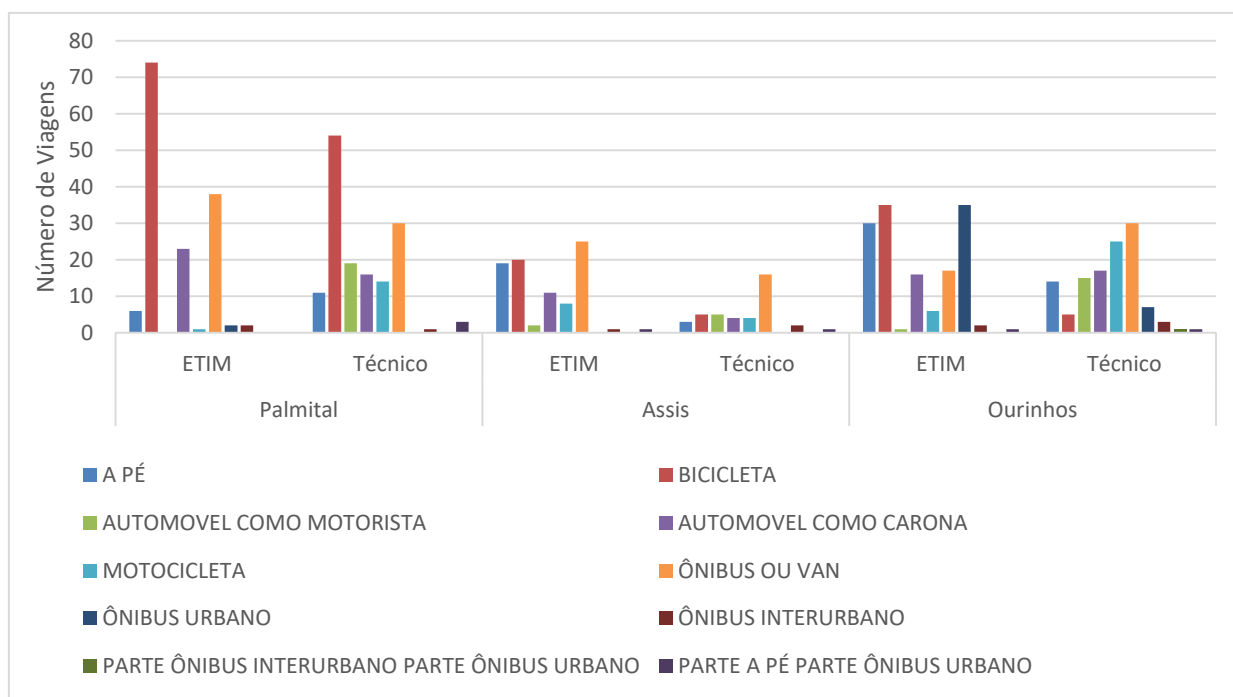
De maneira geral, os dados das três ETECs são muito parecidos, sobretudo o uso de modos ativos (a pé e bicicleta), ou seja, são a escolha de 54,8% em Palmital, 44,8% em Assis e 31,8% em Ourinhos. Este último é mais baixo em relação aos demais devido à alta utilização de *Motocicleta* (11,3%). Em relação ao uso de outros modais, observa-se que a utilização de ônibus e vans particulares são utilizados por 25,8% dos alunos de Palmital, 31,2% em Assis e 38,8% em Ourinhos.

Os modos individuais motorizados de transportes (automóvel, automóvel como carona

e motocicleta) representam 24,8% em Palmital, 24,1% em Assis e 29,7% em Ourinhos (Tabelas 5 e 6).

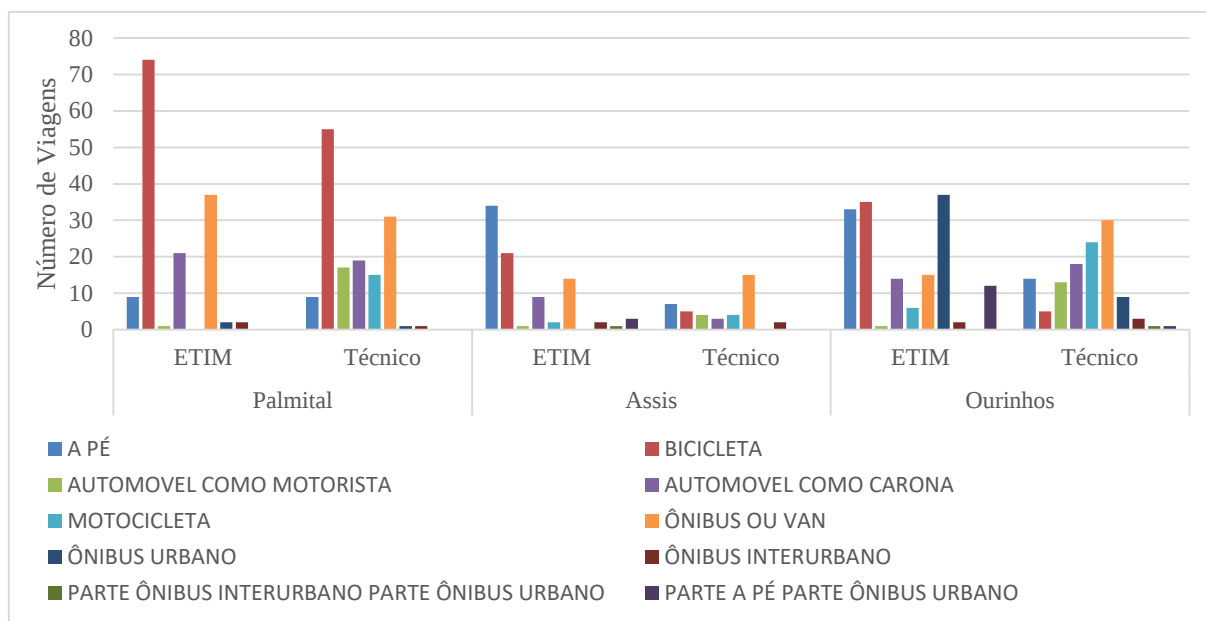
A grande utilização dos modos de transportes mais sustentáveis (modos ativos e transporte por ônibus e vans) contribui para a mobilidade urbana sustentável destas cidades, cujos impactos também podem ser sentidos na fluidez do trânsito ao redor da ETEC, pois há uma redução do fluxo de automóveis no entorno da escola. Além disso, há ganhos de saúde e vantagens para o meio ambiente, pois os usuários utilizam os modos ativos nos trajetos de entrada e saída e ocorre a redução de lançamentos de gases poluentes para a atmosfera (gases do efeito estufa), advindos dos modais motorizados.

Figura 14 – Modos de transportes utilizados nas viagens de entrada nas ETECs.



Em relação às viagens do Ensino Técnico da ETEC de Palmital, o Modo Ativo representa 43,9% dos estudantes, Ônibus/Van 23% e Automóvel 23,6%, respectivamente, nas escolhas dos alunos para irem à escola, conforme mostra a Figura 14. Há também uma boa distribuição em Assis e Ourinhos, respectivamente: *Modo Ativo* (37,0% e 32,2%), *Ônibus/Van* (36,2% e 37,2%) e *Automóvel* (17,3% e 18,7%).

Figura 15 – Modos de transportes utilizados nas viagens de saída nas ETECs.



A partir dos dados da Figura 15, observa-se que 56,4% no ETIM de Palmital, 63,2% no ETIM de Assis e 45,4% do ETIM de Ourinhos utilizam modos ativos (a pé ou bicicleta) para saírem da escola. A utilização de ônibus ou vans particulares correspondem respectivamente a 28,1%, 23,0% e 11,8% do ETIM Palmital, Assis e Ourinhos.

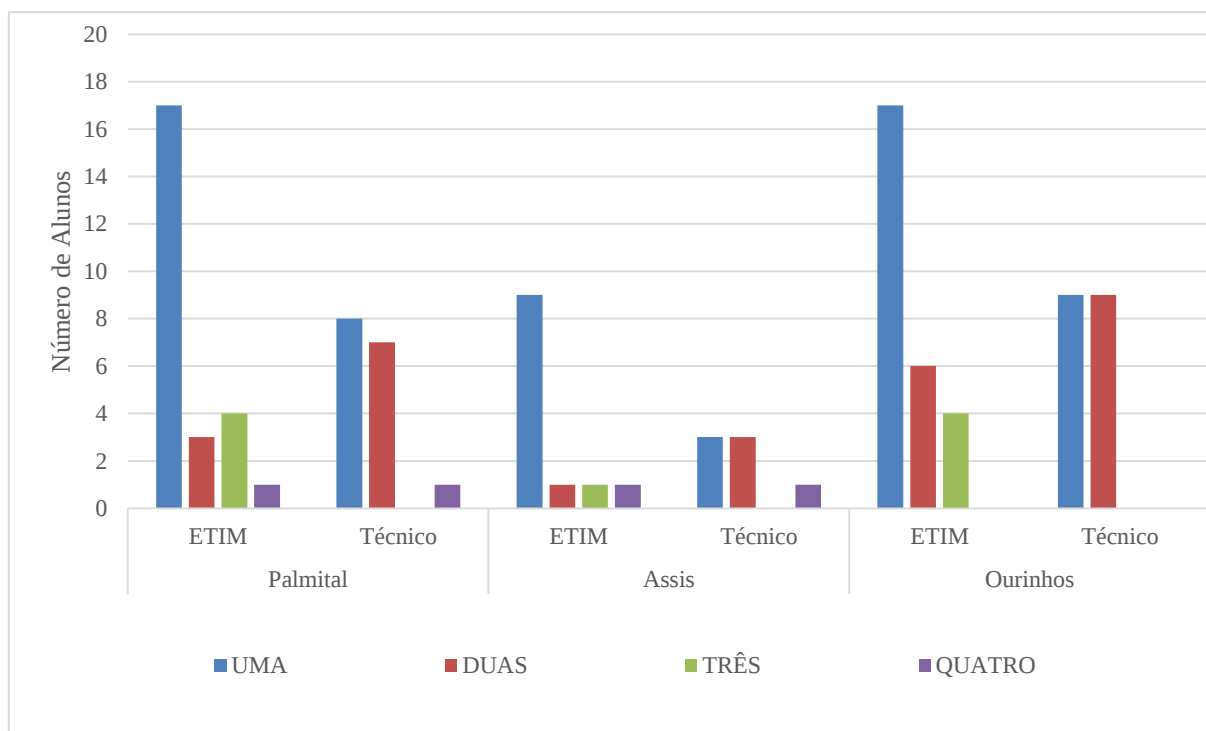
Com base nos resultados das Figuras 14 e 15, constata-se que em Palmital e Assis o principal modo utilizado pelos alunos no trajeto de entrada e saída da escola foi o transporte ativo – A pé ou Bicicleta - (49,3% na entrada e 49,5% na saída), tendo ênfase a *Bicicleta* em Palmital, tanto nas viagens de entrada (43,5%) quanto nas de saída (43,5%); em Assis, o modo a pé teve um alto índice de utilização para viagens de entrada e saída (22% e 39%, respectivamente). Observa-se também que o uso de *Automóvel* é muito mais elevado no Técnico (Período noturno e com alunos adultos) do que no ETIM, onde os alunos são menores de idade.

Já em Ourinhos, o principal modo utilizado pelos alunos foi *Ônibus/Van* (37,2% na entrada e 41,8% na saída). Esses altos percentuais podem ser explicados pela distância que os alunos percorrem em seus trajetos, uma vez que 12 cidades são atraídas pela ETEC, seja para ETIM ou Ensino Técnico e também que 59,8% dos alunos percorrem mais do que 2,5 km e 23,4% mais do que 5 km para ir ou voltar da instituição de ensino.

Os dados das Figuras 16 a 18, referem-se a uma complementação das informações dos alunos que utilizam o automóvel como carona ou motorista para ir ou voltar da ETEC. As

Figuras 16, 17 e 18 mostram os resultados para as ETECs de Palmital, de Assis e Ourinhos.

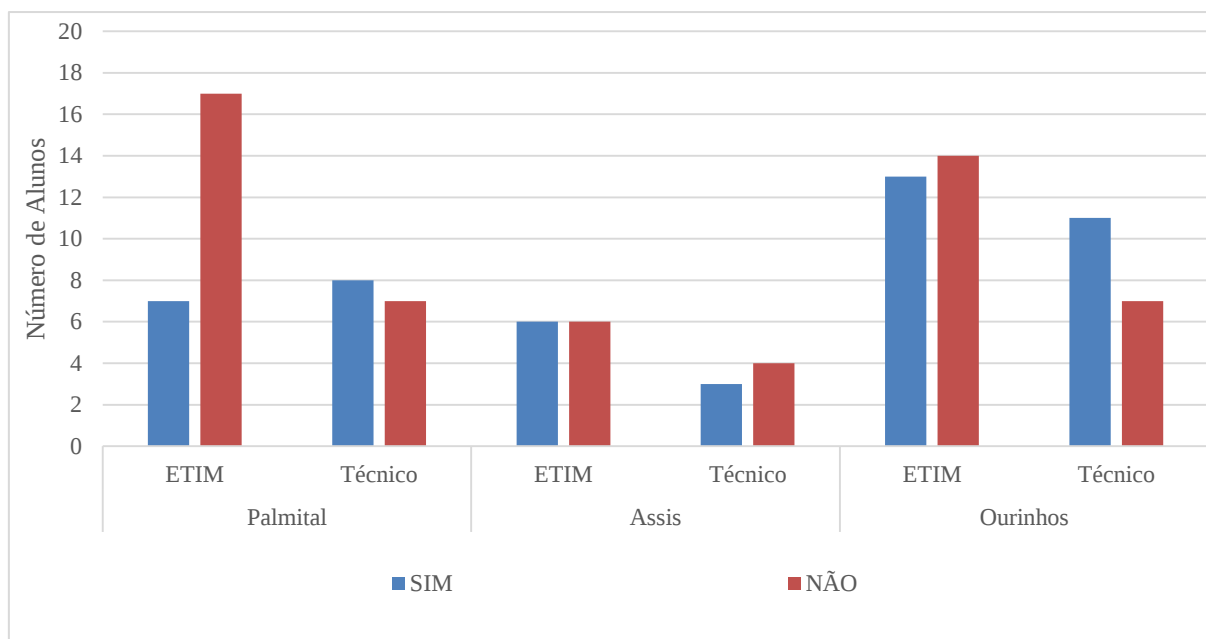
Figura 16 - Número de pessoas (além de quem respondeu) que compartilha o automóvel no trajeto de entrada na ETEC.



A Figura 16 mostra que dentre os estudantes que compartilham o automóvel como carona, a maioria compartilha com apenas mais uma pessoa, representando 68% no ETIM e 50% do Técnico da ETEC de Palmital, 75% no ETIM de Assis e 71,4% no ETIM de Ourinhos. Esses dados enfatizam uma tendência de pouco compartilhamento dos usuários de transporte individual motorizado no país, podendo contribuir negativamente para circulação viária na cidade, além de um aumento em pontos de lentidão em algumas áreas da cidade.

Araújo et al. (2011) afirmam que o transporte coletivo é um serviço essencial nas cidades, pois democratiza a mobilidade, entretanto, a maneira ineficaz de gerenciar o transporte público em algumas cidades tem influenciado em um comportamento individualista da população, que cada vez mais prefere utilizar o transporte particular (automóvel, em sua maioria). Sabe-se ainda que, a consequência indireta desse evidenciado crescimento no número de automóveis é a ocupação cada vez maior dos espaços, o que gera caos na mobilidade. (MANO, 2011).

Figura 17 - Desvio do trajeto do condutor do automóvel no trajeto de entrada nas ETECs.

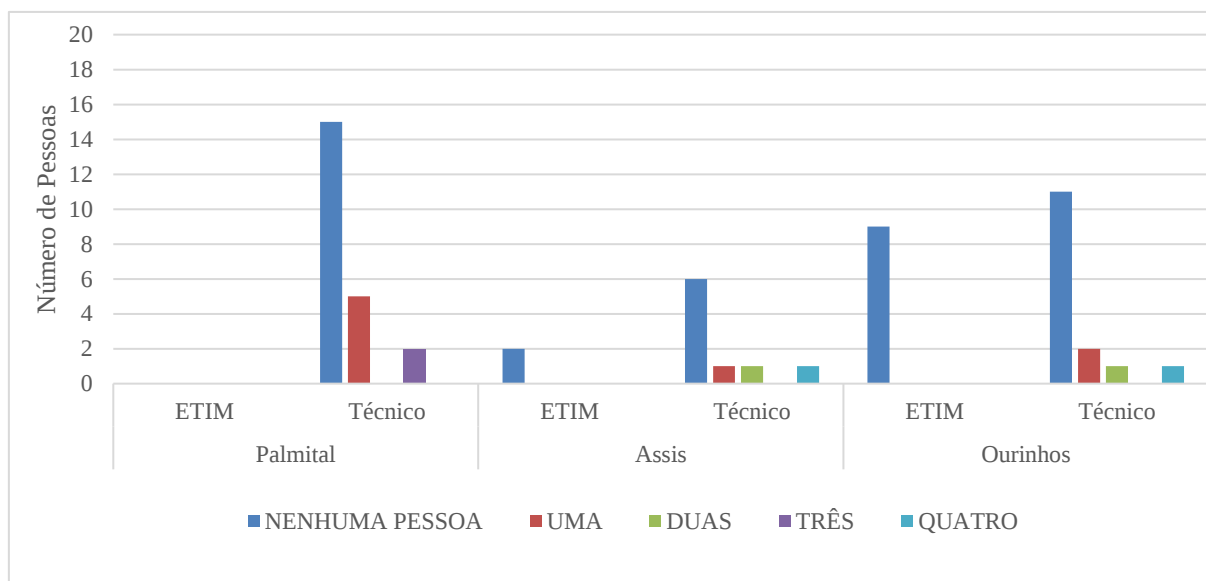


A Figura 17 apresenta os dados sobre o condutor do automóvel desviar ou não seu trajeto para deixar o carona na ETEC. Nele é possível verificar que em todas as ETEC existem condutores que desviam seu caminho para deixar o carona na ETEC, sendo destaque no Técnico (53,3%) em Palmital e no Técnico em Ourinhos (61,1%).

As viagens que o condutor teve que desviar, são consideradas viagens desviadas e são consideradas para o cálculo da taxa de geração de viagem. Já a viagem que o condutor não desvia do caminho (de passagem), não é considerada.

A Figura 18 apresenta as informações dos estudantes considerados motoristas, e neste caso que podem dar carona às outras pessoas no trajeto de entrada nas ETECs. O gráfico ainda permite identificar o número de pessoas que compartilham a viagem no trajeto de entrada da ETEC.

Figura 18 - Compartilhamento de carona no automóvel no trajeto de entrada na ETEC.

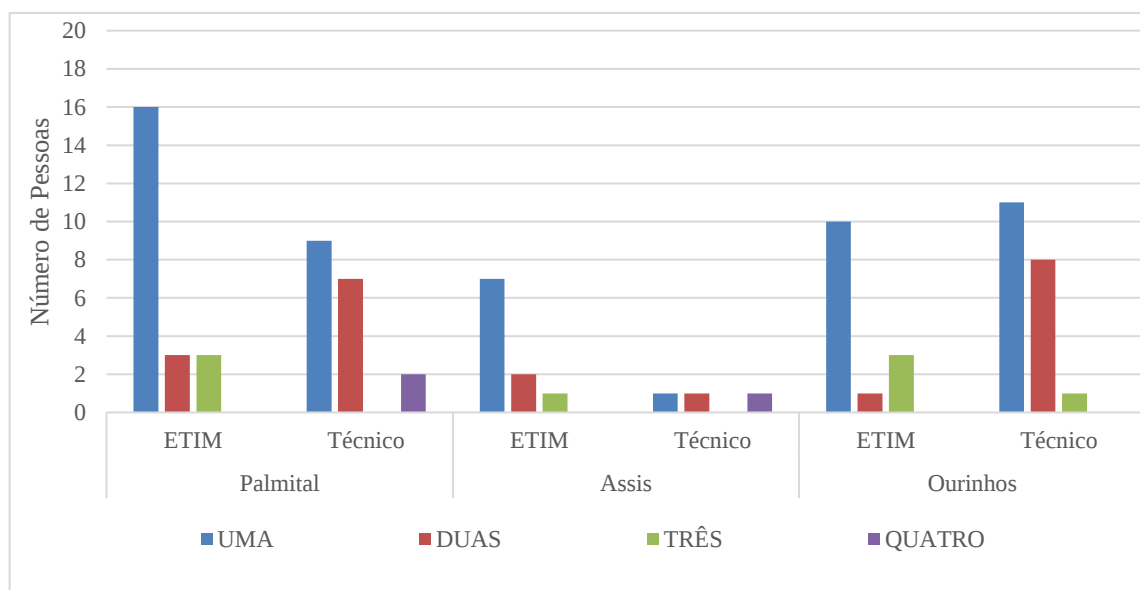


Os dados mostram que não há compartilhamento de carona no trajeto de entrada dos alunos do ETIM Palmital, em Assis e Ourinhos ele é muito pequeno. Com relação ao curso Técnico observa-se que das três ETEC's em Palmital há um compartilhamento maior se comparado aos dados de Assis e Ourinhos. O aumento no compartilhamento de veículos é considerado positivo, pois diminui o número de automóveis circulando nas vias e consequentemente diminuem os impactos negativos do uso dos modos de transportes individuais motorizados.

Outra opção de compartilhamento que contribui par a mobilidade urbana sustentável é o *Carpooling*, onde o carro é utilizado por duas ou mais pessoas para realizar viagens em horários combinados, origem e destinos, podendo haver um revezamento de carros entre os integrantes do grupo (FERRAZ; TORRES, 2004 apud MOURA; RODRIGUEZ, 2013).

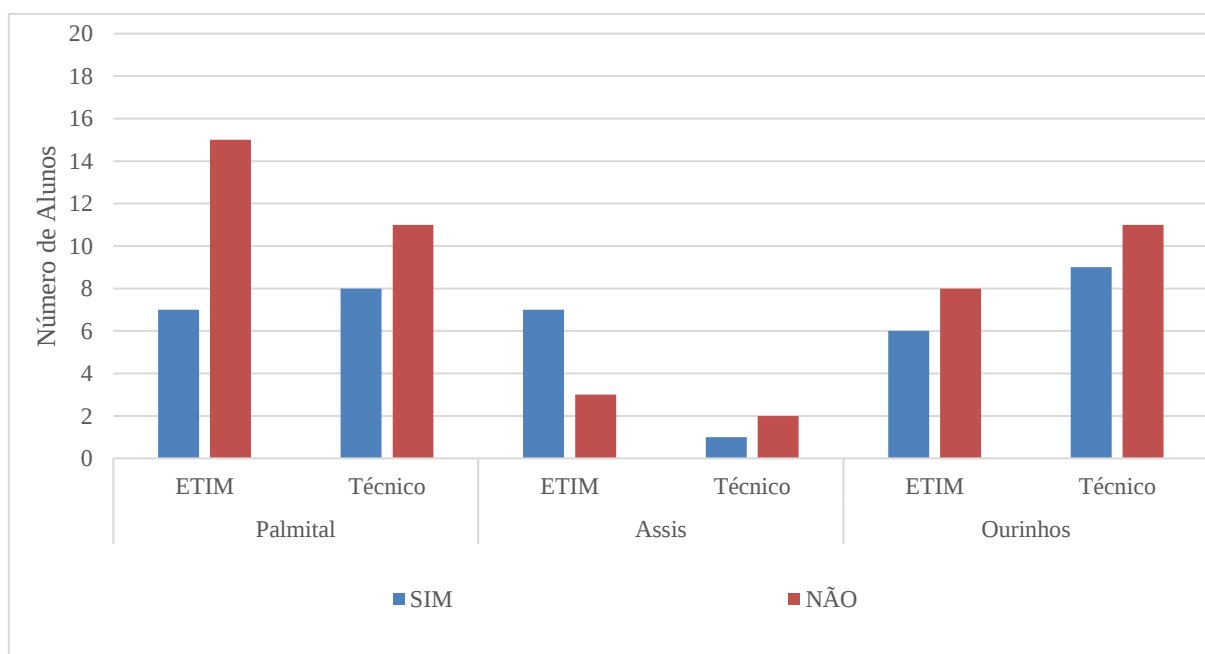
No Brasil, a questão da mobilidade tem sido pauta de diversas discussões por ser um problema de dimensão social. Seguindo a tendência mundial, o Brasil também tem demonstrado significativa aceitabilidade quanto à ideia de promover o sistema de caronas (SILVA et al., 2016).

Figura 19 - Número de pessoas (além de quem respondeu) que compartilha o automóvel no trajeto de saída da ETEC.



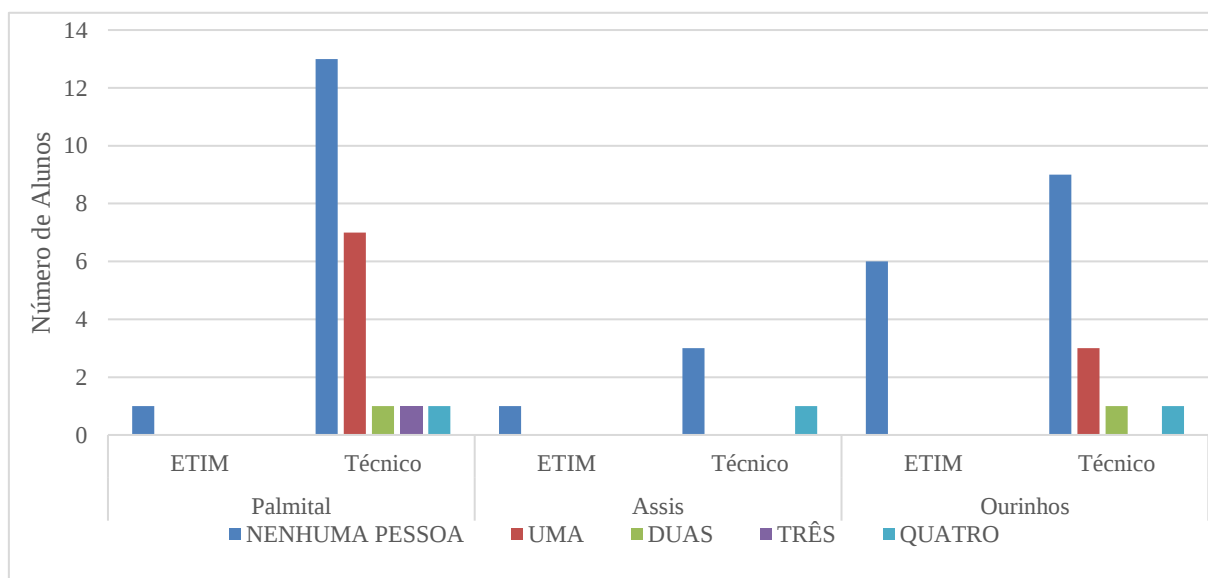
A Figura 19 exhibe os resultados para o trajeto de saída da ETEC. Comparando os dados das Figuras 19 e 20, observa-se que no trajeto de saída da escola o número de compartilhamento de transporte, é maior, embora o número de usuários seja pequeno. A maioria dos estudantes compartilham o veículo apenas com mais uma pessoa, com destaque para o ETIM de Palmital (72,7%), ETIM de Assis (70,2%) e ETIM de Ourinhos (71,4%). Em relação ao Técnico, nas três ETEC's a maioria dos estudantes compartilham o automóvel com 1 ou 2 pessoas.

Figura 20 - Desvio de trajeto do condutor do automóvel no trajeto de saída das ETECs.



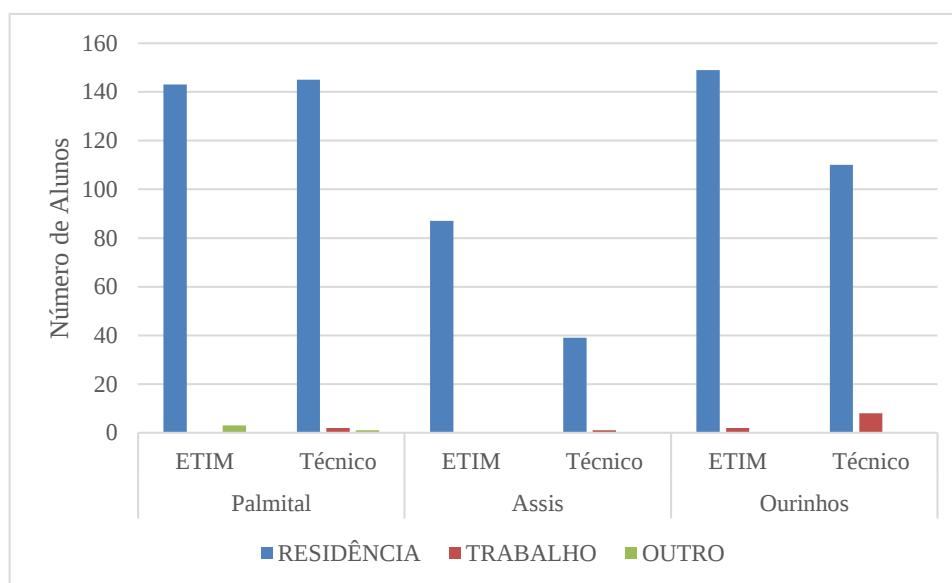
A Figura 20 apresenta dados sobre o condutor do automóvel desviar ou não seu trajeto para buscar o carona na ETEC. Nesta figura é possível verificar que apenas no ETIM em Assis (70,0%) o desvio no trajeto é mais comum. Observa-se um padrão de menor frequência de desvios em todas as outras ETECs, inclusive no Ensino Técnico da ETEC de Assis.

Figura 21 - Compartilhamento de carona no automóvel no trajeto de saída das ETECs.



Verifica-se na Figura 21 que há pouco compartilhamento do automóvel após o término das aulas, sendo os resultados similares ao compartilhamento de ida a ETEC. O resultado inexpressivo do ETIM é explicado por haver poucos usuários de automóvel como motorista, devido à idade dos alunos (falta de habilitação para conduzir veículos), outro fator pode estar associado a localização moradia desses alunos, que pode dificultar o compartilhamento do automóvel. Mesmo para o Ensino Técnico, a maioria dos motoristas não compartilham a carona, e dentre todos os compartilhamentos, 62,5% leva consigo apenas mais uma pessoa.

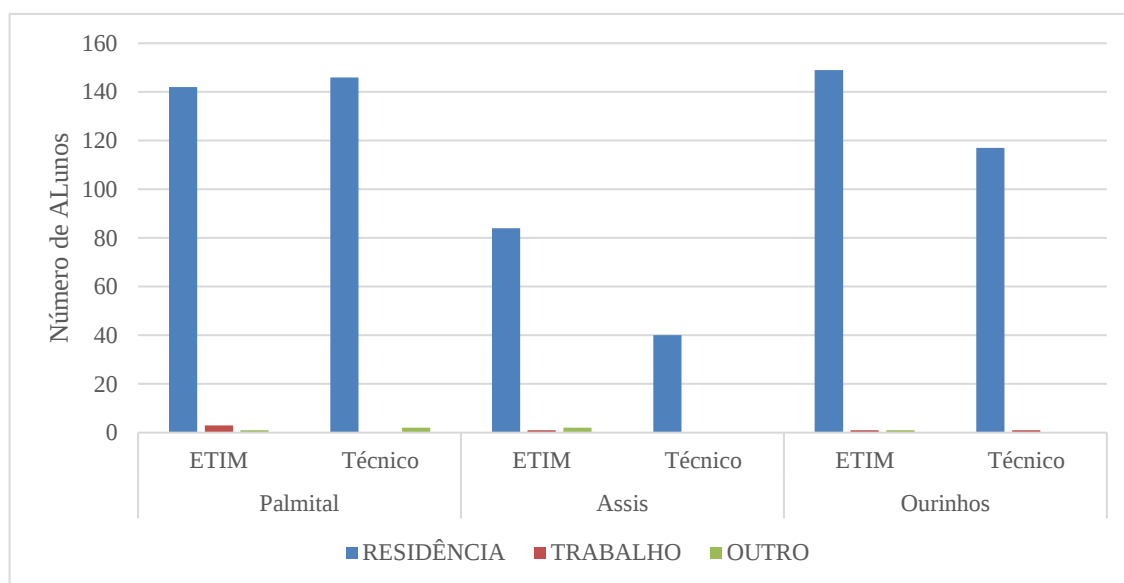
Figura 22 – Origem das viagens realizadas.



Os dados da Figura 22 mostram que 97,9% das viagens realizadas pelos alunos do ETIM de Palmital, 100% do ETIM de Assis e 98,7% do ETIM de Ourinhos têm como origem suas residências. Esses resultados podem ser justificados pelo horário de início das aulas ocorrerem no período da manhã, com início das atividades às 8h. No ensino técnico de Palmital, observou-se que 97,9% dos alunos tem como origem a residência e apenas 2% saem do trabalho ou outro local para irem as aulas, que ocorrem no período noturno, com início às 19h. Apenas em Ourinhos há um percentual maior de alunos que saem do trabalho e vão direto para a aula (6,8%), entretanto ainda é bem baixo.

Em relação ao destino das viagens, os resultados apresentados na Figura 22 são semelhantes com os apresentados na Figura 23, pois há predominância das viagens de saída dos estudantes direto para suas residências, sendo 97,2% no ETIM de Palmital, 96,5% no ETIM de Assis e 98,7% no ETIM de Ourinhos. Para o destino Trabalho, os resultados representam respectivamente 2,1%, 1,1% e 0,7% para ETIM Palmital, ETIM Assis e ETIM Ourinhos, e como destino outros lugares, representam respectivamente 0,6%, 2,3% e 0,7% para ETIM Palmital, ETIM Assis e ETIM Ourinhos.

Figura 23 - Destino das viagens realizadas.



Os resultados das Figuras 22 e 23 mostram uma diferença dos resultados obtidos com os encontrados nas pesquisas de Souza (2007), Bertazzo (2008) e Paula (2013), que estudaram instituições de ensino médio e superior. Souza (2007), avaliou IES (Instituições de Ensino Superior) em Brasília no período integral e noturno, e obteve uma taxa aproximada de 65,7% e 34,3%, para origem residência e trabalho, respectivamente. Bertazzo (2008) em seu estudo com IEMs (Instituições de Ensino Médio) em Brasília, obteve 84,9% e 14% para origem residência e trabalho, respectivamente, e 83,6% e 11,7% para destino residência e trabalho, respectivamente. Já Paula (2013) que analisou as IES em Belo Horizonte, obteve 83,8% e 15,7% para origem residência e trabalho, respectivamente, e 66,1% e 31,5% para destino residência e trabalho, respectivamente.

Nas três pesquisas, parte dos alunos que estudam no período noturno tem como origem o trabalho, o que não ocorre com os alunos da ETEC Palmital e ocorre pouco com os alunos das ETECs de Assis e Ourinhos. Estes números podem ser explicados por dois motivos: i) por serem cidades de menor porte onde as distâncias são menores do que nas cidades analisadas por Souza (Brasília-DF), Bertazzo (Brasília-DF) e Paula (Uberlândia-MG), e assim os alunos do noturno saem do trabalho podem voltar para suas residências antes de irem à ETEC, assim as origens são as residências, e/ou ii) por não trabalharem (não se obteve informações sobre o trabalho dos alunos com o questionário eletrônico aplicado).

Figura 24 - Cidade de origem dos alunos.

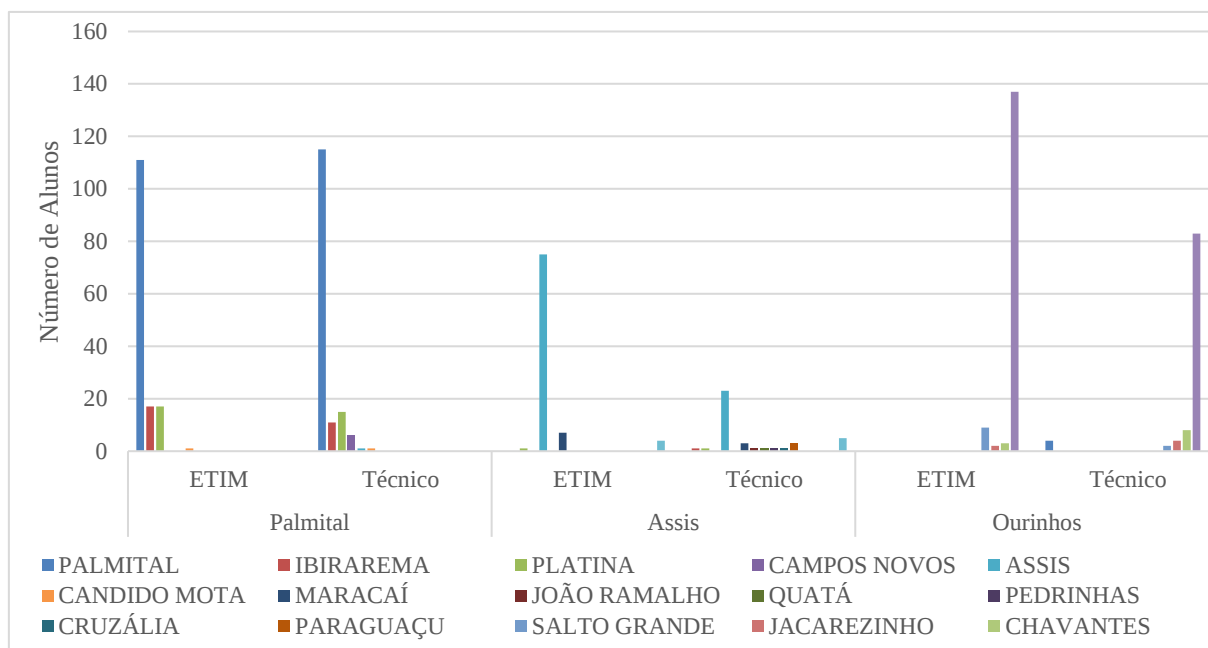
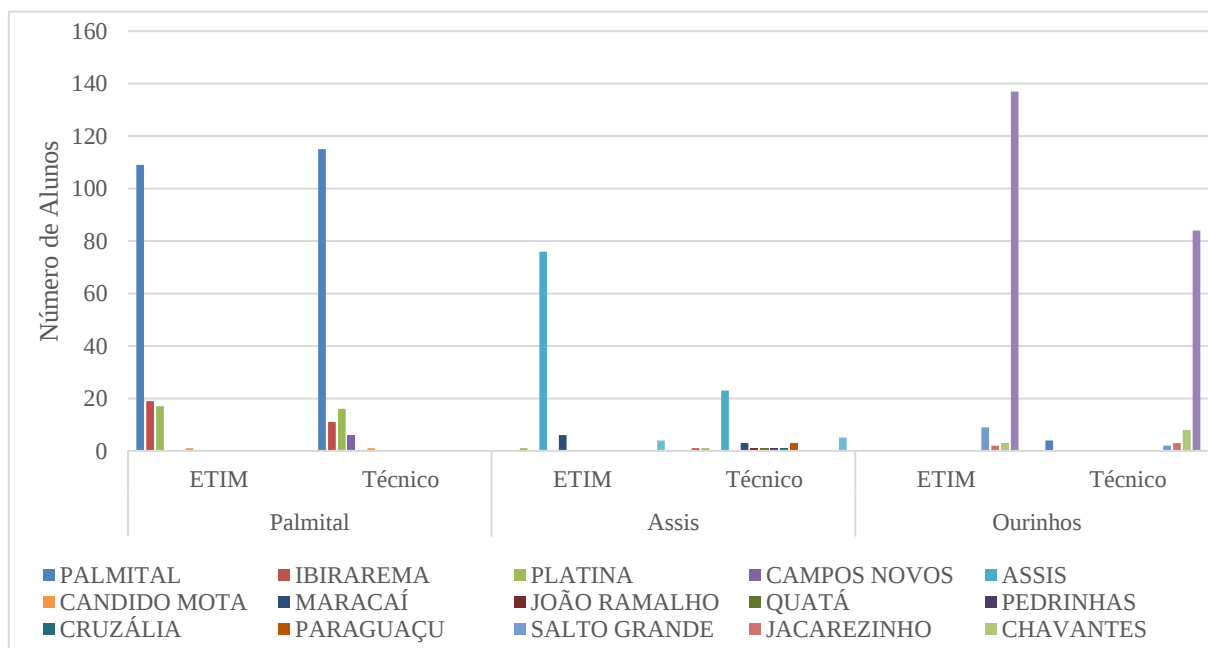


Figura 25 – Cidade de destino dos alunos.



A análise das cidades de origem e destino dos estudantes das ETECs de Palmital, Assis e Ourinhos (Figuras 24 e 25) mostram que a maioria dos alunos do ETIM são da própria cidade (76% em Palmital, 86,2% em Assis e 82,2% em Ourinhos). Observa-se também que uma parcela bem pequena dos alunos do ETIM possui destinos diferentes da origem (1,8% em Palmital, 1,3% em Assis e 1,3% em Ourinhos). Em relação aos estudantes do Ensino Técnico da ETEC de Palmital, há apenas um aluno que tem origem e destino diferentes, sendo a origem

a cidade de Assis o destino a cidade de Platina. Observa-se que estas cidades se localizam no entorno das ETEC's onde os estudantes realizam seus estudos. As informações das cidades de origem/destino irão influenciar diretamente no tempo de deslocamento dos alunos.

Figura 26 - Tempo de deslocamento dos alunos no período de ida à ETEC.

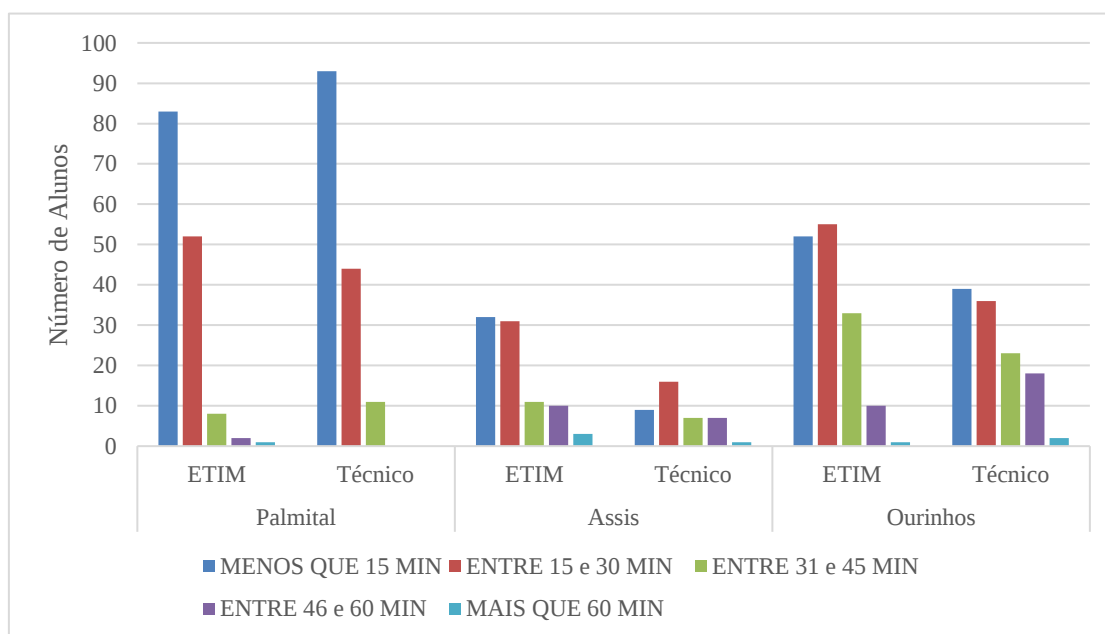
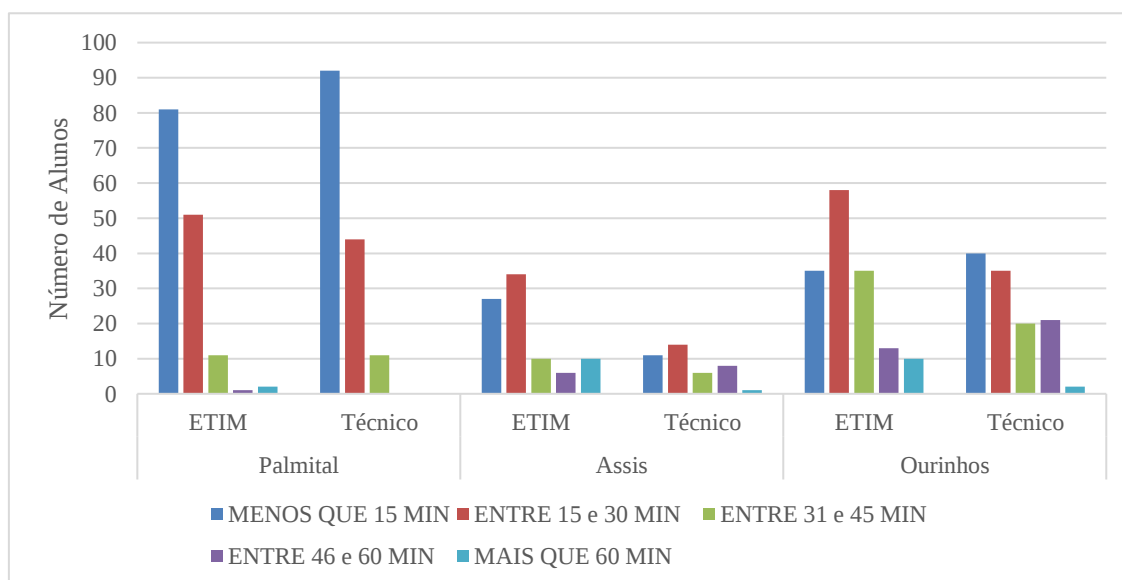


Figura 27 - Tempo de deslocamento dos alunos no período de saída da ETEC.



A análise do tempo de deslocamento entre a origem e o destino (residência – ETEC) mostra que em Palmital, a maioria dos alunos (56,5% ETIM e 63,7% Técnico) levam menos de 15 minutos no transporte durante o trajeto residência-ETEC (Figura 26), em Assis e em Ourinhos o número de estudantes é menor (36,8% ETIM e 22,5% Técnico - Assis e 34,4%

ETIM e 33,0% Técnico - Ourinhos).

Para as mesmas condições, no trajeto de saída (Figura 27), temos no ETIM 55,5%, 31,0% e 23,2% para a ETEC Palmital, ETEC Assis e ETEC Ourinhos, respectivamente e no Ensino Técnico 62,3%, 27,5% e 33,9% para a ETEC Palmital, ETEC Assis e ETEC Ourinhos, respectivamente, levam até 15 min para seus deslocamentos. Essa análise tem relevância por estar associada ao tipo de transporte escolhido e a distância percorrida nesses deslocamentos, uma vez que há uma clara tendência no aumento do tempo do percurso de saída dos alunos do ETIM, o que não é verificado para os alunos do Ensino Técnico.

Esse percentual mais baixo no período “até 15 minutos” (comparação entre entrada e saída) pode ser explicado pelo percentual mais elevado no período de “15 a 30 minutos” e “31 a 46 minutos”, indicando possível mudança do modal de transporte utilizado e/ou até mesmo mais automóveis no trânsito no horário de pico de saída, próximo ao meio-dia. Na comparação entre as ETEC, movimentações dentro da própria cidade de Assis, que têm porte maior do que Palmital, podem fazer com que as viagens internas levem mais tempo. Como há poucos alunos de outras cidades, a maioria dos deslocamentos são dentro da cidade.

Percursos realizados entre 15 e 30 min no trajeto de entrada para ETEC de Palmital representam respectivamente, 35,6% dos estudantes do ETIM e 29,7% do Ensino Técnico; em Assis 35,6% do ETIM e 40,0% do Ensino Técnico; e em Ourinhos 36,4% do ETIM e 30,5% do Ensino Técnico (Figura 25). Já no trajeto de saída, para o mesmo intervalo de tempo, tem-se respectivamente 34,9% e 29,9% para o ETIM e Técnico em Palmital, 39,1% e 35,0% para ETIM e Técnico em Assis e por fim 38,4% e 29,7% para ETIM e Técnico em Ourinhos (Figura 26).

Em Palmital, há pouca diferença entre o ETIM e o Técnico no que se refere a viagens acima de 45 min, pois para o Técnico, nenhum aluno, independentemente do modo de transporte utilizado e se a viagem é de entrada ou saída da ETEC, gasta mais de 45 minutos no trajeto. Ainda, 90,9% dos alunos do Técnico que gastam entre 31 a 45 minutos no trajeto de entrada e no trajeto de saída, utilizam-se de Ônibus ou Van para realizarem o trajeto escolar. Destes, 94,7% têm origem e destino cidades diferentes de Palmital.

Em Assis, aumenta de 27,5% para 30% as pessoas que levam 30 minutos ou mais em suas viagens, quando compara-se a entrada com a saída. Esse aumento pode ser explicado pelo aumento na quantidade de pessoas que vão e retornam a pé, que aumenta de 22% para 39%.

Com os dados de Ourinhos, nota-se que 11,5% dos alunos levam 45 minutos ou mais em seus trajetos de entrada e 17% nos trajetos de saída, implicando mais uma vez na troca do modal de transporte no trajeto de retorno. Ainda em Ourinhos, o número de alunos do ETIM que usam *Automóvel* cai de 26 para 10, enquanto os alunos que usam *Modo Ativo* e *Ônibus/Van* aumentam de 56 para 75 e de 58 para 65, respectivamente (Tabelas 7 e 8).

Em função dos cursos técnicos ocorrerem majoritariamente no período noturno, os alunos optam por estudar e se locomover em distâncias curtas de seu local de destino após as aulas e evitam, dessa forma, chegar muito tarde em suas residências (99% dos alunos do Ensino Técnico têm origem suas residências). Dentre aqueles que utilizam *Modo Ativo* para retornarem da aula a noite, 92,5% levam menos de 30 minutos para chegar ao seu destino.

A partir do cruzamento das informações de tempo de viagem e do modo de transporte utilizado na origem e destino (percursos ida e volta) pode-se observar o perfil de mobilidade predominante dos alunos de cada curso (ETIM e Técnico), em seus trajetos de ida e volta em cada ETEC (Tabelas 7 a 10).

Tabela 7 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de entrada por modo de transporte – ETIM.

Instituição	Modo de Transporte	Tempo (minutos) de viagem em função do modo de transporte					
		< 15	15 a 30	31 a 45	46 a 60	> 60	Total (Alunos)
ETIM ETEC Palmital	Modo Ativo	57	21	1	0	0	80
	Automóvel	20	1	1	1	0	23
	Ônibus ou Van	3	27	8	0	0	38
	Motocicleta	1	0	0	0	0	1
ETIM ETEC Assis	Modo Ativo	15	17	6	1	0	39
	Automóvel	9	4	0	0	0	13
	Ônibus ou Van	3	7	5	9	3	27
	Motocicleta	5	3	0	0	0	8
ETIM ETEC Ourinhos	Modo Ativo	25	25	6	0	0	56
	Automóvel	19	7	0	0	0	26
	Ônibus ou Van	0	20	27	10	1	58
	Motocicleta	8	3	0	0	0	11

Na avaliação dos dados sobre meio de transporte utilizado e tempo para realizar seu trajeto, pode-se observar que dentre os alunos do ETIM que utilizam o modo ativo, 55,4% gastam 15 minutos ou menos e 36,0% gastam entre 15 e 30 minutos em seus deslocamentos de entrada. No contexto geral, 77,4% dos alunos que se deslocam por automóvel, gastam até 15

minutos em seu trajeto de entrada. E, 100% dos alunos do ETIM que utilizam Motocicleta gastam no máximo 30 minutos nos seus deslocamentos (Tabela 7).

Para a ETEC de Assis, independentemente do modal escolhido, os alunos levam mais tempo em seus deslocamentos do que os alunos da ETEC de Palmital. Analisando os dados por ETEC, dentre os alunos que vão a pé para a ETEC de Assis, 42,1% gastam 15 minutos ou menos e 26,3% gastam entre 15 e 30 minutos, na ETEC de Palmital, 50,0% gastam 15 minutos ou menos e 33,3% gastam entre 15 e 30 minutos e na ETEC de Ourinhos, 44,6% dos alunos gastam menos de 15 minutos e 44,6% gastam entre 15 e 30 minutos. Comparando com o modo *Automóvel*, 86,9% dos alunos da ETEC de Palmital, 100% da ETEC de Assis e 100% da ETEC de Ourinhos levam 30 minutos ou menos em seus deslocamentos (Tabela 7).

É importante ressaltar que mais da metade dos usuários de *Ônibus ou Van* (51,2%) gastam mais de 30 minutos nos seus trajetos, mesmo quando apenas 20,7% dos alunos têm a origem diferente das cidades das ETECs.

Tabela 8 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de saída por modo de transporte – ETIM.

Instituição	Modo de Transporte	Tempo (minutos) de viagem em função do modo de transporte					
		< 15	15 a 30	31 a 45	46 a 60	> 60	Total (Alunos)
ETIM ETEC Palmital	Modo Ativo	56	23	3	1	0	83
	Automóvel	21	1	0	0	0	22
	Ônibus ou Van	4	27	8	0	2	41
	Motocicleta	0	0	0	0	0	0
ETIM ETEC Assis	Modo Ativo	18	22	5	5	5	55
	Automóvel	7	2	2	1	0	12
	Ônibus ou Van	0	10	4	1	5	20
	Motocicleta	2	0	0	0	0	2
ETIM ETEC Ourinhos	Modo Ativo	28	32	11	3	1	75
	Automóvel	5	5	0	0	0	10
	Ônibus ou Van	1	21	24	10	9	65
	Motocicleta	1	0	0	0	0	1

Os dados das Tabelas 7 e 8 são muito semelhantes. Dentre os alunos do ETIM que utilizam o *Modo Ativo* nas viagens de saída, 47,9% gastam 15 minutos ou menos e 36,1 gastam entre 15 e 30 minutos em seus deslocamentos de saída. Ainda, 75,0% dos alunos que se deslocam com *Automóvel*, gastam até 15 minutos em seu trajeto de saída (Tabela 8).

Uma informação que é diferente nos deslocamentos de saída é que no ETIM Assis e

Ourinhos, respectivamente 27,27% e 20,0% dos alunos que utilizam Modo Ativo gastam mais de 30 minutos em seu trajeto, fato que corrobora com o desejo de mudança do modo ativo para os modais: automóvel, ônibus ou van e motocicleta.

Os estudantes que utilizam Motocicleta gastam menos de 15 minutos no trajeto de saída. Observa-se que nos trajetos de entrada, 20 alunos usavam *Motocicleta* e na saída apenas 3 e com isso, pode-se afirmar que 17 alunos vão à ETEC como carona na moto e depois retornam utilizando-se de outro modal de transporte.

Os usuários de Ônibus ou Van, 50,0% gastam até 30 minutos em seus trajetos de saída das ETECs, tendo ainda 5,7% dos alunos que gastam 60 minutos ou mais, sendo este último enquadrado em viagens intermunicipais.

Tabela 9 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de entrada por modo de transporte – Técnico.

Instituição	Modo de Transporte	Tempo (minutos) de viagem em função do modo de transporte					
		< 15	15 a 30	31 a 45	46 a 60	> 60	Total (Alunos)
Técnico ETEC Palmital	Modo Ativo	45	19	1	0	0	65
	Automóvel	33	1	1	0	0	35
	Ônibus ou Van	1	24	9	0	0	34
	Motocicleta	14	0	0	0	0	14
Técnico ETEC Assis	Modo Ativo	2	6	0	0	0	8
	Automóvel	3	6	0	0	0	9
	Ônibus ou Van	0	4	7	7	1	19
	Motocicleta	4	0	0	0	0	4
Técnico ETEC Ourinhos	Modo Ativo	5	7	4	2	0	18
	Automóvel	20	10	0	1	0	31
	Ônibus ou Van	1	10	16	15	2	44
	Motocicleta	13	9	3	0	0	25

A escolha modal nos deslocamentos de entrada e saída para o Ensino Técnico de Palmital é diversificado se comparado com os dados do ETIM, visto que há uma distribuição entre eles, conforme apresentado nas Figuras 14 e 15.

Em relação ao tempo de viagem, 98,5% dos alunos que utilizam *Modo Ativo* e 70,6% dos que utilizam *Ônibus ou Van* gastam 30 minutos ou menos no trajeto de entrada, 100% dos usuários de *Motocicleta* e 94,3% dos usuários de *Automóvel* gastam menos de 15 minutos para irem à ETEC de Palmital no período noturno (Tabela 9). No Ensino Técnico em Assis, 100% dos alunos que utilizam *Modo Ativo* ou *Automóvel* gastam 30 minutos ou menos no trajeto de

entrada, enquanto este número é de apenas 21,0% para o que se que utilizam de *Ônibus ou Van*. Ainda, 100% dos usuários de *Motocicleta* gastam até 15 minutos.

Em Ourinhos os números são divergentes, sendo que apenas 66,6% dos usuários do *Modo Ativo* gastam até 30 minutos em seus trajetos, 64,5% dos que usam *Automóvel* e 52,0% usuários da *Motocicleta* gastam até 15 minutos, enquanto 75% dos que usam *Ônibus ou Van* levam 30 minutos ou mais nos trajetos de entrada.

Tabela 10 - Tempo gasto pelos alunos nas viagens de saída por modo de transporte – Técnico.

Instituição	Modo de Transporte	Tempo (minutos) de viagem em função do modo de transporte					
		< 15	15 a 30	31 a 45	46 a 60	> 60	Total (Alunos)
Técnico ETEC Palmital	Modo Ativo	43	18	1	0	0	62
	Automóvel	33	3	1	0	0	37
	Ônibus ou Van	1	22	10	0	0	33
	Motocicleta	15	0	0	0	0	15
Técnico ETEC Assis	Modo Ativo	4	8	0	0	0	12
	Automóvel	3	3	0	1	0	7
	Ônibus ou Van	0	3	6	7	1	17
	Motocicleta	4	0	0	0	0	4
Técnico ETEC Ourinhos	Modo Ativo	5	9	4	2	0	20
	Automóvel	20	11	0	1	0	32
	Ônibus ou Van	2	6	14	18	2	42
	Motocicleta	13	9	2	0	0	24

Os tempos dos trajetos de saída das ETECs por modo de transporte são semelhantes às viagens de entrada (Tabela 9), sendo que não há variação maior do que 5% no número de alunos por modal de transporte na comparação entre entrada e saída.

Em relação ao tempo de viagem por modo de transporte, observa-se que 92,5% dos alunos que utilizam o *Modo Ativo* e apenas 36,9% dos que utilizam *Ônibus ou Van* levam até 30 minutos no trajeto escola-residência, enquanto 74,4% dos usuários de *Motocicleta* e 73,7% dos usuários de *Automóvel* e gastam menos de 15 minutos no trajeto escola-residência. Nos deslocamentos de entrada quanto nos de saída, apenas 1,0% dos alunos gasta mais do que 60 minutos.

A partir dos resultados obtidos nas Figuras 26 e 27, pode-se observar certa semelhança no perfil das distâncias de origem e destino dos estudantes das três ETECs. Em Palmital, 75,8% dos alunos do ETIM e do Técnico percorrem menos de 2,5 km até a ETEC, tanto na ida quanto

na volta. Como toda a cidade de Palmital está inserida em um raio de 2,5 km, todos os alunos que assinalaram que percorrem “acima de 5km” são de outra cidade. Já em Assis, 54,3% dos alunos percorrem mais de 2,5 km no trajeto de entrada e 52,0% no trajeto de saída, valores que podem ser explicados pelo tamanho da malha urbana de Assis, que é maior do que a de Palmital.

Nas Tabelas 11 e 12, são exibidos os dados referentes às distâncias percorridas pelos alunos nos trajetos de ida e volta às ETECs.

Tabela 11 - Distâncias do trajeto de ida, por modal de transporte.

Instituição		Modo de Transporte	Distância (metros) de viagem em função do modo de transporte							
			Até 500	1000	1500	2000	2500	5000	Acima de 5000	Total
ETEC PALMITAL	ETIM	Modo Ativo	5	13	27	27	8	0	0	80
		Automóvel	2	7	3	8	3	0	0	23
		Ônibus ou Van	0	0	3	3	0	36	0	42
		Motocicleta	0	0	1	0	0	0	0	1
	Técnico	Modo Ativo	4	14	24	16	6	1	0	65
		Automóvel	1	8	16	5	3	2	0	35
		Ônibus ou Van	0	0	0	0	2	32	0	34
		Motocicleta	0	2	7	4	1	0	0	14
ETEC ASSIS	ETIM	Modo Ativo	7	12	4	2	4	10	0	39
		Automóvel	1	1	1	3	1	5	1	13
		Ônibus ou Van	0	0	0	3	4	6	14	27
		Motocicleta	0	0	0	0	2	6	0	8
	Técnico	Modo Ativo	0	4	1	1	1	1	0	8
		Automóvel	1	1	0	1	1	5	0	9
		Ônibus ou Van	0	0	0	0	0	3	15	18
		Motocicleta	2	0	0	0	0	2	0	4
ETEC OURINHOS	ETIM	Modo Ativo	6	10	8	10	5	17	0	56
		Automóvel	0	2	3	1	7	9	4	26
		Ônibus ou Van	0	0	2	0	8	31	17	58
		Motocicleta	1	0	1	2	2	3	2	11
	Técnico	Modo Ativo	3	2	1	3	0	9	0	18
		Automóvel	2	1	3	5	3	13	4	31
		Ônibus ou Van	0	2	0	1	2	7	32	44
		Motocicleta	0	1	3	5	3	8	5	25

Um fato que se destaca é que 43,4% dos alunos residem a mais de 2,5 km da ETEC e apenas 16,9% estão a menos de 1 km. Quando os alunos precisam percorrer grandes distâncias para ir e vir, há impacto negativo na qualidade de vida e profissional dos alunos, menor concentração, maiores custos com alimentação, vestuário e transporte (FILARDI; CASTRO,

2017; HAU; TODESCAT, 2018).

Em Ourinhos encontram-se os maiores valores percentuais para aquelas que viajam mais de 2,5 km, sendo 59,8% tanto para os trajetos de entrada quanto para os de saída, valor que pode ser justificado pelas origens e destinos em outras cidades mais afastadas, como Salto Grande, Ribeirão do Sul, Chavantes e Jacarezinho.

Dentre todos os alunos que estão a mais de 2,5 km da ETEC, 63,1% utilizam o modal *Ônibus ou Van*. Informação esperada, uma vez que muitos alunos vêm de outras cidades.

Tabela 12 - Distâncias do trajeto de volta, por modal de transporte.

Instituição		Modo de Transporte	Distância (metros) de viagem em função do modo de transporte							
			Até 500	1000	1500	2000	2500	5000	Acima de 5000	Total
ETEC PALMITAL	ETIM	Modo Ativo	5	15	29	26	8	0	0	83
		Automóvel	2	5	3	8	3	1	0	22
		Ônibus ou Van	0	0	3	3	0	35	0	41
		Motocicleta	0	0	0	0	0	0	0	0
	Técnico	Modo Ativo	3	11	24	15	8	2	0	63
		Automóvel	2	9	15	5	3	2	0	36
		Ônibus ou Van	0	0	0	0	2	31	0	33
		Motocicleta	0	2	8	5	0	0	0	15
ETEC ASSIS	ETIM	Modo Ativo	8	14	5	2	7	15	4	55
		Automóvel	0	1	0	3	2	3	1	10
		Ônibus ou Van	0	0	0	2	4	7	7	20
		Motocicleta	0	1	0	0	0	2	0	3
	Técnico	Modo Ativo	2	3	1	1	1	3	1	12
		Automóvel	0	1	0	1	1	4	0	7
		Ônibus ou Van	0	0	0	0	0	1	16	17
		Motocicleta	2	0	0	0	0	2	0	4
ETEC OURINHOS	ETIM	Modo Ativo	7	12	10	14	7	22	2	74
		Automóvel	0	0	0	0	1	7	2	10
		Ônibus ou Van	1	0	3	1	11	29	20	65
		Motocicleta	0	0	0	0	0	1	0	1
	Técnico	Modo Ativo	3	2	1	2	0	11	1	20
		Automóvel	2	1	3	6	5	12	3	32
		Ônibus ou Van	1	2	0	1	0	9	29	42
		Motocicleta	0	1	3	4	3	8	5	24

Dentre as 48 combinações possíveis das Tabelas 11 e 12, 28 estão posicionadas na coluna até 5 km e outras 5 estão na coluna acima de 5 km.

Para aqueles que utilizam *Modo Ativo*, nas ETECs Palmital e Ourinhos, os maiores valores se encontram abaixo de 2km, contudo, para os alunos da ETEC Ourinhos, a maior quantidade se encontra entre 2.5km e 5km, considerado inaceitável por Guimaraes apud NEVES (2015).

Figura 28 – Distâncias do trajeto de ida.

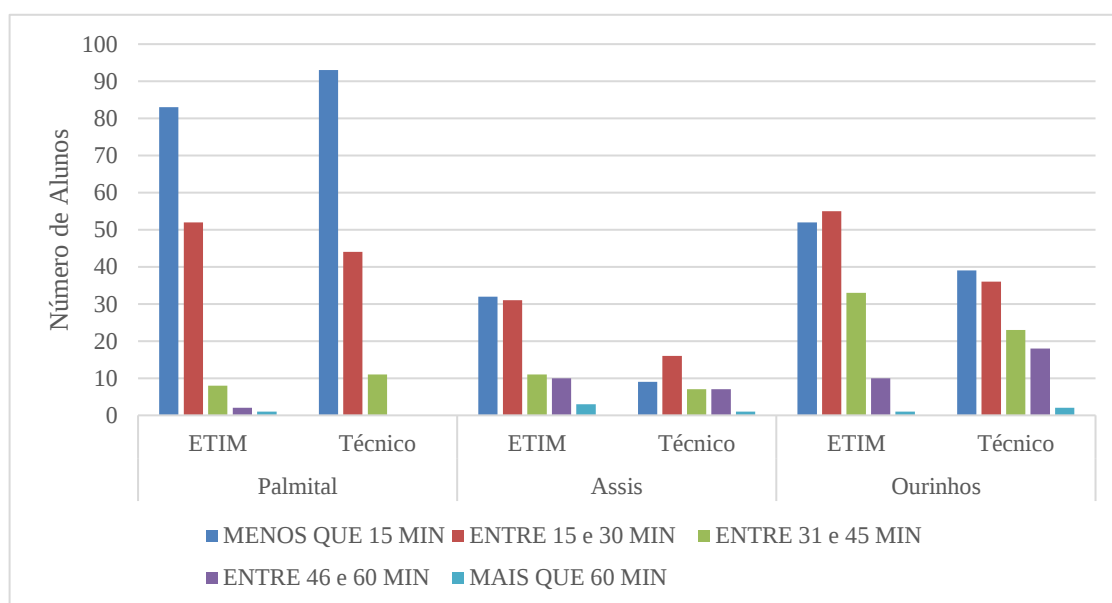
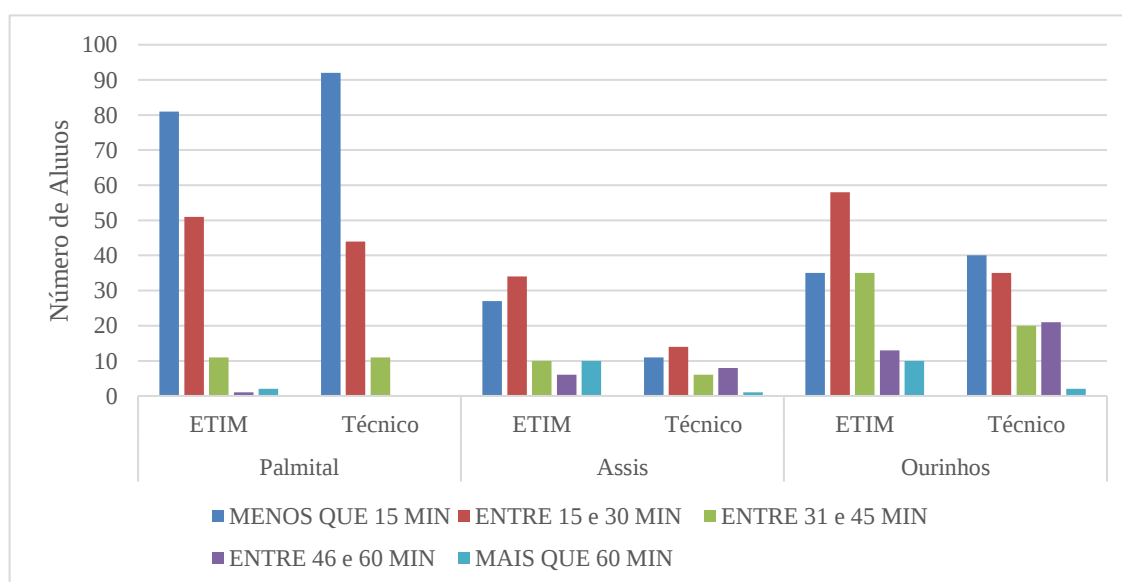


Figura 29 – Distâncias do trajeto de saída.



Os resultados mostrados nas Figuras 28 e 29 indicam que 31,6% dos alunos do ETIM e 33,5% do Ensino Técnico encontram-se dentro do raio de abrangência de 1.600 m, estabelecido por Guimaraes apud Neves (2015) como desejável para deslocamentos escolares

e 58,5% dos alunos do ETIM e 54,2% do Ensino Técnico no raio de até 3.000 m estabelecido também por Guimaraes apud Neves (2015) como aceitável nos deslocamentos escolares.

Tabela 13 - Análise do desejo de mudança do modo de transporte, por tipo de modo de transporte.

Instituição		Modo de Transporte	Trocaria o modal	
			Sim	Não
Etec Palmital	ETIM	Modo Ativo	34	46
		Automóvel	3	20
		Ônibus ou Van	5	37
		Motocicleta	1	0
		Total	43	103
	Técnico	Modo Ativo	37	28
		Automóvel	13	22
		Ônibus ou Van	7	26
		Motocicleta	1	13
		Total	58	89
Etec Assis	ETIM	Modo Ativo	12	26
		Automóvel	4	9
		Ônibus ou Van	10	16
		Motocicleta	5	3
		Total	31	54
	Técnico	Modo Ativo	3	5
		Automóvel	1	8
		Ônibus ou Van	7	12
		Motocicleta	3	1
		Total	14	26
Etec Ourinhos	ETIM	Modo Ativo	9	47
		Automóvel	5	21
		Ônibus ou Van	24	34
		Motocicleta	1	10
		Total	39	112
	Técnico	Modo Ativo	8	10
		Automóvel	8	23
		Ônibus ou Van	21	23
		Motocicleta	8	17
		Total	45	73

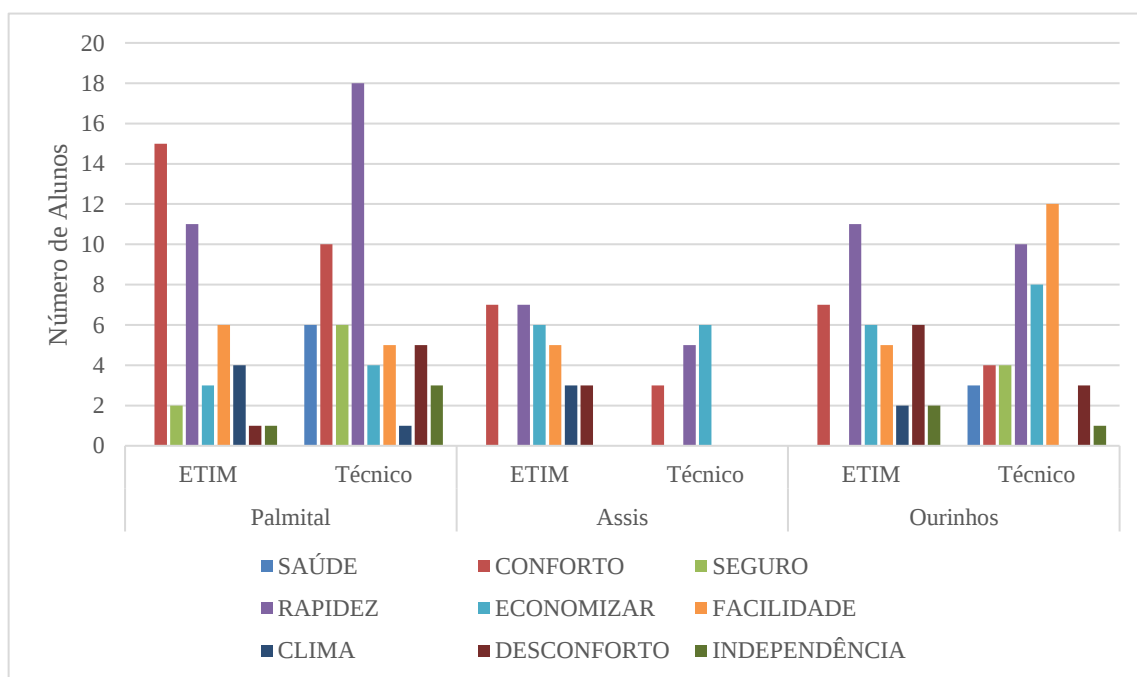
A análise do desejo de mudança do modo de transporte utilizado tanto para ir quanto para voltar da escola mostra que a grande maioria dos alunos do ETIM e Técnico nas cidades de Palmital, Assis e Ourinhos não tem intenção de mudar o modo de transporte utilizado para ir e voltar da ETEC, o que corresponde a 70,5% no ETIM e 60,5% no Técnico (Palmital); 63,5% no ETIM e 65,0% no Técnico (Assis) e 74,2% no ETIM e 61,9% no Técnico (Ourinhos),

conforme Tabela 13.

A partir dos dados da Tabela 13, observa-se que independente da ETEC e do tipo de ensino, a maioria dos alunos opta por não mudar o tipo de transporte, não há uma razão específica, mas estes que optaram pela manutenção do modal de transporte tiveram a possibilidade de escolher previamente o modo como se deslocariam para ir e voltar da ETEC.

Em Palmital, essa pouca intenção na alteração no modo transporte de entrada e saída da ETEC é justificada pelo fato de muitos alunos do ETIM (92,4%) e do Ensino Técnico (92,5%) levarem 30 minutos ou menos em seus trajetos. Em menor percentual, o mesmo ocorre nas cidades de Assis e Ourinhos, correspondendo a 69,3% e 67,5% dos alunos, respectivamente. Nota-se que poucos alunos do ETIM da ETEC de Palmital (29%), do ETIM da ETEC de Assis (36%) e do ETIM da ETEC de Ourinhos (25,8%) gostariam de modificar o modo como eles vão e voltam da ETEC pelo período da manhã/tarde.

Figura 30 - Motivos do desejo de mudança de modos de transportes para ir e voltar da ETEC.



Dentre os temas mais elencados (em ordem de prioridade) no ETIM em Palmital destacam-se Conforto, Rapidez e Facilidade, com percentuais de 34,9%, 25,6% e 14%. No ETIM em Assis destacam-se Conforto, Rapidez e Economia, com os respectivos resultados de 22,6%, 22,6% e 19,3% e no ETIM em Ourinhos, reforça-se o desejo dos alunos com os itens Rapidez (28,2%), Conforto (17,9%) e Economia (15,4%). No Ensino Técnico de forma geral,

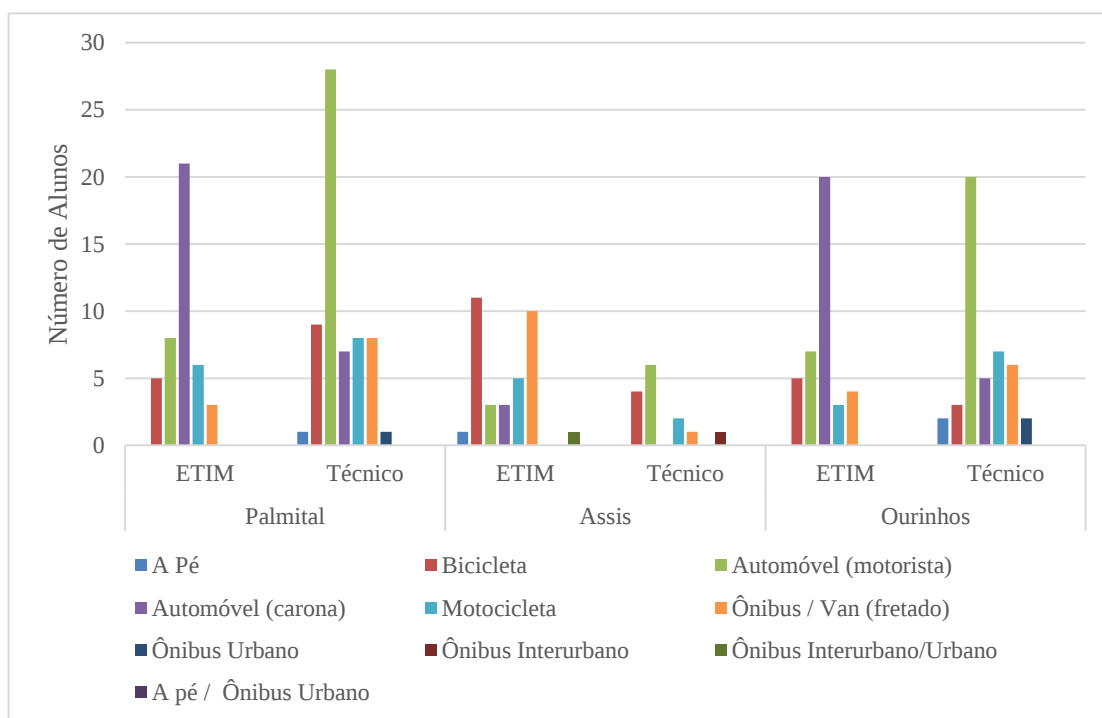
os motivos mais escolhidos pelos alunos foram Rapidez, Economia, Conforto e Facilidade, correspondendo a 28,2%, 15,4%, 14,5% e 14,5% (Figura 30).

Como a grande maioria dos alunos do Ensino Técnico sai da ETEC por volta das 23h, provavelmente prezam por chegarem em casa mais rápido e por isso o quesito conforto já não é tão importante quanto para os alunos do ETIM.

O motivo “Segurança” não foi citado por nenhum aluno da ETEC de Assis, mostrando que pode ser um tema relevante apenas para os alunos que frequentam o período noturno.

Os motivos “Economia”, “Conforto” e “Rapidez” apareceram como os principais desejos da mudança de modo de transporte em ambos os períodos, onde os alunos que utilizam ônibus escolar e que vão a pé para a escola, gostariam de mudar para o *Automóvel* (modal mais rápido e que traz mais conforto ao usuário).

Figura 31 - Tipo de transporte escolhido para mudança.



Os resultados referentes a mudança do tipo de transporte para ir e voltar das ETECs mostram que no ETIM de Palmital o modal *Automóvel* foi eleito por 67,4% como o modal escolhido para mudança; no ETIM em Assis, a Bicicleta teve o maior percentual das respostas (20,8%); e no ETIM de Ourinhos, 69,2% dos alunos escolherem também o *Automóvel* como modal de transporte preferido, caso pudessem trocar o seu meio de locomoção atual (Figura

31).

No Ensino Técnico, ressalta-se a preferência pelo modal *Automóvel* nas três ETECs, com os percentuais de 56,4% em Palmital, 42,8% em Assis e 55,5% em Ourinhos. Observa-se que em Palmital, Ourinhos e no Ensino Técnico em Assis, a maioria optou pelo modal *Automóvel* como desejo de mudança do seu modo atual. O resultado justifica-se em função da resposta da questão anterior que mencionou a rapidez, conforto e facilidade como desejo de mudança dos modos de transporte.

No ETIM em Assis, os modais Bicicleta (33%) e Ônibus ou Van (29%) foram os dois meios de transportes mais citados. Esse resultado difere de todos os outros. A escolha da Bicicleta é justificada pela facilidade e rapidez no deslocamento em uma cidade com relevo plano, e a escolha da opção Ônibus ou Van, está associado ao conforto e economia.

Em relação ao desejo de se utilizar o *Automóvel* no deslocamento escolar, 68,2% usam *Bicicleta*, 9% vão *A Pé*, 21,2% utilizam *Ônibus ou Van* e apenas 1,6% usam *Motocicleta*. Para os usuários que trocariam para *Bicicleta*, 40% usam *Automóvel*, 30% vão *A Pé*, e *Motocicleta* e *Ônibus e Van* estão divididos em 15% cada. No âmbito dos que gostariam de ir de *Ônibus ou Van*, tem-se que atualmente, 40% utilizam o modal *Bicicleta* e mais 40% utilizam *Automóvel*, 15% vão *A Pé* e 5% usam *Motocicleta*.

Tabela 14 – Vantagens da utilização do atual modo de transporte.

VANTAGENS	Palmital		Assis		Ourinhos	
	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
Economia (menor custo)	57	59	33	17	54	34
Rapidez	44	48	15	7	29	36
Flexibilidade (horário)	10	7	19	2	23	23
Segurança	4	6	5	6	9	10
Menos poluição ambiental	15	12	6	3	10	5
Conforto	2	7	6	5	10	4
Facilidade de mobilidade (trânsito)	12	7	2	0	6	4
Presença de infraestrutura	2	2	0	0	3	2

A análise das vantagens na utilização do atual modo de transporte utilizado pelos estudantes mostra que o item Economia foi considerado mais importante por 39,0% no ETIM e 39,9% no ensino Técnico da ETEC de Palmital, e 38,7% no ETIM da ETEC de Assis (Tabela 14). Esses resultados evidenciam o momento econômico caótico que o país atravessa e que a economia no transporte é um ponto vital para os estudantes das escolas técnicas públicas. Outro

ponto é o custo do transporte no Brasil que poderia ser mais acessível, mesmo com o incentivo (pagamento de meia passagem) fornecido aos estudantes.

A questão do tempo é relevante, pois no mundo atual, em que precisamos nos locomover cada vez mais rápido, o item Rapidez destacou-se na segunda posição em Palmital (30,1% no ETIM e 32,4% no Técnico) e foi o terceiro mais apontado em Assis, com 17,4%. Neste ponto, observamos um paradoxo, pois os modais mais econômicos quase sempre não são os mais rápidos.

Em Palmital, o terceiro item mais importante como vantagem do atual modal de transporte foi relacionado ao meio ambiente, com menor poluição ambiental, sendo escolhido por 10,3% no ETIM e 8,1% no ensino Técnico.

Como em Assis, o modal Bicicleta foi o mais destacado como desejo de mudança e ainda é bastante utilizado, o quesito flexibilidade de horários ficou em 2º lugar de destaque (22,1%) dentre as vantagens do modal de transporte utilizado.

Ainda, de acordo com a Tabela 14, poucos são os usuários que escolhem o tipo de transporte pensando na mobilidade do trânsito e na infraestrutura, considerando que para essa questão, o respondente podia optar por apenas uma opção.

A Tabela 15 apresenta os resultados referente as desvantagens em utilizar o atual modo de transporte. Os dados mostram que os itens Menor Rapidez, Economia, Falta de Segurança e Maior Poluição foram os mais elencados nas três ETECs (células destacadas na cor cinza claro).

Tabela 15 - Desvantagens da utilização do atual modo de transporte.

DESVANTAGENS	Palmital		Assis		Ourinhos	
	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico	ETIM	Técnico
Economia (maior custo)	19	29	13	10	22	31
Menor Rapidez	44	34	28	11	46	24
Rigidez de Horário	18	6	7	3	14	16
Falta de Segurança	17	26	11	4	16	22
Maior poluição ambiental	20	19	6	6	14	13
Desconfortável	9	13	8	1	18	5
Dificuldade de mobilidade (trânsito)	3	4	1	1	2	3
Ausência de infraestrutura	16	17	6	4	8	4

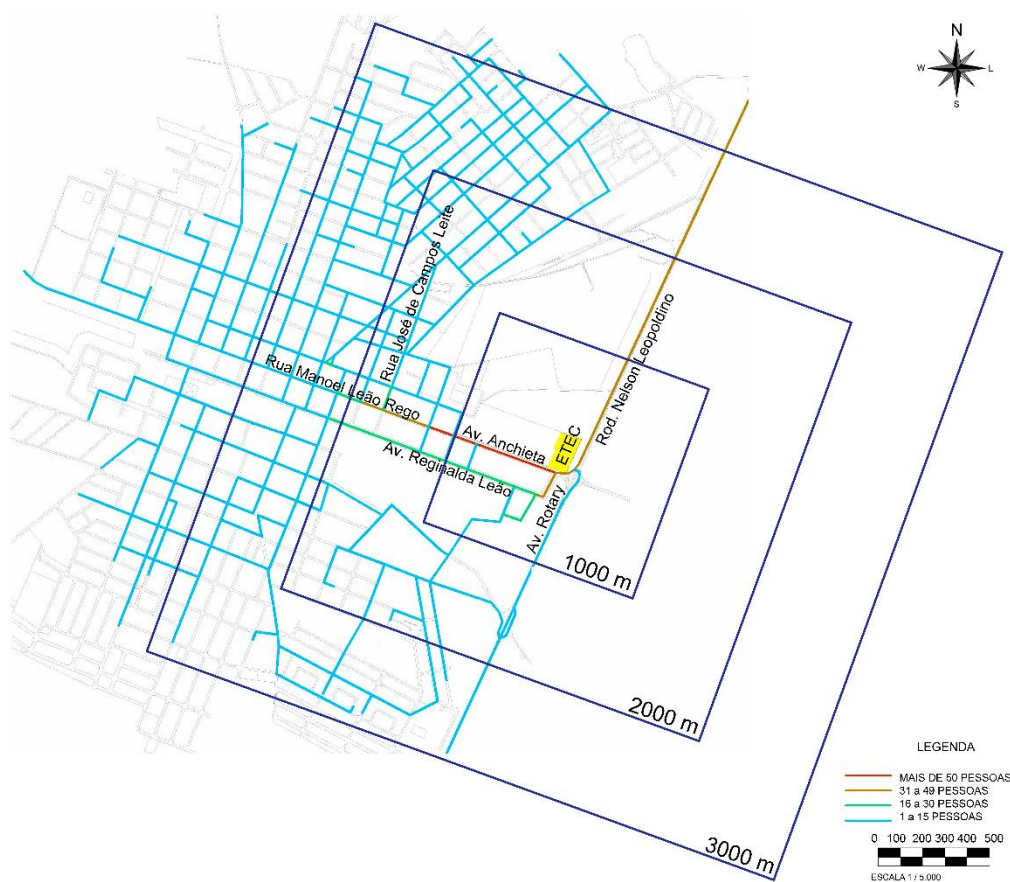
O principal motivo para a maioria dos respondentes foi a falta de agilidade no transporte, sendo 30,1% no ETIM e 23,0% no ensino Técnico em Palmital e 32,2% no ETIM

de Assis. Ainda para o Técnico em Palmital e para o ETIM de Assis, o alto custo do transporte foi pontuado como segundo tópico dentre as desvantagens da utilização do atual modal de transporte, ficando com a escolha de 23,0% e 15,0%, respectivamente.

A falta de segurança foi considerada por 11,6%, 17,6% e 12,6% como desvantagem, respectivamente para o ETIM e Técnico da ETEC Palmital e ETIM da ETEC de Assis. O quesito segurança teve importância significativa para os alunos do ensino Técnico, que transitam no horário noturno e muitas vezes precisam escolher um modal de transporte mais rápido e econômico em detrimento da segurança. Indo ao encontro da escolha por menor poluição em Palmital, o ETIM escolheu como terceira desvantagem (13,7%) na utilização do atual modal de transporte uma maior poluição ambiental.

Para identificar a concentração do fluxo de alunos no entorno escolar nos períodos de entrada e saída, os dados da quarta parte do questionário foram espacializados em 12 mapas apresentados nas Figuras 32 a 43.

Figura 32 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Palmital, considerando todos os modais.

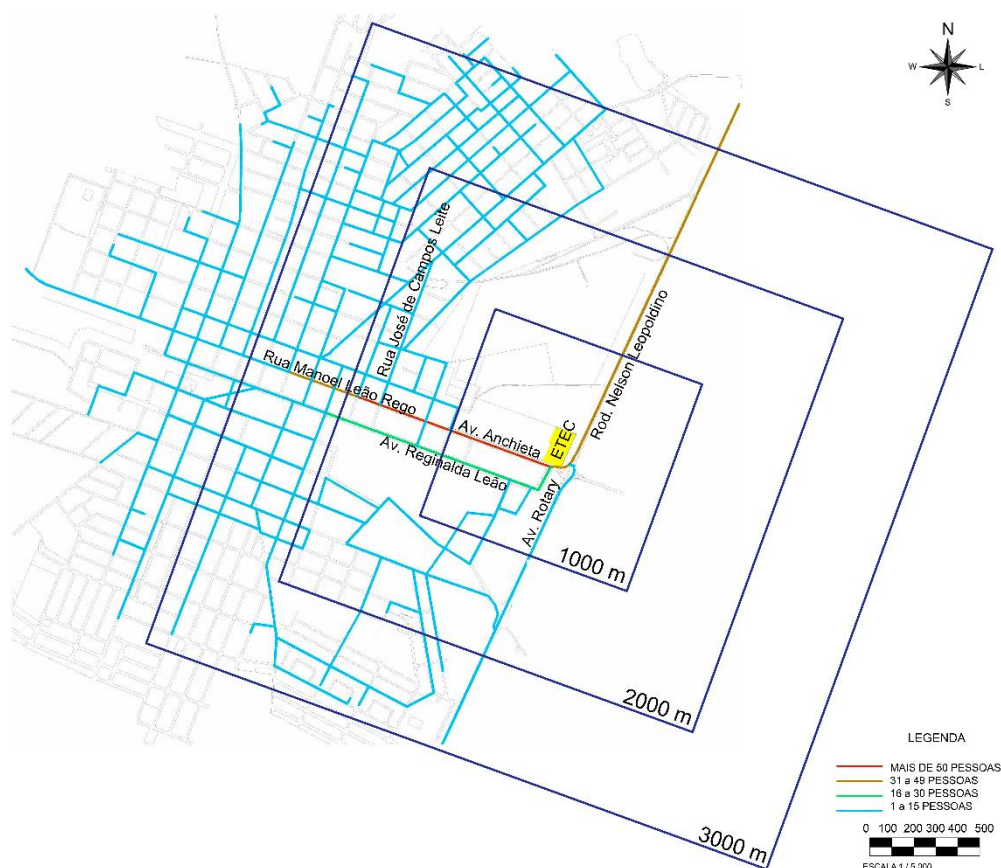


A Figura 32 mostra as principais vias utilizadas pelos estudantes do ETIM em seus deslocamentos diários para chegar a ETEC de Palmital, incluindo todos os modos de transportes. A Avenida Anchieta é a via mais utilizada pelos alunos que utilizam os modos ativos, automóveis e motocicletas e a rodovia Nelson Leopoldino é mais utilizada pelos alunos que utilizam as vans e ônibus fretados, e provavelmente ocasionam problemas a quem passa na região no horário de início das aulas (8h da manhã), com um fluxo de 30 alunos ou mais passando por elas. A indicação de mais de 50 fluxos na Av. Anchieta ultrapassa a faixa de 1.500 m. mostrando uma tendência mais acentuada de deslocamentos por modos ativos e automóveis vindos de diversos bairros da cidade.

Dos 146 alunos matriculados no ETIM de Palmital, de acordo com dados obtidos no questionário, 80 alunos utilizam os modos ativos (a pé e bicicleta), 23 alunos utilizam automóveis e 42 alunos utilizam transporte fretado (ônibus ou van). Com estes dados, e com a informação dos fluxos de deslocamento na cidade observa-se que o relevo da cidade e o tamanho da malha urbana de Palmital por ser mais compacta pode contribuir para uma maior

utilização dos modos ativos, por esse grupo de alunos.

Figura 33 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Palmital, considerando todos os modais.



A situação é muito semelhante no período de término das aulas, mostrando um grande fluxo na Avenida Anchieta, uma vez que o fluxo de viagem é maior do que 50 alunos (Figura 33). Estes resultados poderiam ser utilizados como parâmetros para reorganização do trânsito local, pelos planejadores urbanos e de trânsito do município, e assim estabelecer diretrizes para a região, como por exemplo, alteração de largura e sentido das vias, velocidades máximas permitidas, áreas de estacionamento e sinalização.

Observa-se nas Figuras 32 e 33 um espalhamento em relação às vias utilizadas para se chegar e/ou sair da ETEC, não há outras ruas ou avenidas com fluxo maior do que 30 alunos. Ainda, tem-se uma visão macro de que os alunos saem em direção tanto para os bairros da cidade pela Av. Anchieta quanto para as cidades vizinhas, pela rodovia Nelson Leopoldino. Na comparação entre os dados apresentados nas Figuras 32 e 33 se observa um número grande alunos, de 50 ou mais alunos, desloca-se mais de 1.000 m diariamente para ir ou voltar a ETEC.

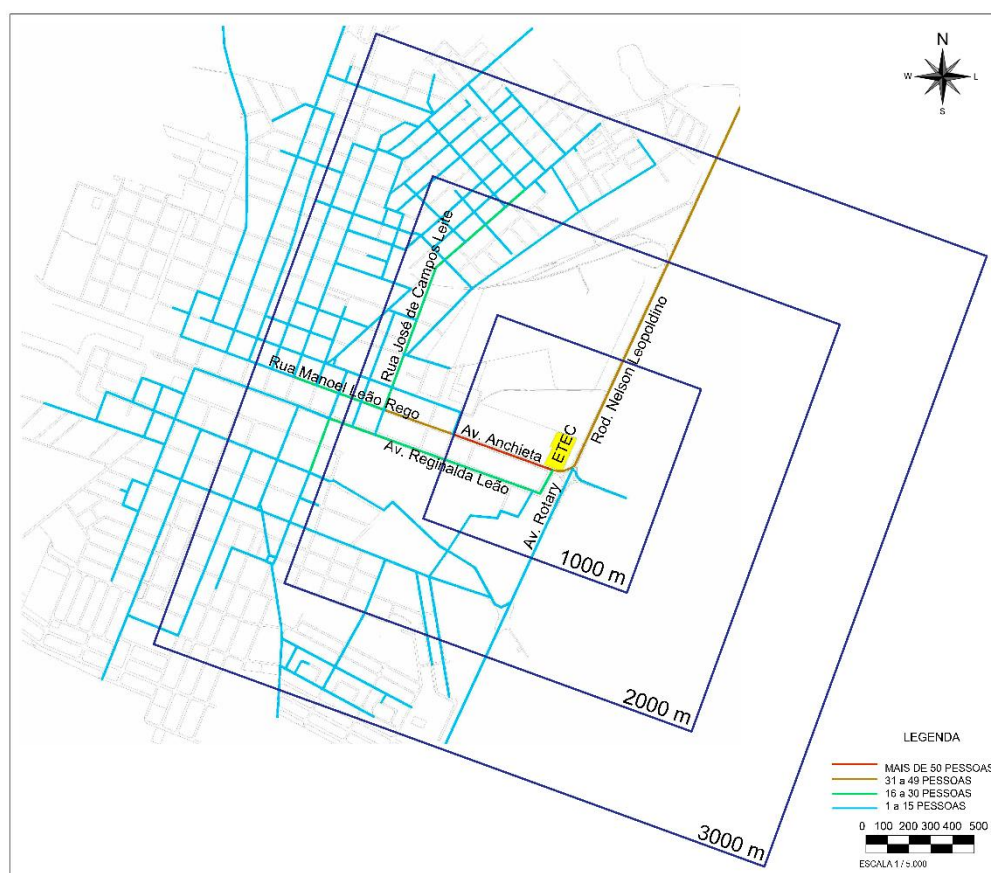
Figura 34 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Palmital, considerando todos os modais.



Ao analisar os dados dos alunos que estão matriculados nos cursos Técnicos noturnos, há uma clara tendência do aumento da utilização das vias mais internas à cidade (vindo dos bairros) e uma pequena diminuição da utilização da rodovia Nelson Leopoldino. Isso se dá pois 75% dos alunos da ETEC Palmital tem origem e destino a cidade de Palmital (Figuras 34 e 35).

Dos 148 alunos matriculados no Curso Técnico noturno de Palmital, 65 alunos utilizam os modos ativos (a pé e bicicleta), 35 alunos utilizam automóveis ou motocicletas e 34 alunos utilizam transporte fretado (ônibus ou van). A partir destes dados, e com a informação dos fluxos de deslocamento na cidade observa-se que no período noturno, o impacto da escola no trânsito local abrange um raio de 2.000 m. Comprando com os horários de entrada (19h) e saída (23h) de estudantes no período noturno, pode-se inferir que o maior impacto na cidade corresponde aos deslocamentos por modos individuais motorizados utilizando as Avenidas Reginalda Leão e Anchieta, assim como as Ruas Manoel Leão Rego e José de Campos Leite.

Figura 35 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Palmital, considerando todos os modais.



Na Figura 35, pode-se verificar uma tendência de pontos de congestionamento ou lentidão na Av. Anchieta, conforme observado nas Figuras 32, 33 e 34. Este resultado pode ser justificado, pois a ETEC Palmital possui apenas uma entrada e essa está localizada na Av. Anchieta.

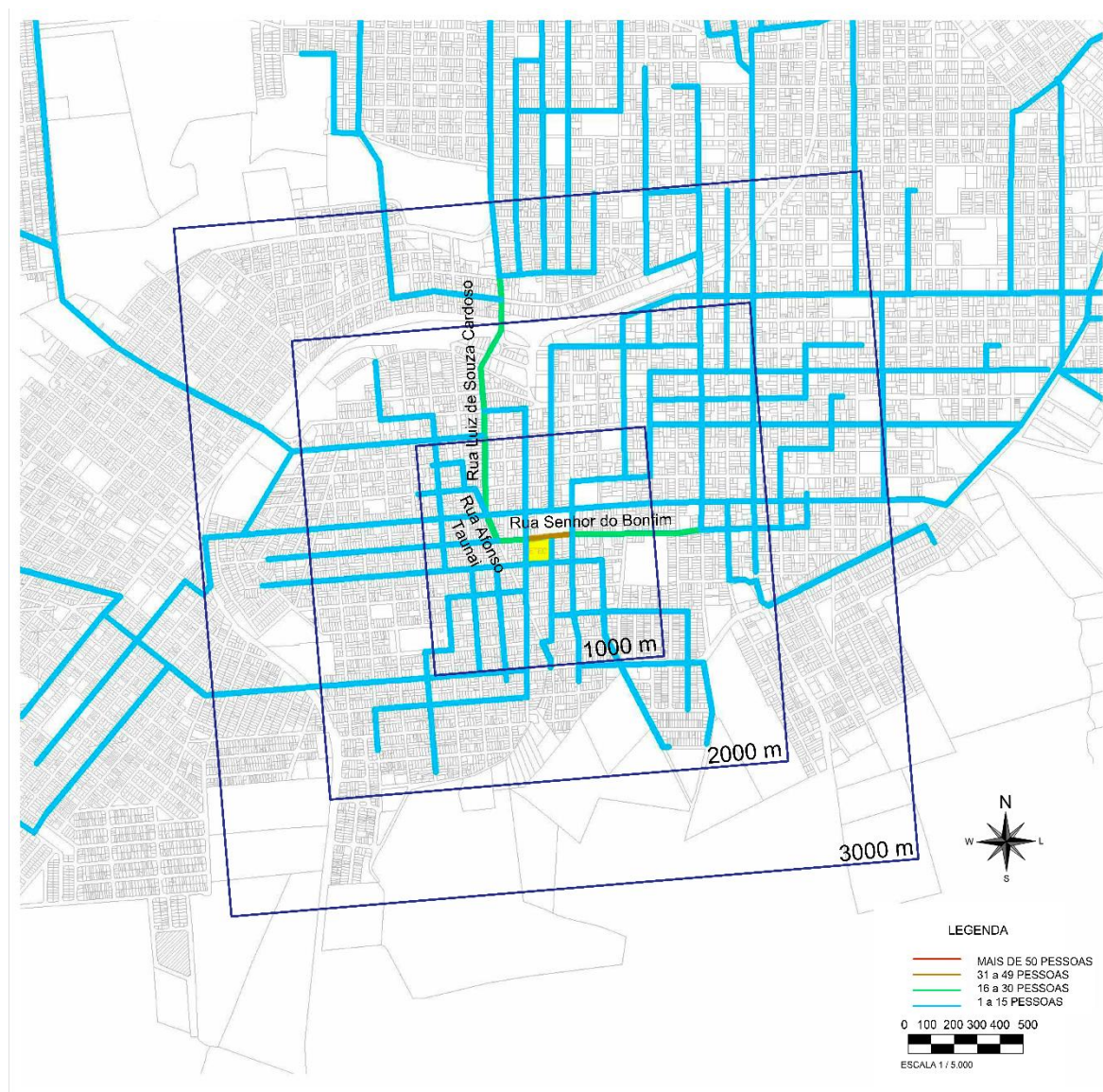
Ainda nas Figuras 34 e 35, nota-se um aumento no fluxo das Avenidas Rotary e Reginaldo Leão, no sentido sul à ETEC, e na rua José de Campos Leite, no sentido norte à cidade.

A maioria dos estudantes que utilizam Ônibus e/ou Van, nos períodos de ida e volta da ETEC estes veículos saem em direção à rodovia Nelson Leopoldino, com destino aos municípios Ibirarema, Platina ou Campos Novos. E de uma maneira geral, o alto número de alunos que utilizam do modo ativo (57% ETIM e 43% Técnico) o fazem pelas avenidas que levam à região oeste da ETEC, no sentido dos bairros de Palmital.

A matriz dos modais utilizados é bem diversificada, por isso esses dados são relevantes

aos gestores municipais para que proporcionem segurança aos deslocamentos desses estudantes, promovendo sinalização adequada na Avenida Anchieta para motoristas, ciclistas e pedestres, com objetivo de facilitar o tráfego, não gerar congestionamento e evitar acidentes nos horários de pico escolar.

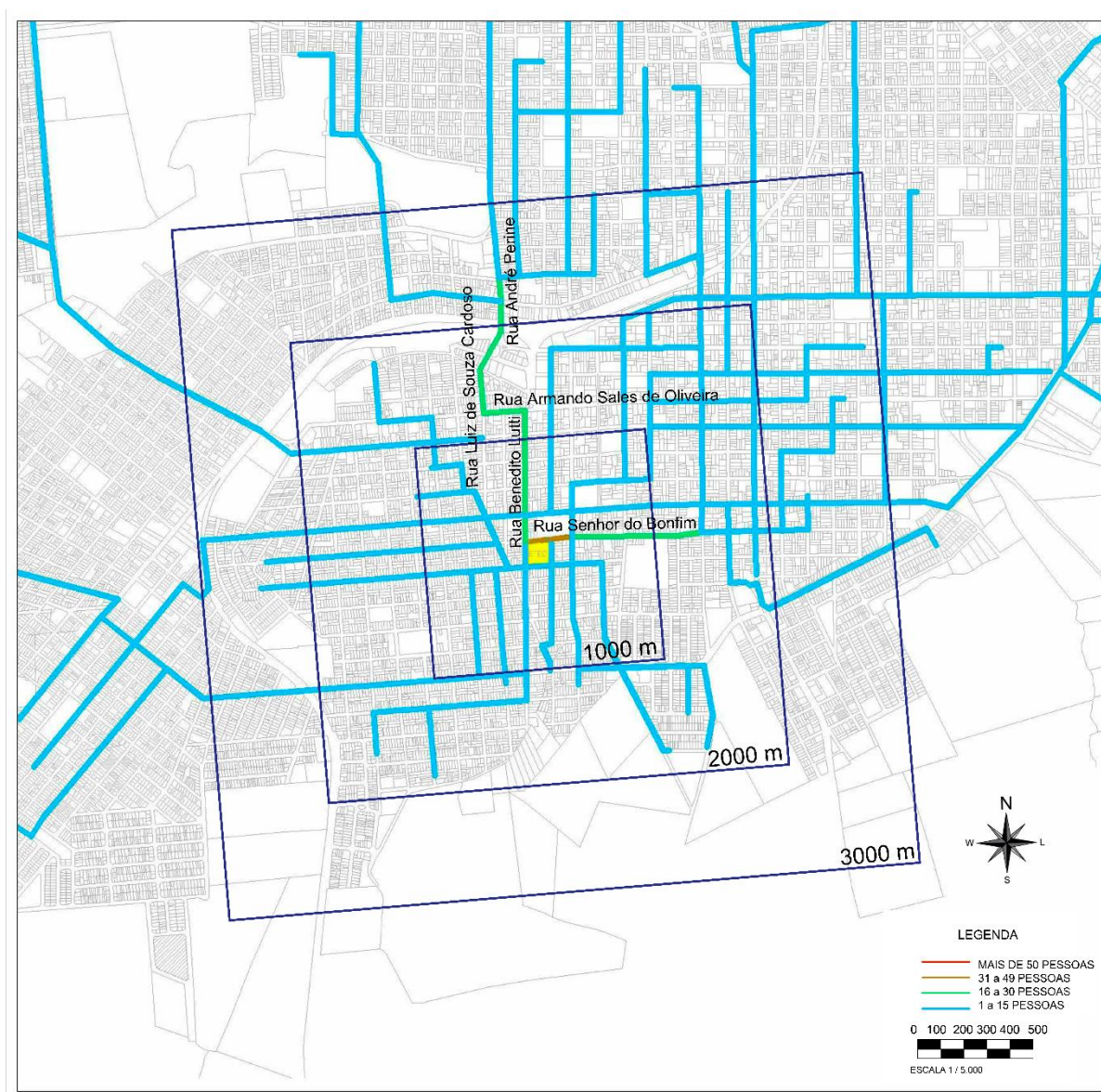
Figura 36 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Assis, considerando todos os modais.



A Figura 36 apresenta as principais vias utilizadas pelos estudantes do ETIM em seus deslocamentos diários para chegar a ETEC de Assis, incluindo todos os modos de transportes. As ruas Senhor do Bonfim, Afonso Tunai e Luís de Souza Cardoso são as vias mais utilizadas pelos alunos, aumentando o fluxo na circulação em torno da ETEC (até 2000 m no sentido norte). Apesar de serem as vias mais utilizadas, como existem diversos modos de se chegar à

Rua Senhor do Bonfim (Rua de acesso ao portão da ETEC), provavelmente este aumento do fluxo ocasione problemas a quem passa nesta rua no horário de início das aulas (8h da manhã), com um fluxo de até 49 alunos passando por elas. A indicação de mais de 50 fluxos não ocorre para o ETIM Assis (chegada), demonstrando uma tendência mais acentuada de deslocamentos advindos de diversos bairros da cidade (ruas com tom mais claro de vermelho, indicando fluxos de 1 a 15).

Figura 37 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Assis, considerando todos os modais.

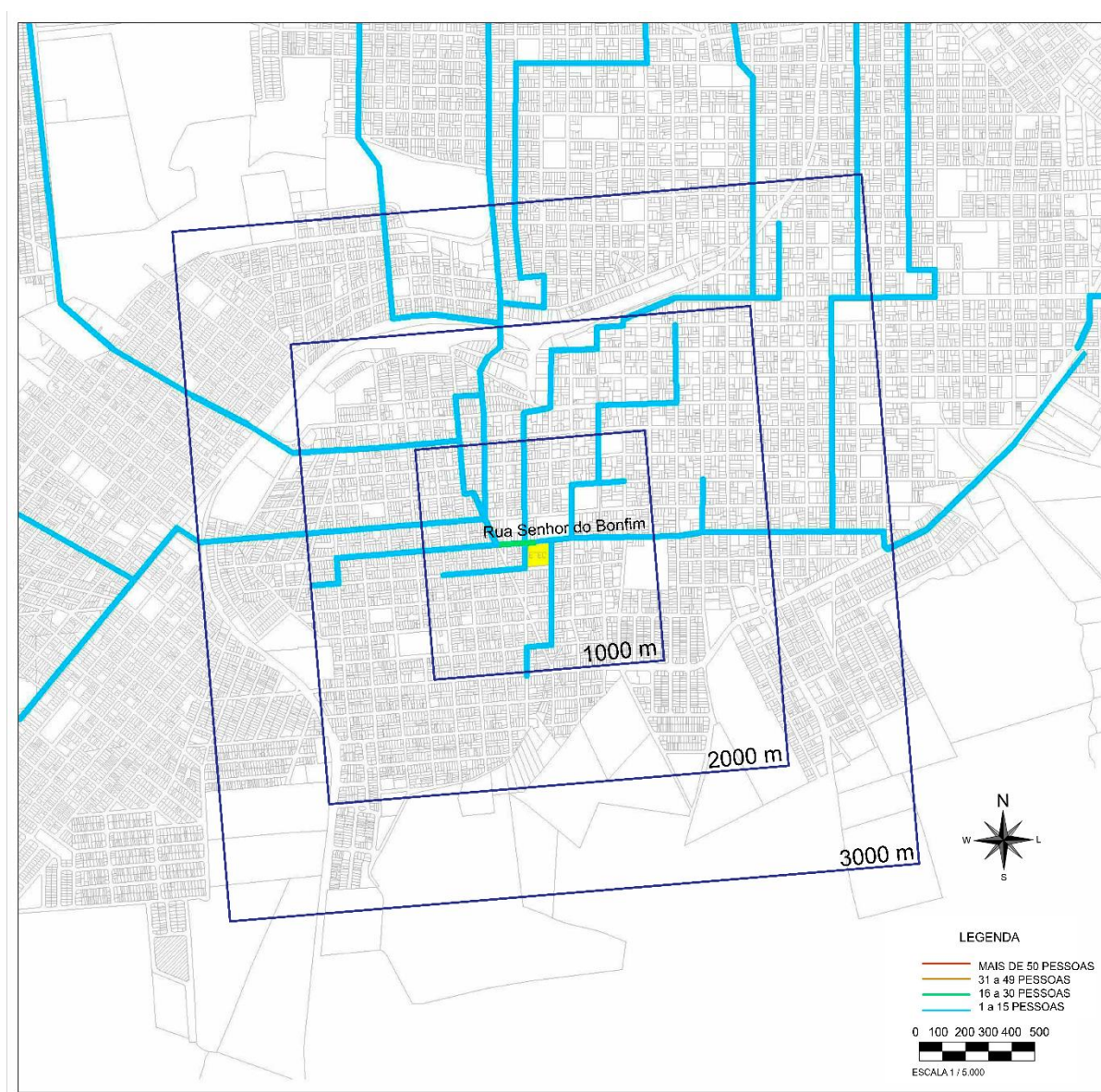


Nos deslocamentos de saída, indicados na Figura 37, observa-se novamente um alto fluxo na Rua Senhor do Bonfim, contudo, há uma diferença na via utilizada (Rua Benedito Lutti). Essa diferença se dá por necessidade, uma vez que é a mão da via de circulação de carros,

motos e ônibus, intensificando o fluxo para o sentido norte da cidade (de 15 a 30 fluxos), passando novamente pela Rua Luís de Souza Cardoso, distribuindo o fluxo na Rua André Perine.

A indicação de mais de 50 fluxos também não ocorre para o ETIM Assis (saída), demonstrando uma tendência mais acentuada de deslocamentos advindos de diversos bairros da cidade (ruas com tom mais claro de verde, indicando fluxos de 1 a 15 pessoas). Como 63,2% dos alunos do ETIM Assis utilizam-se de *Modo Ativo* para ir e vir para a ETEC, era de se esperar que não houvesse um fluxo muito alto em diversas ruas do entorno da ETEC.

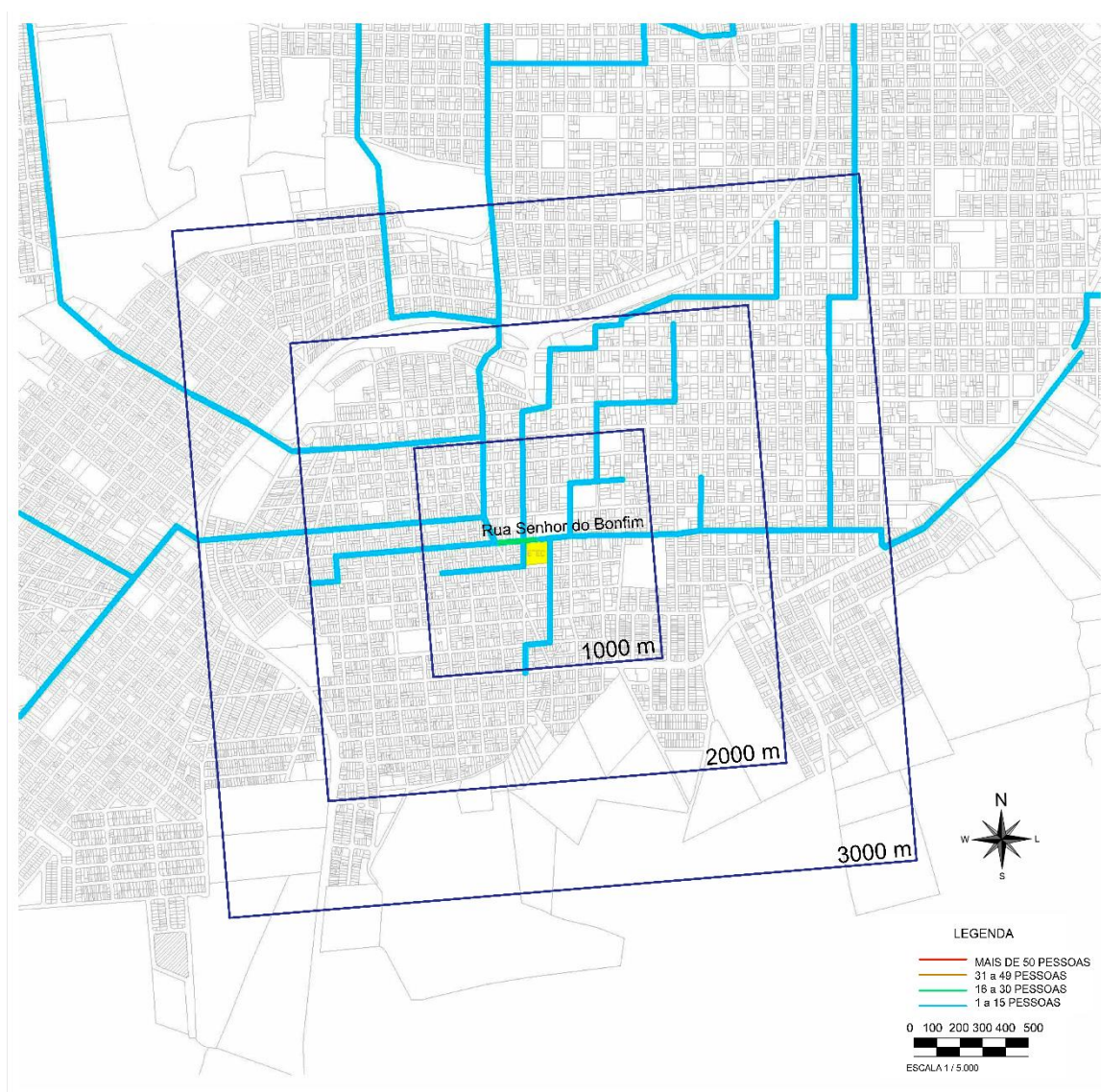
Figura 38 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Assis, considerando todos os modais.



A Figura 38 mostra as principais vias utilizadas pelos estudantes do Técnico em seus deslocamentos diários para chegar a ETEC de Assis, incluindo todos os modos de transportes. Diferentemente do ETIM, onde as ruas Senhor do Bonfim, Afonso Tunai e Luís de Souza Cardoso eram as vias mais utilizadas pelos alunos, aumentando o fluxo na circulação em torno da ETEC, para o Técnico temos apenas um maior fluxo (de 15 a 30 alunos) na Rua Senhor do Bonfim.

A quantidade de alunos também é reduzida (40 alunos ante 87 do ETIM) e isso colabora para que não haja um fluxo muito alto nas ruas do entorno da ETEC.

Figura 39 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Assis, considerando todos os modais.



Na comparação da Figura 39 com a Figura 38, não se observa mudança alguma, sendo mantidas as considerações supracitadas da Figura 38. Em síntese, os deslocamentos de chegada

e saída para o Técnico da ETEC de Assis são os mesmos.

Figura 40 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do ETIM da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.



A Figura 40 apresenta e detalha as principais vias utilizadas pelos estudantes do ETIM em seus deslocamentos diários para chegar a ETEC de Ourinhos, incluindo todos os modos de transportes. A Av. Antônio de Almeida Leite, Av. Rodrigues Alves, Av. José Esteves Mário e a Rua Jorge Silvestre são as vias mais utilizadas pelos alunos, aumentando o fluxo na circulação em torno da ETEC (até 2000 m no sentido norte). Apesar de serem as vias mais utilizadas, como tem-se diversos modos de se chegar a Av. Antônio de Almeida Leite (Rua de acesso ao portão da ETEC), provavelmente este aumento do fluxo ocasione problemas a quem passa nesta avenida no horário de início das aulas (8h da manhã), com um fluxo de mais de 50 alunos

passando por elas. Em função da localização geográfica da ETEC na cidade de Ourinhos os maiores fluxos ocorrem próximos a escola, diferentemente do que ocorre em Assis e em Palmital. Destaca-se o aumento de fluxo na Rua Jorge Silvestre, que fica a mais de 1.000 m da ETEC. Provavelmente é o ponto de confluência das rotas mais ao Sul da cidade e se faz necessário cruzar por esta rua para se chegar de forma mais rápida à ETEC.

Figura 41 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do ETIM da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.



Analisando-se a Figura 41, observa-se certas semelhanças com os trajetos de chegada para o ETIM de Ourinhos, como um fluxo maior na Rua Jorge Silvestre e nas Avenidas Antônio de Almeida Leite e José Esteves Mano. Entretanto, o fluxo no sentido Leste passando pela Av. Rodrigues Alves diminui, ficando na faixa de 1 a 15 alunos, ante 15 a 30 alunos da Figura 40.

Muitos alunos trocam o *Automóvel Carona* e a *Motocicleta* dos trajetos de chegada para a utilização de *Modo Ativo*, principalmente A pé, para o trajeto de saída, impactando de forma positiva a distribuição dos alunos nas ruas e avenidas possíveis do entorno escolar.

Figura 42 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na chegada do Técnico da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.



A Figura 42 traz as principais vias utilizadas pelos estudantes do Técnico em seus deslocamentos diários para chegar a ETEC de Ourinhos, incluindo todos os modos de transportes. Em Ourinhos, há a maior discrepância entre trajetos ETIM/Técnico, mostrando uma grande diferença do padrão verificado na Figura 40.

Essa diferença tem base na matriz de utilização dos modais de transporte, sendo muito mais utilizado modos automatizados em detrimento de modos ativos, verificado na Tabela 3. A Avenida Antônio de Almeida Leite e suas continuações (Av. Luiz Saldanha Rodrigues e Rua

Salim Abuhamad) e a Av. Rodrigues Alves continuam sendo as vias mais utilizadas pelos alunos, aumentando o fluxo na circulação em torno da ETEC (até 2.000 m no sentido Norte e até 3.000m no sentido Leste-Oeste).

A partir de uma análise mais ampla espacialmente, observa-se que a Av. Luiz Saldanha Rodrigues e Rua Salim Abuhamad são rotas de acesso para quem chega pela Rodovia Transbrasiliana e Rodovia Raposo Tavares, respectivamente. Essas rotas são as mais utilizadas pelos alunos que vem de outras cidades (28,8%) e acabam confluindo com o trânsito local.

Figura 43 - Rede de fluxo dos meios de transportes utilizados na saída do Técnico da ETEC Ourinhos, considerando todos os modais.



Analisando-se a Figura 43 e comparando-a com a Figura 42, não se observa mudanças entre os trajetos de chegada e saída para o Técnico de Ourinhos, havendo um fluxo maior na Avenida Antônio de Almeida Leite e suas continuações (Av. Luiz Saldanha Rodrigues e Rua Salim Abuhamad) e também na Av. Rodrigues Alves.

5.3 Taxas de geração de viagens

Neste tópico são apresentadas e discutidas as taxas de geração de viagens para os modos de transporte ativos e motorizados, bem como sua diferenciação entre os alunos do ETIM e do Ensino Técnico das ETECs.

As Tabelas 16 e 17 apresentam os dados das viagens atraídas e produzidas (específicas, desviadas e passagem), respectivamente, em cada ETEC, realizadas por Automóvel.

Tabela 16 - Viagens atraídas por alunos (modal de transporte – Automóvel).

Instituição	Modo de Ensino	Viagens Atraídas por Automóvel			Total de Viagens Atraídas*
		Específicas	Desviadas	Passagem	
ETEC Palmital	ETIM	0	17	7	17
	Técnico	19	7	8	26
ETEC Assis	ETIM	2	6	6	8
	Técnico	5	4	3	9
ETEC Ourinhos	ETIM	1	14	13	15
	Técnico	15	7	11	22
Legenda: * - Soma das viagens específicas e desviadas.					

Tabela 17 - Viagens produzidas por alunos (modal de transporte – Automóvel).

Instituição	Modo de Ensino	Viagens Produzidas por Automóvel			Total de Viagens Produzidas*
		Específicas	Desviadas	Passagem	
ETEC Palmital	ETIM	1	15	7	16
	Técnico	17	11	8	28
ETEC Assis	ETIM	1	3	7	4
	Técnico	4	2	1	6
ETEC Ourinhos	ETIM	1	8	6	9
	Técnico	13	11	9	24
Legenda: * - Soma das viagens específicas e desviadas.					

As viagens em que o condutor teve que desviar, são consideradas viagens desviadas e são computadas para o cálculo da taxa de geração de viagem. Já a viagem que o condutor não desvia do caminho (De passagem), não é considerada.

A Tabela 18 apresenta o cálculo do coeficiente de expansão para todas as ETECs a partir do número total de alunos e a amostra coletada, e as Tabelas 19 e 20 mostram os dados expandidos por modal de transporte para as viagens atraídas e produzidas, respectivamente.

Tabela 18 - Cálculo do coeficiente de expansão.

ETEC	Modo de Ensino	Número de Alunos (NU)	Amostra Coletada (NAM)	Coeficiente de Expansão (C _E)
ETEC Palmital	ETIM	234	146	1,60
	Técnico	232	148	1,57
ETEC Assis	ETIM	112	87	1,29
	Técnico	451	40	11,27
ETEC Ourinhos	ETIM	231	151	1,53
	Técnico	401	115	3,49

Tabela 19 - Dados expandidos por modal de transporte para as viagens atraídas (ida).

Instituição	Modo de Ensino	População (N)	Viagens Atraídas			
			Modo Ativo	Automóvel	Ônibus ou Van	Motocicleta
ETEC Palmital	ETIM	234	128	27	67	2
	Técnico	232	102	41	53	22
ETEC Assis	ETIM	112	50	10	33	10
	Técnico	451	90	101	214	45
ETEC Ourinhos	ETIM	231	84	23	90	17
	Técnico	401	63	77	153	87

Tabela 20 - Dados expandidos por modal de transporte para as viagens produzidas (volta).

Instituição	Modo de Ensino	População (N)	Viagens Produzidas			
			Modo Ativo	Automóvel	Ônibus ou Van	Motocicleta
ETEC Palmital	ETIM	234	133	26	66	0
	Técnico	232	102	44	52	24
ETEC Assis	ETIM	112	76	5	27	3
	Técnico	451	135	68	192	45
ETEC Ourinhos	ETIM	231	136	14	98	2
	Técnico	401	73	84	146	84

As Tabelas 21, 22, 23 e 24 apresentam as taxas de atração e produção para os modais de transportes Modo Ativo, Automóvel, Ônibus e Van, e Motocicleta, respectivamente, além dos dados estatísticos como Taxa Média, Desvio Padrão, entre outros.

Tabela 21 – Taxas de atração e produção de viagens para o modo de transporte modo ativo.

Instituição	Modo de Ensino	População (NA)	Viagens Atraídas (NVA)	Viagens Produzidas (NVP)	Taxa de Atração (TGVA)	Taxa de Produção (TGVP)
ETEC Palmital	ETIM	234	128	133	0,548	0,568
	Técnico	232	102	102	0,439	0,439
ETEC Assis	ETIM	112	50	76	0,448	0,678
	Técnico	451	90	135	0,200	0,300
ETEC Ourinhos	ETIM	231	84	136	0,364	0,589
	Técnico	401	63	73	0,157	0,183

Tabela 22– Taxas de atração e produção de viagens para o modo de transporte automóvel.

Instituição	Modo de Ensino	População (NA)	Viagens Atraídas (NVA)	Viagens Produzidas (NVP)	Taxa de Atração (TGVA)	Taxa de Produção (TGVP)
ETEC Palmital	ETIM	234	27	26	0,116	0,110
	Técnico	232	41	44	0,176	0,189
ETEC Assis	ETIM	112	10	5	0,092	0,046
	Técnico	451	101	68	0,225	0,150
ETEC Ourinhos	ETIM	231	23	14	0,099	0,060
	Técnico	401	77	84	0,191	0,209

Tabela 23 – Taxas de atração e produção de viagem para o modo de transporte motocicleta.

Instituição	Modo de Ensino	População (NA)	Viagens Atraídas (NVA)	Viagens Produzidas (NVP)	Taxa de Atração (TGVA)	Taxa de Produção (TGVP)
ETEC Palmital	ETIM	234	2	0	0,007	0,000
	Técnico	232	22	24	0,095	0,101
ETEC Assis	ETIM	112	10	3	0,092	0,023
	Técnico	451	45	45	0,100	0,100
ETEC Ourinhos	ETIM	231	17	2	0,073	0,007
	Técnico	401	87	84	0,217	0,209

Tabela 24 – Taxas de atração e produção de viagem para o modo de transporte ônibus ou van.

Instituição	Modo de Ensino	População (NA)	Viagens Atraídas (NVA)	Viagens Produzidas (NVP)	Taxa de Atração (TGVA)	Taxa de Produção (TGVP)
ETEC Palmital	ETIM	234	67	66	0,288	0,281
	Técnico	232	53	52	0,230	0,223
ETEC Assis	ETIM	112	33	27	0,299	0,241
	Técnico	451	214	192	0,475	0,425
ETEC Ourinhos	ETIM	231	90	98	0,391	0,424
	Técnico	401	153	146	0,383	0,365

Os dados da Figura 13 e as Tabelas 21 a 24 mostram que 100% das viagens atraídas e produzidas pelos estudantes do ETIM referem-se, respectivamente, aos períodos da manhã e tarde. E, no Ensino Técnico, essa demanda ocorre exclusivamente no período noturno nas ETECs de Palmital e de Ourinhos. Apenas no Ensino Técnico da ETEC de Assis que 25% das viagens atraídas são no período diurno e 25% das produzidas ocorrem no período da tarde. A partir dos dados da taxa média entre ETIM e Técnico, obteve-se duas equações de taxas de geração de viagens para cada ETEC, sendo elas:

Palmital:

Equação da Taxa de Geração de Viagem para atração nas ETECs:

$$TGVA = 0,494X (MA) + 0,146 (A) + 0,051 (M) + 0,259 (OV) \quad (\text{Equação 9})$$

Equação da Taxa de Geração de Viagem para produção nas ETECs:

$$TGVP = 0,504X (MA) + 0,149 (A) + 0,051 (M) + 0,252 (OV) \quad (\text{Equação 10})$$

Assis:

Equação da Taxa de Geração de Viagem para atração nas ETECs:

$$TGVA = 0,324 (MA) + 0,158 (A) + 0,096 (M) + 0,387 (OV) \quad (\text{Equação 11})$$

Equação da Taxa de Geração de Viagem para produção nas ETECs:

$$TGVP = 0,489 (MA) + 0,098 (A) + 0,061 (M) + 0,333 (OV) \quad (\text{Equação 12})$$

Ourinhos:

Equação da Taxa de Geração de Viagem para atração nas ETECs:

$$\text{TGVA} = 0,260 (\text{MA}) + 0,145 (\text{A}) + 0,145 (\text{M}) + 0,387 (\text{OV}) \quad (\text{Equação 13})$$

Equação da Taxa de Geração de Viagem para produção nas ETECs:

$$\text{TGVP} = 0,386 (\text{MA}) + 0,134 (\text{A}) + 0,108 (\text{M}) + 0,395 (\text{OV}) \quad (\text{Equação 14})$$

Onde:

TGVA= Taxa de geração para viagens atraídas

TGVP = Taxa de geração para viagens produzidas

X = Número de Alunos

MA = Alunos que usam Modo Ativo

A = Alunos que usam Automóvel

M = Alunos que usam Motocicleta

OV = Alunos que usam Ônibus ou Van

Dentre as 6 equações supracitadas (da 9 a 14), observa-se uma semelhança no alto número de alunos que utilizam *Modo Ativo* e/ou *Ônibus ou Van*. Em Ourinhos, obteve-se uma taxa alta para alunos que utilizam o modo *Motocicleta*, diferentemente do encontrado em Palmital e Assis.

Bertazzo (2008) encontrou como Taxa de Geração de Viagem para escolas de Ensino Médio para atração e para produção, correspondente às equações 15 e 16, respectivamente:

$$\text{TGVA} = 0,248X (\text{AP}) + 0,083X (\text{A}) + 0,450X (\text{O}) \quad (\text{Equação 15})$$

$$\text{TGVP} = 0,281X (\text{AP}) + 0,066X (\text{A}) + 0,285X (\text{O}) \quad (\text{Equação 16})$$

Onde:

TGVA= Taxa de geração para viagens atraídas

TGVP = Taxa de geração para viagens produzidas

X = Número de Alunos

AP = Alunos que usam o modo A Pé

A = Alunos que usam Automóvel

O = Alunos que usam Ônibus

Em comparação com Bertazzo (2008), para as ETECs, verifica-se maior utilização de modos ativos para deslocamento de entrada e saída das instituições de ensino e maior utilização de automóvel. Bertazzo (2008) não pesquisou o modal *Motocicleta*. Nas ETEC's avaliadas a taxa de atração de *Ônibus* ficou abaixo dos dados encontrados no estudo de Brasília e a taxa de produção acima dos valores encontrados por Bertazzo (2008).

Paula (2013), analisou os modais de transporte motorizado (*Automóvel, Motocicleta e Ônibus ou Van*) e não motorizado (*A pé e Bicicleta*) e obteve as seguintes equações de taxa de geração de viagens para atração e produção de viagens:

$$\text{TGVA} = 0,057X (\text{AP}) + 0,325X (\text{A}) + 0,106X (\text{M}) + 0,522X (\text{OV}) \quad (\text{Equação 17})$$

$$\text{TGVP} = 0,056X (\text{AP}) + 0,362X (\text{A}) + 0,109X (\text{M}) + 0,507X (\text{OV}) \quad (\text{Equação 18})$$

Onde:

TGVA= Taxa de geração para viagens atraídas

TGVP = Taxa de geração para viagens produzidas

X = Número de Alunos

AP = Alunos que usam Modo Ativo

A = Alunos que usam Automóvel

M = Alunos que usam Motocicleta

OV = Alunos que usam Ônibus ou Van

Observa-se que os dados que Paula (2013) encontrou são valores muito mais baixos para modos ativos do que aqueles encontrados nesta pesquisa. Contudo, os valores para *Automóvel* e *Ônibus e Van* foram muito maiores, tanto para viagens atraídas quanto para produzidas.

Como as pesquisas de Bertazzo (2008) e Paula (2013) foram realizadas em cidades de grande porte, diferentemente desta pesquisa, espera-se que os modais individuais motorizados sejam mais utilizados do que os modos ativos, em função de sua rapidez e segurança no deslocamento, além das distâncias percorridas pelos estudantes destas pesquisas.

5.4 Considerações do Capítulo

Este capítulo apresentou a caracterização dos deslocamentos realizados por estudantes dos cursos ETIM e Técnicos das ETEC's das cidades de Palmital, Assis e Ourinhos. A partir de todos os resultados obtidos das três ETECs, concluiu-se que o *Modo Ativo* é o predominante nos deslocamentos dos alunos das três ETEC's, fator esse pode ser constatado nas equações de geração de viagens.

A pesquisa identificou que 43,4% dos alunos estão distantes mais de 2,5 km da ETEC e apenas 16,9% residem a menos de 1 km. A grande distância impacta negativamente na qualidade de vida dos alunos, pois precisam passar mais tempo em deslocamento, além de maiores custos.

Os resultados referentes a mudança do tipo de transporte para ir e voltar das ETECs mostraram que a grande maioria dos alunos do ETIM e Técnico nas cidades de Palmital, Assis e Ourinhos não tem intenção de mudar o modo de transporte utilizado para ir e voltar da ETEC, o que corresponde a 70,5% no ETIM e 60,5% no Técnico (Palmital); 63,5% no ETIM e 65,0% no Técnico (Assis) e 74,2% no ETIM e 61,9% no Técnico (Ourinhos).

No Ensino Técnico, ressalta-se a preferência pelo modal *Automóvel* nas três ETECs, com os percentuais de 56,4% em Palmital, 42,8% em Assis e 55,5% em Ourinhos. Observa-se que em Palmital, Ourinhos e no Ensino Técnico em Assis, a maioria optou pelo modal *Automóvel* como desejo de mudança do seu modo atual. O resultado justifica-se em função da resposta da questão anterior que mencionou a rapidez, conforto e facilidade como desejo de mudança dos modos de transporte.

No ETIM em Assis, os modais Bicicleta (33%) e Ônibus ou Van (29%) foram os dois meios de transportes mais citados. Esse resultado difere de todos os outros. A escolha da Bicicleta é justificada pela facilidade e rapidez no deslocamento em uma cidade com relevo plano, e a escolha da opção Ônibus ou Van, está associado ao conforto e economia.

As justificativas elencadas pelos respondentes para esse desejo de mudança estão associadas a rapidez, conforto e facilidade. Poucos foram as respostas que associaram o tipo de transporte pensando na mobilidade do trânsito e na infraestrutura.

Por fim, os resultados obtidos nesta pesquisa foram diferentes dos encontrados por Bertazzo (2008) e Paula (2013), provavelmente em função do perfil de alunos ser diferente (Ensino Médio, Técnico e Ensino Superior).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pesquisas nacionais e internacionais têm comprovado uma diminuição nas viagens escolares ativas (a pé ou bicicleta) em função de um aumento nos deslocamentos por meios de transportes individuais motorizados.

Alguns fatores como a distância do trajeto casa-escola, a disponibilidade do sistema de transporte municipal/intermunicipal, a oferta de ensino de qualidade e a falta de infraestrutura urbana têm contribuído para essa mudança de atitude dos estudantes (MANO, 2011; ALVES et al., 2016; HAU; TODESCAT, 2018).

A partir de uma revisão de literatura sobre pesquisas brasileiras sobre o deslocamento de estudantes para as Instituições de Ensino, que incorporam a caracterização das viagens e estudos de taxas de geração de viagens, identificou-se uma lacuna em relação a esses dados e sobre essa temática no estado de São Paulo, em especial em Escolas Técnicas.

Diante desse contexto, esta pesquisa objetivou caracterizar as viagens realizadas por estudantes de Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) da região administrativa de Marília, incorporando as seguintes questões: i) identificar quais modos de transporte são mais utilizados pelos estudantes no trajeto residência/ETEC e vice-versa; ii) identificar quais fatores podem influenciar na escolha do modo de transporte do estudante para os deslocamentos entre a residência e a ETEC; iii) identificar os trajetos mais utilizados para ir e vir da ETEC; e iv) definir uma taxa de geração de viagens geral para as ETECs estudadas.

Os resultados mostraram que 38,7% dos estudantes utilizam o *Modo Ativo* para ir à instituição de ensino, enquanto 44,6% retornam com o mesmo modal. O alto número de estudantes que utilizam modos ativos pode estar associado aos seguintes motivos: a maioria dos alunos são moradores da cidade, 67,7% dos estudantes possuem menos de 18 anos e, em Palmital e Ourinhos, o relevo e a presença de uma malha urbana mais compacta podem contribuir para esse resultado.

A pesquisa identificou que 77,2% dos estudantes das 3 ETEC's levam até 30 min para seus deslocamentos de ida e volta a Instituição de Ensino. Em relação a distância nos deslocamentos observou-se que 43,4% dos estudantes percorrem até 2,5 km e apenas 16,9% percorrem menos de 1 km. Essas distâncias percorridas diariamente pelos estudantes podem ser associadas a qualidade e ao tipo de ensino oferecido pela ETEC, que em função dos cursos

oferecidos faz com que seja um ponto de atração para estudantes de todo o município e de cidades da região (PEREIRA, 2006; BECK; NGUYEN, 2017).

Como consequência por 78,7% dos alunos das ETECs terem origem na mesma cidade da ETEC, verificou-se que 79,4% (ETIM) e 77,5% (Técnico) dos alunos levam menos de 30 minutos nesses deslocamentos, corroborando com os dados encontrados por Paula (2013) para o *Modo Ativo, Automóvel e Motocicleta*. Bertazzo (2008) também encontrou em seus resultados que as viagens de automóveis e a pé levavam menos de 20 minutos, e como em Paula (2013), para o modo de transporte *Ônibus ou Van*, as viagens eram mais longas tendo mais de 60% da amostra ultrapassando os 35 minutos.

Ainda em relação aos modos de transportes a pesquisa identificou que 33,5% dos estudantes mudariam o modo de transporte utilizado para seus deslocamentos à ETEC. Predominou a mudança para *Automóvel*, 54%. Dentre os fatores que impactam nessa escolha foram citados: rapidez, conforto e facilidade. Fatores como saúde, clima da cidade e segurança não foram preponderantes nessa decisão dos estudantes, pois representaram 13,5% das respostas.

Em síntese, os resultados encontrados nas ETEC's de Palmital, Assis e Ourinhos foram diferentes daqueles obtidos por Bertazzo (2008) e Paula (2013), pois nas três ETEC's houve um predomínio dos deslocamentos dos estudantes serem realizados por modos ativos, enquanto em Brasília, no ensino médio a maioria utiliza o ônibus urbano para seus deslocamentos o estudo de Paula (2013) mostrou uma predominância o uso do automóvel e vans e ônibus.

Sugere-se a ampliação deste estudo para outras ETEC's para identificar se o perfil dos estudantes de escolas técnicas do interior do estado de São Paulo é semelhante aos dados encontrados neste estudo ou se o porte das cidades interfere diretamente nestes resultados, como em Bertazzo (2008) e Paula (2013).

É importante salientar que os resultados obtidos nesta pesquisa podem trazer distorções com a realidade em outras cidades, e que para futuros trabalhos, deve-se fazer a aplicação da metodologia criada e respectivo desdobramento da equação para cada ETEC e tipos de cursos (ETIM/Técnico) estudados. Os modelos são validos apenas para as cidades que foram feitos os estudos, contudo, aplicável em qualquer PGV escolar semelhante, em cidades de pequeno e médio porte.

Pelo exposto nesta pesquisa, a aplicação da metodologia poderá auxiliar gestores públicos na tomada de decisão para melhoria da mobilidade urbana no entorno de PGVs escolares, assim como auxiliar em políticas públicas de incentivo à utilização de modos de transporte mais sustentáveis e com bom custo-benefício, como os modos ativos e o transporte público por ônibus.

Ainda, contribuir-se-á para o desenvolvimento de outros estudos similares e para que planejadores urbanos e de transportes possam intervir preventivamente em possíveis conflitos urbanos e propor ações de conscientização juntos aos estudantes dos ensinos Fundamental, Médio e Técnico.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, P. **Mobilidade urbana sustentável e polos geradores de viagens: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público.** 327 f. Tese de Doutorado. Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.
- ALVES, P.; BERNADELLI, C.; FÉLIX, W.; FERREIRA, W. R. Polos geradores de viagem e educação para a mobilidade urbana sustentável: a importância das unidades escolares. **Revista Eletrônica de Geografia**, v.7, n.20, p. 45-67. Uberlândia, 2016.
- AMÂNCIO, M. A. **Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- ANTP. **Transporte e Mobilidade Sustentável.** Tese da Comissão de Meio Ambiente da ANTP. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP*, v. 27/28, n. 107/108, p. 81-92, 2005.
- ANTP. **Desenvolvimento Urbano. Organizando as Funções da Prefeitura.** 2020. Disponível em: http://hist.antp.org.br/telas/desenvolvimento_urbano/capitulo2_urbano.htm. Acessado em 15/05/2020.
- ANTUNES, V. C. do R. **Educação para o trânsito: Uma necessidade.** Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/20301/nt046.pdf>> Acesso em: 22 de set. 2019.
- ARAÚJO, M. R. M.; OLIVEIRA, J. M.; JESUS, M. S.; SÁ, N. R.; SANTOS, P. A. C.; LIMA, T. C. **Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida.** *Psicologia & Sociedade*, Sergipe, 23(2), p. 574-582, 2011.
- ARY, M. B. **Análise da demanda de viagens atraídas por shopping centers em Fortaleza.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2002.
- ASADI-SHEKARI, Z.; MOEINADDINI, M.; ZALY SHAH, M. Pedestrian safety index for evaluating street facilities in urban areas. **Safety science**, v. 74, p. 1-14, 2015.
- BARCZAK, R.; DUARTE, F. Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de

medidas mitigadoras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), v. 4, n. 1, p. 13-32, 2012.

BECK, L. F.; NGUYEN, D. D. School transportation mode, by distance between home and school. **Journal of Safety Research**. United States. 2017. 7 f.

BERTAZZO, Â. B. S. **Procedimento para estudo da escolha modal em viagens realizadas por estudantes de instituições de ensino médio, mediado pela psicologia social**. Tese (Doutorado). Doutorado em Transportes do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília. Brasília. 2016.

BERTAZZO, Â. B. S. **Estimativa e avaliação do padrão de viagens geradas para instituições de ensino médio**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Transportes. Universidade de Brasília. Brasília. 2008.

BERTAZZO, Â. B. S.; JACQUES, M. A. P. Características de viagens geradas em instituições de ensino médio em Brasília. **Pan-American Conference of Traffic and Transportation Engineering and Logistics**, 16, 2010, Lisboa. Anais. XVI PANAM, 2010.

BERTAZZO, Â. B. S.; MIRANDA R.F.; MELLO, L. M. S.; SILVA, E. F. F.; JACQUES, M. A. P. Estudo das operações de embarque e desembarque de estudantes em Instituições de Ensino Médio. **Revista Transportes**. v. 22, n. 1, p. 65–75. Brasília, 2014.

BOISE STATE UNIVERSITY. **Boise State University parking study**. 2004. In: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2007-1/353-universidade-numero-de-vagas-de-estaciona/file>>. Acessado em fevereiro de 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades, Brasília, Março, 2006. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>

BRASIL. **Programa brasileiro de mobilidade por bicicleta – Bicicleta Brasil**. Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Brasília, 2007.

- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Planejamento de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2013.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.
- BRUUN, E.; GIVONI, M. Sustainable mobility: six research routes to steer transport policy. **Nature**. 2015.
- BUTTAZONNI, A. N.; CLARK, A. F.; SEABROOK, J. A.; GILLILAND, J. A. Promoting active school travel in elementary schools: A regional case study of the school travel planning intervention. **Journal of Transport & Health**. v. 12, p. 206-219, 2019.
- CAMPOS; V. B. G. Uma visão da mobilidade sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**. São Paulo, 99-106, 2006.
- CARVALHO, S. D. **Processo de licenciamento ambiental de pólos geradores de viagens: o caso portuário**. Dissertação (Mestrado). Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro. 2008.
- CARVALHO; C. H. R. **Mobilidade urbana sustentável: conceitos, tendências e reflexões**. Texto para discussão - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 2016.
- CASTRO, A. **Pólos Geradores de Tráfego: Aplicação e Impactos nos Empreendimentos Residenciais em São Paulo**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- CENTRO PAULA SOUZA. São Paulo, 2019. **Núcleos Regionais**. Disponível em: <https://ppilotocps.com.br/site/landpage/Impressao.php>. Acesso em: 08 de jan. de 2021.
- CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. Travel demand and 3D's: density, diversity and design. **Transportation Research**. Part D, v. 2 (3), p. 199-219, 1997.
- CET-SP - Companhia de Engenharia de Tráfego. **Pólos Geradores de Tráfego. Boletim Técnico nº 32**. Prefeitura de São Paulo, 1983.
- COSTA, J. E. & SANTOS, V. O desenvolvimento do sistema integrado de transporte coletivo

- de Aracaju e suas contradições. **Candeeiro**, 9, 77-83, 2006.
- CUNHA, R. F. F., PORTUGAL, L. S., GONCALVES, F. S.; COELHO, P. I. S. **Estudos de Impactos**. 1ª ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2012.
- DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de Procedimentos para o tratamento de Pólos Geradores de Tráfego**. Brasília, DENATRAN/FGV, 2001.
- DIAS, V. F. Q.; MAGAGNIN, R. C. A percepção do ciclista em relação à infraestrutura cicloviária: estudo de caso da ciclofaixa da Avenida Comendador José da Silva Martha em Bauru. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**. v. 04, n. 27, p. 01-13. Tupã, 2016.
- DIMAGGIO, C.; LI, G. Effectiveness of safe routes to school program in preventing school-aged pedestrian injury. **Pediatrics**, 2013.
- DIXON, L. B. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. **Transportation Research Record**. 1538(1), 1–9. 1996.
- EASTON, S.; FERRARI, E. Children's travel to school - the interaction of individual, neighborhood and school factors. **Transport Policy**, 44, 9- 18, 2015.
- EDWARDS, P.; STEINBACH, R.; GREEN, J.; PETTICREW, M.; GOODMAN, A.; JONES, A. Health impacts of free bus travel for young people: evaluation of natural experiment in London. **Journal of Epidemiol Community Health**. 2013.
- ENSINO profissionalizante. **Investe SP**. São Paulo, 2020. Disponível em: < <https://www.investe.sp.gov.br/por-que-sp/mao-de-obra-qualificada/ensino-profissionalizante/>>. Acesso em: 07 de jan. de 2021.
- EWING R, CERVERO R. Travel and the built environment: a meta-analysis. **Journal American Planning Association**. 2010.
- FAULKNER, G.E.J., BULIUNG, R.N., FLORA, P.K., FUSCO, C. Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: a systematic review. **Preventive Medicine Journal**. v. 48, p. 3–8, 2009.

- FERRAZ, A.C.; RAIA JR, A.A.; BEZERRA, B.; BASTOS, T.; RODRIGUES, K. **Segurança viária**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora. 2012.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. da P. Rotas acessíveis. Formulação de um índice de acessibilidade das calçadas. **Anais....** 15º Congresso de Transporte e Trânsito, Goiânia, 2005.
- FILARDI, F.; CASTRO, R. M. P. de. Análise dos resultados da implantação do teletrabalho na administração pública: Estudo dos casos do SERPRO e da Receita Federal. **Anais do Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, São Paulo, SP, Brasil, 41, 2017.
- FRANK, L.D.; ANDRESEN, M.A.; SCHMID, T.L. Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. **American Journal of Preventive Medicine**. 2004.
- FRANK, L.D.; KAVAGE, S. The hidden costs of transportation. Washington, DC: American **Public Health Association**, 2010.
- FRANK, L.D., FOX, E.H., ULMER, J.M. International comparison of observation-specific spatial buffers: maximizing the ability to estimate physical activity. **International Journal of Health Geography**. 2017.
- FRANK, L. D.; GREENWALD, M. J.; KAVAGE, S.; DEVLIN, A. **An assessment of urban form and pedestrian and transit improvements as an integrated GHG Reduction Strategy**. Washington State Department of Transportation, WA, 2011.
- GAKENHEIMER, R. Urban mobility in the developing world. **Transportation Research Part A - Policy and Practice**. PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD, v. 33, n. 7-8, p. 671-689, nov. 1999. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/tra>>. Acesso em: 17 maio 2020.
- GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- GIUSTINA, C.D.; CYBIS, H.B.B. Metodologias de análise para estudos de impactos de polos geradores de tráfego. **Anais ...** III Semana de Produção e Transportes, UFRGS, Porto Alegre-RS, 2003.

- GLAZIER, R. H., CREATORE, M.I., WEYMAN, J.T., FAZLI, G., MATHESON, F.I., GOZDYRA, P. Density, destinations or both? A comparison of measures of walkability in relation to transportation behaviors, obesity and diabetes in Toronto. Canada. **PLoS ONE**. 2014.
- GOLDNER, L. G. **Uma metodologia de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**, Tese (Doutorado). Programa de Engenharia de Transportes da COPPE UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 1994.
- GRIECO, E. P. **Taxas de Geração de Viagens em Condomínios Residenciais – Niterói – Estudo de Caso**. Monografia (Especialização). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- GRIGOLON, A.B. **Impactos dos padrões de crescimento espacial e de transportes no entorno de pólos geradores de viagens**, Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes. . Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, Brasil, 2007.
- HAM, S. A.; MARTIN, S.L. Changes in the percentage of students who walk or bike to school – United States, 1969 and 2001. **Journal of physical activity & health**. 2008.
- HAU, F., & TODESCAT, M. **O teletrabalho na percepção dos teletrabalhadores e seus gestores: Vantagens e desvantagens em um estudo de caso**. Revista de Gestão e Tecnologia, p. 37-52, <<http://dx.doi.org/10.22279/navus.2018.v8n3.p37-52.601>>, 2018.
- HOEHNER, C.M., HANDY, S.L., YAN, Y., BLAIR, S.N., BERRIGAN, D. Association between neighborhood walkability, cardiorespiratory fitness and body-mass index. **Society of Scientific Medicine**. 2011.
- HOKAO, K.; MOHAMED, S.S. **Traffic impact mitigation for new developments: A way to reduce traffic congestion in major cities**. In: Transportation and Communication Bulletin for Asia and the Pacific, nº 68, United Nations, New York, p. 1-32. 1999.
- IPINGBEMI, O. A.; AIWORO, A.B. Journey to school, safety and security of school children in Benin City, Nigeria. **Transportation Research**, Part F, n. 19: p. 77–84. 2013.

- IROZ-ELARDO, N. Health impact assessment as community participation. **Communication Development Journal**, 2015.
- ITE - Institute of Transportation Engineers. **Trip Generation Handbook - an ITE Recommended Practice**. Washington, DC, 2001.
- _____. **TRIP GENERATION**. 8th Edition, Washington, D.C, 2008.
- _____. **Transportation Impact Analyses for Site Development. An ITE Proposed Recommended Practice**. Washington, DC. 2010.
- JONES, A.; STEINBACH, R.; ROBERTS, H.; GOODMAN, A.; GREEN, J. Rethinking passive transport: bus fare exemptions and young people's wellbeing. **Health Place**, 2012.
- KAMARGIANNI, M.; A. POLYDOROPOULOU. "Exploring Teenagers' Travel Behavior for School and for After-School Activities." **ICTIS 2011: Multimodal Approach to Sustained Transportation System Development —Information, Technology, Implementation**, volume 1, p. 1896-1904, 2011.
- KESERÚ, I. Commuting patterns of secondary school students in the functional urban region of Budapest. **Hungarian Geographical Bulletin.**, 62(2), 197-219, 2013.
- LARRAÑAGA, A. M.; CYBIS, H. B. B.; RIBEIRO, J. L. D. Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo. **Revista Transportes**, v. 17, p. 16-26, 2009.
- LARSEN, K.; BULIUNG, R.N.; FAULKNER, G.E.J. Safety and school travel: How does the environment along the route relate to safety and mode choice? **TRB, Annual Meeting**, 2013.
- LITMAN, T. A. Sustainable transportation indicators: a recommended research program for developing sustainable transportation indicators and data. In: **Anais... 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board**. Washington, 2009.
- _____. **Measuring transportation: Traffic, mobility and accessibility**. Victoria Transport Policy Institute. 2011.

- _____. **Where We Want to Be – Home Location Preferences and Their Implications For Smart Growth.** Victoria Transport Policy Institute. 2017.
- LUBANS, D.R., BOREHAM, C.A., KELLY, P., FOSTER, C.E. The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: a systematic review. **International Journal of Behavioral Nutrition.** pg. 8, 2011.
- MCMILLAN, J.H. Formative classroom assessment: The key to improving student achievement. In J. H. McMillan, Formative classroom assessment: Theory into practice p. 1-7. **New York: Teachers College Press**, 2007.
- MAGAGNIN, R. C. **Um Sistema de Suporte à Decisão na internet para o planejamento da Mobilidade Urbana.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- _____. **Cidades Acessíveis: o planejamento da infraestrutura para a circulação dos pedestres.** In: Maria Solange Gurgel de Castro Fontes, Norma Regina Truppel Constantino, Luiz Cláudio Bittencourt, Renata Cardoso Magagnin. (Org.). **Arquitetura e Urbanismo: novos desafios para o século XXI.** 1 ed. São Paulo: UNESP, 2009, p. 1-15.
- _____. **Cidades Sustentáveis: O planejamento da infraestrutura urbana para a circulação de ciclistas.** In: Emília Falcão Pires; Nilson Ghirardello; Renata Cardoso Magagnin; Rosio Fernandez Baca Salcedo. (Org.). **Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo: Contexto Contemporâneo e Desafios.** 1 ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, v. 01, p.23-36.
- MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Revista Transportes**, v. XVI, n. 1, p. 25-35, 2008.
- MANO, K. M. **Mobilidade Urbana - O automóvel ainda é prioridade.** IPEA: Desafios do desenvolvimento. São Paulo, Ano 8, Ed. 67, 2011. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2578:catid=28&Itemid=23> Acesso em 18 de jan. de 2021.
- MARIQUE, A. F., DUJARDIN, S., TELLER, J.; REITER, S. School commuting: the relationship between energy consumption and urban form. **Journal of Transport Geography**, 26, 1-11, 2013.

- MEDEIROS, V. A. S. **Urbis Brasiliae ou sobre cidades no Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Brasília: PPG/FAU/UnB. 2006.
- MENDES, E. O. SORRATINI, J. A. Polo gerador de viagens: análise de um terminal urbano de passageiros anexo a um centro comercial. **Journal of Transport Literature**, v. 8, n. 3, p. 290-307, 2014.
- MONTEIRO, F. B.; CAMPOS, V. B. G. A proposal of indicators for evaluation of the urban space for pedestrian and cyclist in access to mass transit station. **Procedia Social Behavioral Sciences**. Volume 54. 2012. Pág. 637-645.
- MOURA, R. K.; RODRIGUEZ, A. S. **Carpooling como uma alternativa para melhoria do trânsito: aceitabilidade e características dos possíveis usuários**. Tekhne e Logos, Botucatu, SP, v.4, n.3, Dez - Mar, 2013. Disponível em < <http://www.fatecbt.edu.br/seer/index.php/tl/article/view/229/188> > Acesso em 20 de jan. de 2021.
- MULLEY, C.; TYSON, R.; MCCUE, P.; RISSEL, C.; MUNRO, C. Valuing active travel: including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks. **Transport Business Management**, 2013.
- MÜLLER, S., TSCHARAKTSCHIEW, S., HAASE, K. Travel to-school mode choice modelling and patterns of school choice in urban areas. **Journal of Transport Geography**, 342-357, 2008.
- NANYA, L. M. **Desenvolvimento de um instrumento para auditoria da caminhabilidade em áreas escolares**. 131 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- NERI, H. C. F. R.; COSTA, A. D. L. Transporte Não Motorizado: o Uso e Potencialidade da Bicicleta no Entorno do Campus da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. **Anais ... do XXVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET**, Curitiba, 2014. Disponível em: < <http://www.anpet.org.br/xxviiiianpet/anais/documents/RT429.pdf> >. Acesso em: 19 abril de 2019

- NUNES, J. L. **Estudo da demanda por estacionamento em Instituições de Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Transportes. Universidade de Brasília. Brasília. 2005.
- OLIVEIRA, G. M. de; SILVA, A. N. R. Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. **Transportes**. v. 23, n. 1, 2015, p. 59- 68.
- ONISHI, V. L. S.; SANCHES, S. P. Percepção dos Gestores Escolares sobre os Modos de Transporte dos Alunos para o Acesso à Escola. In: **Anais...** Congresso na Anual de Pesquisa em Transporte da ANPET, 29, Ouro Preto, 2015.
- ORENSTEIN, M. R.; GUTIERREZ, N.; RICE, T.M.; COOPER, J.F.; RAGLAND, D.R.. **Safe Routes to School Safety and Mobility Analysis**. California: California Department of Transportation, 2007.
- ORTÚZAR, J. D.; WILLUMSEN, L.G. **Modelling Transport**. 2nd edition. John Wiley & Sons. Chichester, UK, 1994.
- OSBORNE, P. **Better Health and Safety Through Safe Routes to Schools**. London, 2000. Disponível em <http://www.sustrans.org.uk>. Acessado em 14/07/2020.
- OWEN, N.; HEALY, G.N.; MATTHEWS, C.E.; DUNSTAN, D.W. Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. **Exercise Sport Science Review**, 2010.
- PARK, S.; DEAKIN, E.; LEE, J.S. Perception-Based Walkability Index to the Test Impact of Microlevel Walkability on Sustainable Mode Choice Decisions. Transportation Research Record: **Journal of the Transportation Research Board**, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., n. 2464, p. 126-134, 2014.
- PARRA, M. C., PORTUGAL, L. S. **Estratégia de Gerenciamento da Mobilidade para um Campus Universitário: Caso UFRJ**. Programa de Engenharia de Transportes (PET - COPPE/UFRJ), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/Marsela_Parra_Portugal_Anpet_2007_Ger_Mob.pdf. Acesso em 19 de abril de 2019.

- PAULA, A. F. F. C. **Taxas de geração de viagens para instituições privadas de ensino superior de Uberlândia**. 101 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2013.
- PAULA, A. F. F. C.; SORRATINI, J. A.; SILVA, T. P. Padrão de viagens geradas por instituições de ensino superior privadas da cidade de Uberlândia. **Journal of Transport Literature**. vol. 8, n. 3, p. 107-138. Uberlândia, 2014.
- PENZ, C. M.; MACIEL, J. S. C.; FREITAS, E. B. Utilização do gás natural no transporte coletivo de Manaus: uma análise econômica e socioambiental. **VII SINGEP (Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade)**. São Paulo, 2018.
- PEREIRA, R. H. M. Polarização urbana e mobilidade da população: O caso dos deslocamentos pendulares na rede pública de ensino médio do Distrito Federal. In **Anais ... XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais** (18-22 de setembro). Caxambú: ABEP, 2006.
- PIANUCCI, M. N. **Análise da acessibilidade do sistema de transporte público urbano: estudo de caso da cidade de São Carlos – SP**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.
- PIRES, I. B. **Índice para avaliação da Caminhabilidade no entorno de Estações de Transporte Público**. 159 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018.
- PORTUGAL, L. S. **Polos Geradores de Viagens orientados à Qualidade de Vida e Ambiental: Modelos e Taxas de Geração de Viagens**. 1ª ed. Editora Interciência LTDA, 2012.
- PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários de Transportes**. Editora Edgard Blücher, 2003.
- PRADO, B. B. **Instrumento para avaliar a microacessibilidade do pedestre no entorno de áreas escolares**. 216 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

- PRINCIPAIS escolas. ETESP – Escolas Técnicas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.etesp.com.br/principais-escolas-tecnicas-gratuit>> Acesso em 29 de jan. de 2021.
- REDPGV. **Rede Ibero-Amricana de Estudos em Polos Geradores de Viagens**. Caderno Caracterização dos Polos Geradores de Viagens, 2010. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/>>. Acesso em 17 de janeiro de 2020.
- REDPGV. **Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens**. Caderno Estabelecimentos de Ensino, 2011. Disponível em: <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/>>. Acesso em 17 de janeiro de 2020.
- RODRIGUES, M. A.; SORRATINI, J. A. A qualidade no transporte coletivo urbano. In: **Anais...** Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET. V. 22, p. 1081-1092, 2008.
- ROSA, F. D. **Fatores que influenciam na opção do modo de transporte de crianças para a escola-estudo de caso em São Carlos/SP**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2010.
- SÁ, T. H.; GARCIA, L. M. T., MIELKE, G. I., RABACOW F. M.; REZENDE L. F. M. Changes in travel to school patterns among children and adolescents in the São Paulo Metropolitan Area, 1997-2007. **Journal of Transportation Health**, 2015.
- SALLIS, J.F.; FLOYD, M.F.; RODRÍGUEZ, D.A.; SAELENS, B.E. **Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease**. Circulation, 2012.
- SÁTYRO, N. G. D.; SOARES, D. S. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos Censos Escolares de 1997 a 2005**. Brasília: IPEA, 2007.
- SCHLOSSBERG, M.; JOHNSON, B. School trips: Effects of urban form and distance on travel mode. **Journal of the American Planning Association**, 2007.
- SCHEEPERS, E.; WENDEL-VOS, W.; VAN KEMPEN, E.; PANIS, LI.; MAAS, J. Personal and Environmental Characteristics Associated with Choice of Active Transport Modes

versus Car Use for Different Trip Purposes of Trips up to 7.5 Kilometers in The Netherlands. **PLoS ONE**, v.8, p. 9, 2013.

SENER, I. N.; LEE, R. J.; SIDHARTHAN, R. An examination of children' school travel: A focus on active travel and parental effects. **Transportation Research Part A**, 2019, p 24-34.

SILVA, L. R. **Metodologia de delimitação da área de influência dos polos geradores de viagens para estudos de geração de viagens – um estudo de caso nos supermercados e hipermercados**. Dissertação (Mestrado em Transportes). Publicação T.DM 006A/2006, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF, 169p.

SILVA, A. N. R. Desafios e perspectivas para a mobilidade urbana sustentável. Com Ciência: **Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, 2015.

SILVA, A. N. R.; MARTINS, M. C. M. Uma estratégia para avaliação da resiliência na mobilidade urbana. **Revista Transportes**. Volume 26, Número 3, 2018.

SILVA, D. R. dos S.; FREITAS, K. L.; MOURA, E. R.; RABBANI, E. R. K. **Análises de melhoria na fluidez do trânsito da cidade do recife**. XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, UFRN/ABENGE, Recife, 2016.

SILVEIRA, I.T. **Análise de Pólos Geradores de Tráfego Segundo sua Classificação, Área de Influência e Padrão de Viagens**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes/COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro – RJ, 1991.

SOUZA, S. C. F. **Modelos para estimativa de viagens geradas por Instituições de Ensino Superior**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes. Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

SPAGNUOLO, A. Y. N; MAGAGNIN, R. C. Avaliação do padrão de viagem dos alunos de escola técnica estadual. In: **Anais ...** Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana, 1, São Carlos, 2017. Universidade Federal de São Carlos, 2017.

STARK, J.; BARTANA, I. B.; FRITZ, A.; UNBEHAUM, W.; HÖSSINGER, R. The influence

of external factors on children's travel mode: A comparison of school trips and non-school trips. **Journal of Transport Geography**, v. 68, p. 55–66, 2018.

TONON, B. F. **Instrumento para avaliação da qualidade espacial do ambiente de pedestres**. 231 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2019.

TORQUATO, T. L. L., JÚNIOR, A. A. R. Modelos de geração de viagens para condomínios residenciais horizontais. **Revista Transportes**, v. 22, n. 1, p. 56-64, 2014.

VACCARI, L. S.; FANINI, V. **Mobilidade Urbana – Série de cadernos técnicos da agenda parlamentar**. Curitiba. CREA-PR, 2016.

VAN EGGEMOND, M. A.B.; ERATH, A. Accessibility on a micro-level: a closer look at pedestrian routing and network generation. **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, v.9, 2013.

VARGAS, J. C. B. **Forma urbana e rotas de pedestres**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. 3ª ed., 284 p. São Paulo: ANNABLUME, 2000.

_____. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**. 2ª ed., 218 p. São Paulo: ANNABLUME, 2001.

_____. **Mobilidade urbana e cidadania**. 1 ed. Rio de Janeiro, RJ: SENAC NACIONAL, 2012.

WENDEL, A.M.; DANNENBERG, A.L. Reversing declines in walking and bicycling to school. **Preventive Medicine**. v. 48, p. 513-515, 2009.

APÊNDICE A – Questionário ETECs

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

PESQUISA “IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS TRANSPORTES UTILIZADOS POR ALUNOS DAS ESCOLAS TÉCNICAS DA REGIÃO DE MARILIA”

Pesquisa de Mestrado de Fábio Albert Basso

Data: _____ ETEC: _____ FORMULÁRIO Nº: _____

I – IDENTIFICAÇÃO DO PERFIL DOS USUÁRIOS

1) Qual o seu Sexo?

☐ Feminino

☐ Masculino

2) Qual sua faixa etária (idade)?

☐ até 17 anos

☐ entre 18 e 25 anos

☐ entre 26 e 35 anos

☐ entre 36 e 45 anos

☐ mais que 46 anos

3) Você está matriculado em qual modalidade de curso?

☐ Técnico

☐ ETIM – Ensino Técnico Integrado ao Médio

4) Qual o nome do seu curso? _____

II - ANÁLISE DO DESLOCAMENTO PARA CHEGAR À ESCOLA

5) Marque abaixo qual o período que você vem para a escola durante os dias da semana:

- ☐ Manhã
- ☐ Tarde
- ☐ Noite

6) Assinale o modo de transporte que você utiliza com mais frequência para vir à escola:

- ☐ A pé
- ☐ Bicicleta
- ☐ Automóvel como motorista
- ☐ Automóvel como carona
- ☐ Motocicleta
- ☐ Ônibus ou Van escolar
- ☐ Ônibus urbano
- ☐ Ônibus interurbano
- ☐ Parte do trajeto por Ônibus interurbano e o restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano
- ☐ Parte do trajeto a pé e restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano

7) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como carona” na questão 6.**

Quantas pessoas além de você, compartilham esse mesmo automóvel para vir até a ETEC?

- ☐ Uma
- ☐ Duas
- ☐ Três
- ☐ Quatro
- ☐ NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO CARONA

8) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como carona” na questão 6.**

O condutor do automóvel teria que passar, de qualquer maneira, na frente da ETEC para realizar o seu transporte?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO CARONA

9) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como motorista” na questão 6.**

Se você traz alguém como carona, quantas pessoas além de você, compartilham esse mesmo automóvel para vir com você até a ETEC?

- ☐ Nenhuma pessoa
- ☐ Uma
- ☐ Duas
- ☐ Três
- ☐ Quatro

() NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO MOTORISTA

10) Qual a origem do seu transporte para vir até a ETEC? (De onde você vem?)

() Residência

() Trabalho

() Outro lugar. Qual? _____

11) Escreva o nome do Bairro e da Cidade que você vem (início do transporte) para a ETEC?

Bairro: _____ Cidade: _____

12) Assinale o tempo médio que você leva para vir da sua origem (casa/trabalho/etc.) até a ETEC?

() Menos que 15 minutos

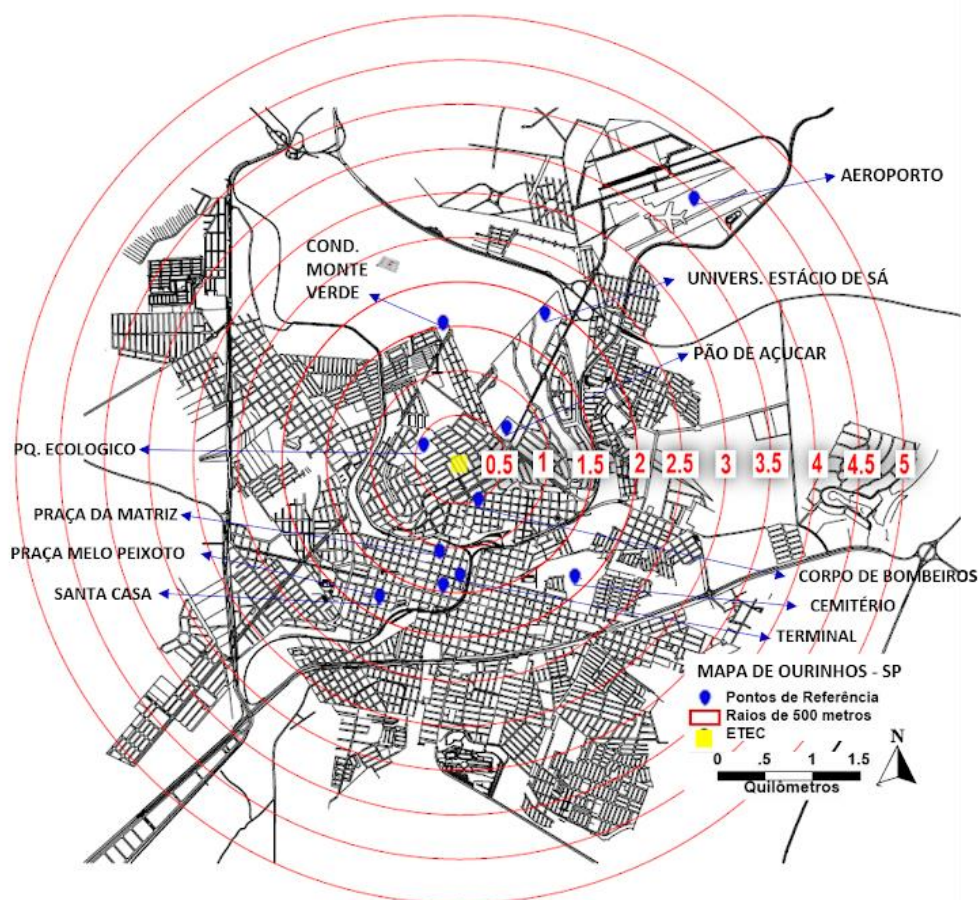
() Entre 15 e 30 minutos

() Entre 31 e 45 minutos

() Entre 46 e 60 minutos

() Mais que 60 minutos.

13) Olhando o mapa abaixo, que mostra distâncias de 500 m em 500 m a partir da ETEC, identifique a distância que você percorre do seu local de origem (casa/trabalho/etc.) para vir até a escola (ETEC)?



- ☐ Até 0,5 Km ☐ Até 1 Km ☐ Até 1,5 Km ☐ Até 2 Km ☐ Até 2,5 Km
- ☐ Até 3 Km ☐ Até 3,5 Km ☐ Até 4 Km ☐ Até 4,5 Km ☐ Até 5 Km ☐ Acima de 5 Km

III - ANÁLISE DO DESLOCAMENTO PARA SAIR DA ESCOLA

14) Marque abaixo qual o período que você sai da escola durante os dias da semana:

- ☐ Manhã
☐ Tarde
☐ Noite

15) Assinale o modo de transporte que você utiliza com mais frequência para sair da escola:

- ☐ A pé
☐ Bicicleta
☐ Automóvel como motorista
☐ Automóvel como carona
☐ Motocicleta
☐ Ônibus ou Van escolar
☐ Ônibus urbano
☐ Ônibus interurbano
☐ Parte do trajeto por Ônibus interurbano e o restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano
☐ Parte do trajeto a pé e restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano

16) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como carona” na questão 15.**

Quantas pessoas além de você, compartilham esse mesmo automóvel para sair da ETEC?

- ☐ Uma
☐ Duas
☐ Três
☐ Quatro
☐ NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO CARONA

17) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como carona” na questão 15.**

O condutor do automóvel teria que passar, de qualquer maneira, na frente da ETEC para realizar o seu transporte ao sair da escola?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO CARONA

18) Responda esta questão **SOMENTE se você respondeu “automóvel como motorista” na questão 15.**

Se você leva alguém como carona, quantas pessoas além de você, compartilham esse mesmo automóvel para

sair da ETEC até o destino final?

- ☐ Nenhuma pessoa
- ☐ Uma
- ☐ Duas
- ☐ Três
- ☐ Quatro
- ☐ NÃO RESPONDI AUTOMÓVEL COMO MOTORISTA

19- Qual o destino do seu transporte após sair da ETEC? (Para onde você vai?)

- ☐ Residência
- ☐ Trabalho
- ☐ Outro lugar Qual? _____

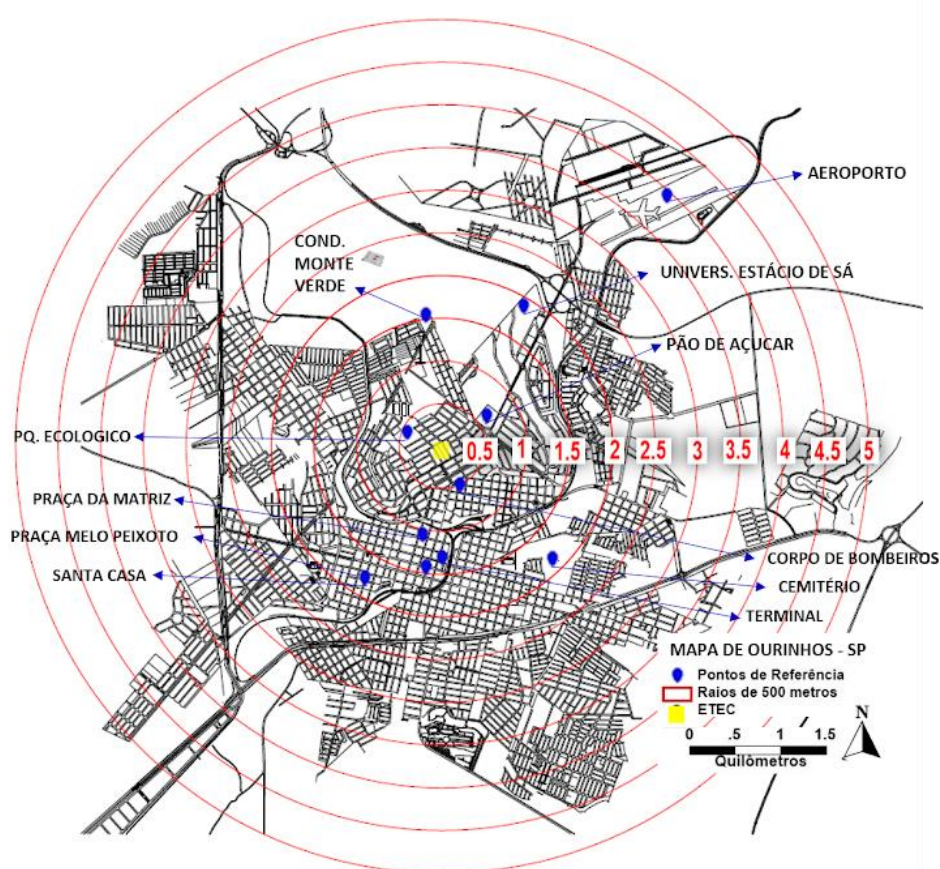
20) Escreva o nome do Bairro e da Cidade que você vai após sair da ETEC?

Bairro: _____ Cidade: _____

21) Assinale o tempo médio que você leva para ir da ETEC até o seu destino (casa/trabalho/etc.)?

- ☐ Menos que 15 minutos
- ☐ Entre 15 e 30 minutos
- ☐ Entre 31 e 45 minutos
- ☐ Entre 46 e 60 minutos
- ☐ Mais que 60 minutos.

22) Olhando o mapa abaixo, que mostra distâncias de 500 m em 500 m a partir da ETEC, identifique a distância que você percorre até o seu destino (casa/trabalho/etc.) após sair da ETEC?



- () Até 0,5 Km () Até 1 Km () Até 1,5 Km () Até 2 Km () Até 2,5 Km
 () Até 3 Km () Até 3,5 Km () Até 4 Km () Até 4,5 Km () Até 5 Km () Acima de 5 Km

IV - PERCEPÇÃO DO ALUNO SOBRE O TRAJETO

23) Se houvesse condições, você mudaria o tipo de transporte utilizado para vir e sair da ETEC?

- () Sim
 () Não

24) Responda essa questão **SOMENTE se você respondeu SIM na questão 23**. Mudaria para qual tipo de transporte?

- () A pé
 () Bicicleta
 () Automóvel como motorista
 () Automóvel como carona
 () Motocicleta
 () Ônibus ou Van escolar
 () Ônibus urbano

- ☐ Ônibus interurbano
- ☐ Parte do trajeto por Ônibus interurbano e o restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano
- ☐ Parte do trajeto a pé e restante do trajeto até a escola de Ônibus urbano

25- Responda essa questão **SOMENTE se você respondeu SIM na questão 23.**

Justifique sua resposta pela mudança:

26) Quais são as **VANTAGENS** que você vê em usar o seu modo de transporte para vir e voltar da escola nos horários de entrada e saída da ETEC?

- ☐ Por ser mais econômico (ser mais barato)
- ☐ Por ser mais rápido
- ☐ Pela flexibilidade de horários
- ☐ Por ser mais seguro
- ☐ Por não poluir o meio ambiente
- ☐ Por ser mais confortável
- ☐ Por facilitar a mobilidade do trânsito
- ☐ Pela existência de infraestrutura adequada (boa qualidade das calçadas, ruas, pontos de ônibus, ciclovias, etc.)

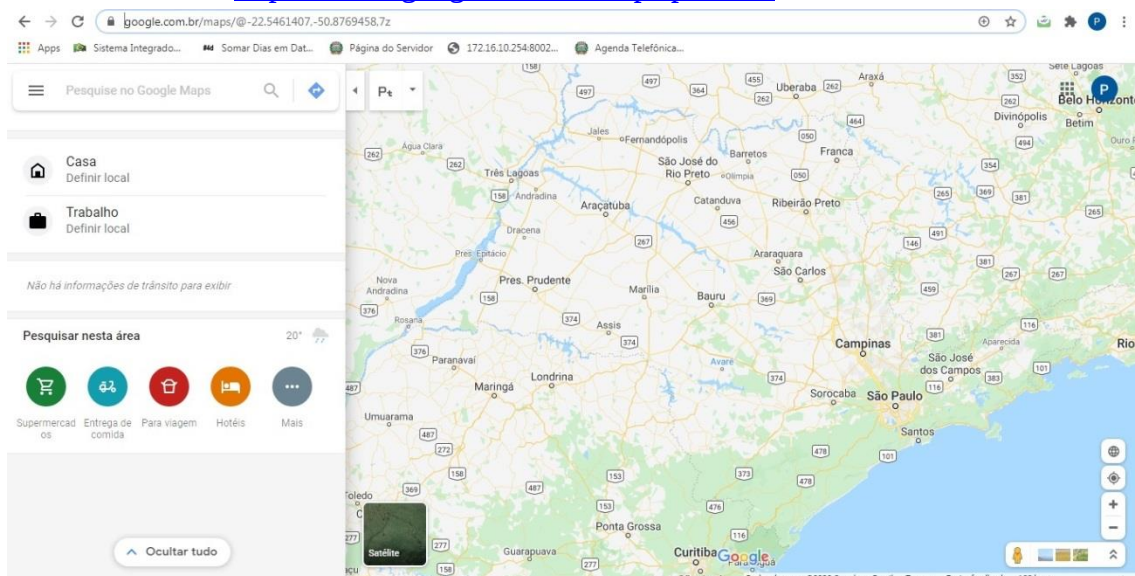
27) Quais são as **DESVANTAGENS** que você vê em usar o seu modo de transporte para vir e voltar da escola nos horários de entrada e saída da ETEC?

- ☐ Por ser menos econômico (custar mais)
- ☐ Por ser mais lento
- ☐ Por possuir rigidez nos horários
- ☐ Pela falta de segurança
- ☐ Por poluir o meio ambiente
- ☐ Por ser desconfortável
- ☐ Por não facilitar a mobilidade do trânsito
- ☐ Por não apresentar infraestrutura adequada (boa qualidade das calçadas, ruas, pontos de ônibus, ciclovias, etc.)

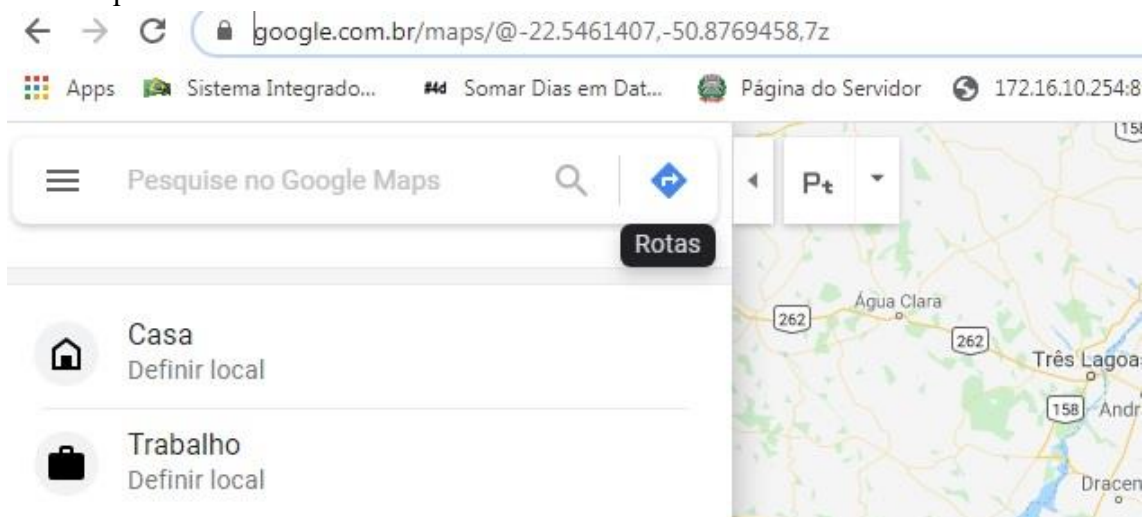
APÊNDICE B – TUTORIAL PARA AS ROTAS VIA GOOGLE MAPS

Para obter as rotas de entrada e saída da Escola Técnica até sua casa, siga os passos:

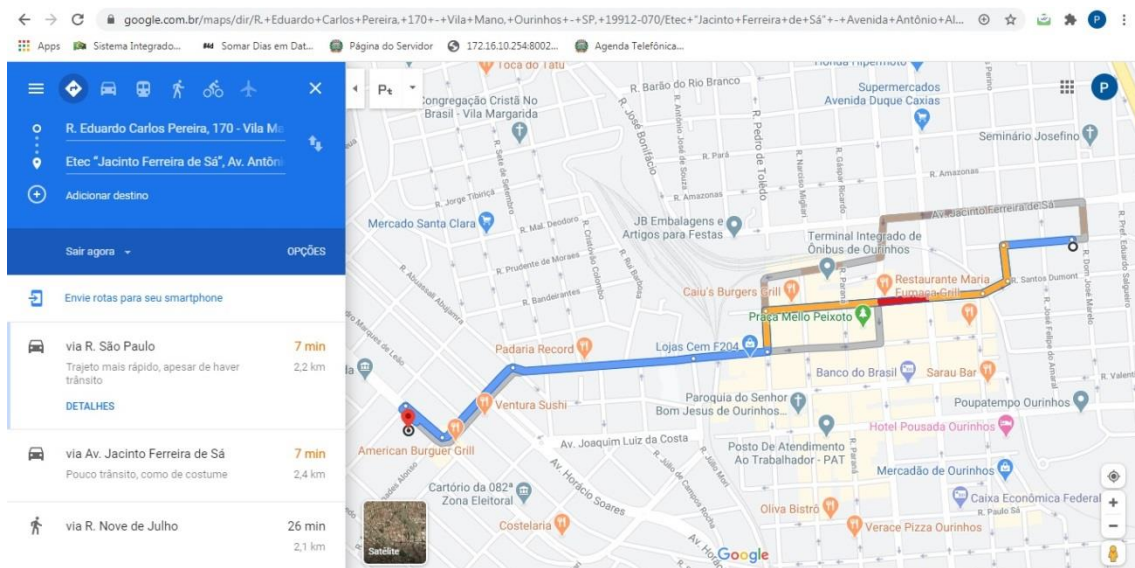
1. Entre no site <https://www.google.com.br/maps/preview>



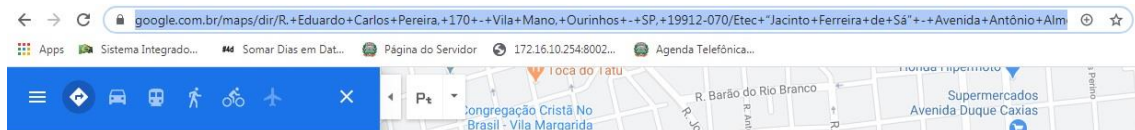
2. Clique em “Rotas”.



3. Preencha no Ponto “A” o endereço da sua residência (completo, incluindo o número) e no Ponto “B” a ETEC que você estuda, verifique se a rota é compatível com a rota que você utiliza para ir para a escola, caso contrário clique na barra azul e arraste para a rua que você mais utiliza.

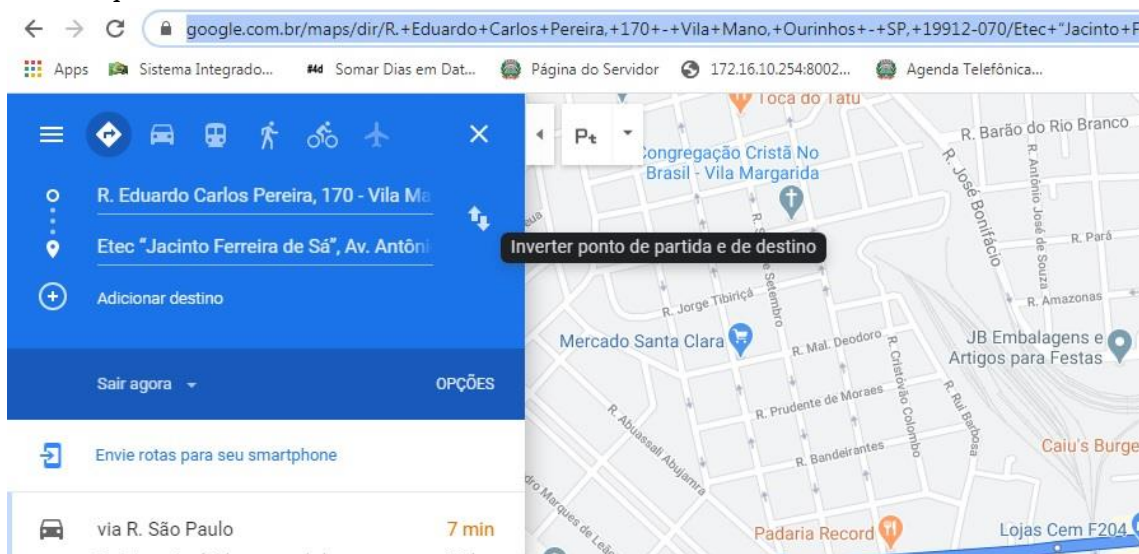


4. Copie o endereço completo da barra de endereço.

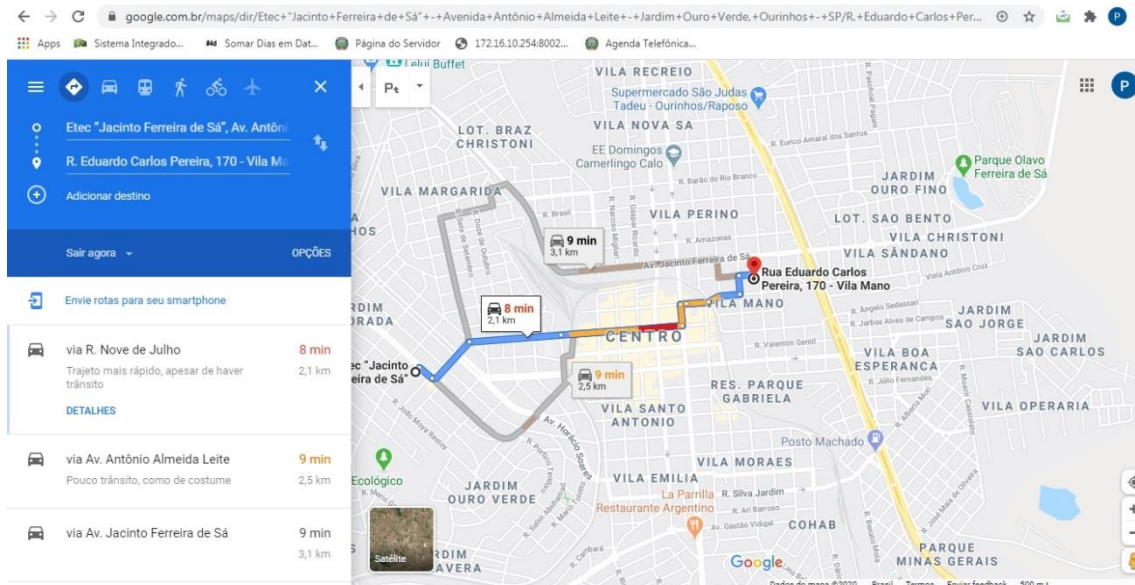


5. No formulário do Google, cole este endereço no campo “Percurso de Ida”.

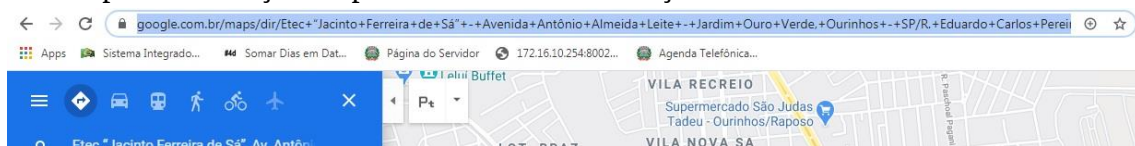
6. Clique em inverter rota.



7. Verifique se a rota é compatível com a rota que você utiliza para voltar para casa, caso contrário clique na barra azul e arraste para a rua que você mais utiliza.



8. Copie o endereço completo na barra de endereço



9. No formulário do Google, cole este endereço no campo “Percurso de Volta”.

Pronto, você finalizou o envio dos dados da sua rota e completou a resposta ao questionário, obrigado!