



Faculdade de Tecnologia de São Paulo
Departamento de Transportes e Obras de Terra

ARIEL MEDINA XAVIER

**ANÁLISE DAS VIAGENS PROJETADAS ATRAÍDAS PARA O
POLO GERADOR FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO APOIADA NAS LEIS VIGENTES**

SÃO PAULO
2017

ARIEL MEDINA XAVIER

**ANÁLISE DAS VIAGENS PROJETADAS ATRAÍDAS PARA O
POLO GERADOR FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO APOIADA NAS LEIS VIGENTES**

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção Civil na Modalidade de Movimento de Terra e Pavimentação.

Orientadora: Prof^ª Esp. Josie Pereira de Freitas Micalli.

SÃO PAULO
2017



Departamento de Transporte e Obras de Terra

Análise das viagens projetadas atraídas para o polo gerador Faculdade de Tecnologia de São Paulo apoiada nas leis vigentes

Ariel Medina Xavier

Monografia aprovada pela Banca Avaliadora constituída por

Profa. Esp. Josie Pereira de Freitas Micalli

Presidente e Orientador

Prof. Rogerio Marques Sant'Anna

Prof. Dr. Edson de Moura

São Paulo, 30 de novembro de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial na minha vida, a minha mãe, pelo apoio incondicional em todos os momentos, acreditando sempre no meu potencial e a todos os meus colegas e professores que me acompanharam em meu caminho e me incentivaram a sempre melhorar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família, especialmente minha mãe Elizabete Amorim Medina, por serem a base de toda a construção para a minha formação acadêmica e desenvolvimento pessoal.

Agradeço a minha orientadora, Prof^a Esp. Josie Pereira de Freitas Micalli, por sua atenção e ao tempo a mim disponibilizados, não exitando em compartilhar seu vasto conhecimento, enriquecendo o conteúdo desta pesquisa. Sou grato pelo auxílio nos momentos de maior desespero, pelas conversas, paciência e dedicação exemplar.

Agradeço a todos os docentes do curso de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação, pela doação de seus conhecimentos transmitidos de maneira esclarecedora, certamente enriquecendo e contribuindo para o aprimoramento de minhas habilidades intelectuais e profissionais.

Agradeço aos amigos Gustavo Cunha dos Santos e Diego Francisco de Almeida Oliveira, pela amizade e ajuda na coleta dos dados. A Silvia Ferreira da Silva e Marcelo Maciel de Castro, pela amizade e por acreditarem no meu potencial.

Agradeço a Hendrixz M. Teixeira e Rafael da Silva, pela amizade e companheirismo, bem como pela ajuda de soluções dos problemas ocorridos, sejam eles educacionais ou pessoais. Agradeço, também, a todos os discentes do curso de Pavimentação, em especial Juliana M. Bittencourt, Pedro H. C. Alves, Kesed Rocha, Susi Torres, Thiago A. de Siqueira, Társio V. S. Lopes, Larissa C. Pitsis, Jéssica Thaiany e Fernando T. Salgado, pelo companheirismo, troca de conhecimento e vivências, que tornaram minha graduação uma experiência excepcional.

Agradeço novamente a minha orientadora, Prof^a Esp. Josie Pereira de Freitas Micalli, que contribuiu de maneira excepcional para que este trabalho pudesse ser concluído.

EPÍGRAFE

*A persistência é o caminho do êxito.
(Charles Chaplin)*

RESUMO

A pesquisa apresenta uma projeção de viagens atraídas para a Faculdade de Tecnologia de São Paulo, quantifica a demanda dessas viagens e ilustra uma previsão de divisão modal para elas, bem como analisa se a quantidade de vagas de estacionamento existente no campus da faculdade atende à Lei vigente e faz uma previsão de vagas necessárias imaginando um cenário em que além dos professores e funcionários, alunos da faculdade tivessem acesso ao estacionamento. Classifica, também, a faculdade como um polo gerador de tráfego. Para se obter esses dados, pesquisas através da observação do entorno do campus, entrevistas individuais por meio de questionários escritos, análise das leis e revisão bibliográfica foram desenvolvidas. Os dados analisados e tratados resultaram na mensuração do volume de viagens atraídas para a faculdade, as rotas e os modais mais utilizados pelas pessoas para se deslocarem da origem até a faculdade, bem como uma projeção desejável de vagas de estacionamento que possibilita estimar as vagas não somente para professores, mas para funcionários e alunos da faculdade também. Finalmente, a análise da faculdade como um polo gerador de tráfego propiciou o conhecimento de informações da população que a ela se destina, bem como demonstrou que o estacionamento da mesma se enquadra dentro dos parâmetros da Lei nº 15.150/10.

Palavras-chave: Faculdade. Polo gerador de tráfego. Atração e distribuição de viagens. Vagas de estacionamento.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Priorização no transporte PlanMob/SP	18
Figura 4.1 – Esquema de aprovação de projetos proposta por Cunha.....	30
Figura 5.1 – Esquema de dimensões da produção de viagens por polos geradores	32
Figura 6.1 – Metodologia da CET-SP	36
Figura 7.1 – Fachada da Fatec-SP	38
Figura 7.2 – Mapa dos arredores da Fatec-SP	40
Gráfico 9.1 – Local de destino das viagens com origem na faculdade	52
Gráfico 9.2 – Tempo médio de deslocamento da origem até a faculdade.....	53
Gráfico 9.3 – Tempo médio de antecedência ao horário das aulas	54
Gráfico 9.4 – Demanda de vagas de estacionamento na faculdade.....	55
Figura 9.1 – Modelos de geração de viagens CET-SP	57

LISTA DE TABELA

Tabela 9.1 – Atração de viagens: 1º dia	43
Tabela 9.2 – Atração de viagens: 2º dia	43
Tabela 9.3 – Atração de viagens: 3º dia	43
Tabela 9.4 – Atração de viagens: 4º dia	43
Tabela 9.5 – Atração de viagens: 5º dia	44
Tabela 9.6 – Atração de viagens média nos horários das aulas.....	44
Tabela 9.7 – Atração de viagens média por dia.....	44
Tabela 9.8 – Cidade onde os alunos/professores/funcionários da faculdade residem.....	46
Tabela 9.9 – Cidade onde os alunos/professores/funcionários da faculdade trabalham	46
Tabela 9.10 – Cidade de origem das viagens com destino a Fatec-SP.....	47
Tabela 9.11 – Local de origem das viagens com destino a Fatec-SP.....	47
Tabela 9.12 – Modais utilizados, analisando as jornadas individuais	48
Tabela 9.13 – Rotas mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 1	48
Tabela 9.14 – Rotas mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 2	49
Tabela 9.15 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 3	49
Tabela 9.16 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 4	49
Tabela 9.17 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 5	49
Tabela 9.18 – Demanda aproximada por cada tipo de modal	50
Tabela 9.19 – Vias mais utilizadas considerando apenas uma amostra	51
Tabela 9.20 – Cidade de destino das viagens com origem na Fatec-SP.....	51
Tabela 9.21 – Horário das aulas ministradas pela faculdade.....	53
Tabela 9.22 – Quantidade de vagas necessárias por demanda pesquisada.....	55
Tabela 9.23 – Resultados obtidos modelo de geração de viagens CET-SP	57
Tabela 9.24 – Quantidade de vagas de estacionamento segundo a CET-SP.....	57
Tabela 9.25 – Quantidade de vagas de estacionamento segundo o PDE	58
Tabela 9.26 – Análise das vagas de estacionamento	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET – Áreas Especiais de Tráfego
CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
CEL – Centro de Estudos em Logística
CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
DSV – Departamento de Operação do Sistema Viário
DTP – Departamento de Transportes Públicos
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
FATEC-SP – Faculdade de Tecnologia de São Paulo
ITE – *Institute of Transportation Engineers*
METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo
MSP – Município de São Paulo
PDE – Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo
PGT – Polo Gerador de Tráfego
PLANMOB/SP – Plano de Mobilidade de São Paulo
PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo
PNMU – Política Nacional de Mobilidade Urbana
RIMA – Relatório de Impacto do Meio Ambiente
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo
SEHAB – Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano
SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
SMT – Secretaria Municipal de Transportes de São Paulo
SPTRANS – São Paulo Transportes S.A.
UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivo	14
1.1.1	Objetivo geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
1.2	Justificativa	15
1.3	Metodologia	15
1.4	Estrutura do Trabalho	16
2	LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	17
2.1	Plano de Mobilidade	17
2.2	Plano Diretor Estratégico	18
2.3	Lei nº 15.150/10.....	20
2.4	Vagas de estacionamento	21
3	CARACTERIZAÇÃO DE PGT	22
3.1	Conceitos	22
3.2	Classificação	22
3.3	Aspectos relacionados à análise.....	23
3.4	Impactos.....	25
4	LICENCIAMENTO	27
4.1	Licenciamento em São Paulo.....	28
5	LOCALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE VIAGENS.....	31
5.1	Localização	31
5.2	Produção	31
6	PROCESSOS DE ANÁLISE DE POLOS GERADORES.....	35
6.1	Metodologia CET-SP (1983)	35
7	FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO	37
7.1	FATEC-SP em números	38
7.2	Instalações do polo gerador	39
8	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	41
8.1	Pesquisa observacional	41
8.2	Questionário escrito	41
8.3	Vagas de estacionamento	42
9	A PESQUISA.....	43
9.1	Pesquisa observacional do entorno	43
9.2	Questionários respondidos	45
9.3	Estudo da FATEC-SP como polo gerador de tráfego.....	56
9.4	Análise do estacionamento	56
9.4.1	Aplicação da metodologia da CET - Geração de viagens e estacionamento.....	56
9.4.2	Estacionamento segundo Lei 16.050 - PDE.....	58
9.4.3	Quantidade de vagas de estacionamento e comparações	58
10	ANÁLISE E COMENTÁRIOS	60

11	CONCLUSÃO.....	63
	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESCRITO.....	67

1 INTRODUÇÃO

A história da humanidade é marcada por obras e construções monumentais, envolvendo motivações de diferentes características, geralmente relacionadas a sua proteção, seja física (muros, castelos, fortalezas), seja espiritual, ou divina (templos, estátuas, edificações religiosas).

Tais fatos podem ser expressos pelas obras que mereceram na Antiguidade figurar na lista das sete maravilhas do mundo, sendo: As pirâmides de Gizé, o Farol de Alexandria, os jardins suspensos da Babilônia, a estátua de Zeus, o templo de Ártemis, o Mausoléu, e o Colosso de Rodas. (HISTORIAZINE, 2017)

Dentre elas, pode-se destacar os jardins suspensos da Babilônia, construídos por Nabucodonosor, que eram constituídos por seis montanhas artificiais, com terraços superpostos formando os jardins. Pode-se destacar também a pirâmide de Quéops, com 145 metros de altura e 230,5 metros de largura da base. (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998)

Os helenos foram conhecidos pelo seu refinamento artístico, buscando impressionar mais pela emoção estética que pela majestade e poder. Nas cidades Estado da Grécia, os elementos urbanísticos dominantes eram aqueles destinados ao desfrute geral, como praças, mercados, teatros, estádios e edifícios da administração pública. (GOITIA, 1992)

Com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, a população e seus empreendedores se tornaram cada vez mais preparados para implementar realizações mais vultosas, de maior porte. No final do século XIX, a Torre Eiffel, monumento metálico alcançava a altura de 320 metros. Já no século XX, chegou-se a construção do Empire State Building, tendo 381 metros de altura, do World Trade Center, que tinha 417 metros de altura, da Torre de Ostankino, com 540 metros de altura e da CN Tower, com 553 metros de altura. (GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL, 1998). Mesmo no Brasil, há prédios bem altos, como o edifício Banespa, em São Paulo, com 161 metros de altura.

Essas construções, muitas vezes fascinantes e desafiadoras, além de atrair para si uma enorme atenção, favorável ou desfavoravelmente, têm normalmente como característica concentrar, em espaços restritos, um grande contingente de atividades, produzindo viagens que refletem numa escala significativa necessidades de infraestrutura viária e sistemas de transportes.

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), é uma das maiores aglomerações urbanas do mundo. São mais de 20 milhões de habitantes, divididos em 39 municípios e

ocupando uma área urbanizada superior a 2.200 km². A Metrópole sedia alguns dos mais importantes conglomerados financeiros, industriais e comerciais do país, utilizando complexas redes de serviços de alto nível de especialização e requerendo um adequado planejamento para a circulação e transporte de pessoas, mercadorias e informações. O município de São Paulo é subdividido em 32 subprefeituras, administrativas que exercem um papel de atendimento local compartilhado com o Poder Executivo Municipal. A liderança que o município de São Paulo exerce na rede urbana brasileira, é devido a sua condição histórica de centro industrial, função que condicionou fortemente a natureza de seu processo de urbanização. (PLANMOBSP, 2015)

A função industrial atraiu elevado contingente migratório que, durante as décadas de 1950, 1960 e 1970 provocou intensa pressão demográfica e um ritmo acelerado de expansão da área que continha o núcleo urbano original representado pelo município. Esse processo gerou uma estrutura marcada pela proliferação de áreas com função dormitório, progressivamente mais distantes dos centro histórico, e de outros subcentros de emprego. O padrão de crescimento esteve associado a uma busca por terrenos periféricos mais baratos, afastando gradativamente as áreas residenciais dos locais de trabalho. Tal estruturação gerou várias deseconomias, associadas às distâncias percorridas e uma carência crônica de infraestrutura e outros serviços urbanos. (PLANMOBSP, 2015)

Em meados de 1970, houve uma desaceleração da expansão urbana em direção das áreas periféricas, e, concomitantemente, pôde ser observada uma alteração na base econômica da aglomeração, com a redução do papel da indústria e crescente predomínio do setor terciário, gerando uma dispersão das atividades e permitindo o surgimento de novos subcentros e corredores de comércio e serviços. (PLANMOBSP, 2015)

O processo de urbanização foi marcado por um processo progressivo de motorização, espelhado pela implantação da indústria automobilística. Desde a década de 1950, as políticas federais, estaduais e municipais relativas ao transporte urbano incorporaram uma postura favorável à fabricação e uso do automóvel. Pode ser incluído nessa política a construção de rodovias, a abertura de grandes vias expressas, os programas de financiamento para aquisição de veículos, a adoção de uma engenharia de tráfego voltada à fluidez dos automóveis e as facilidades dadas quanto ao estacionamento e provisão de vagas. (PLANMOBSP, 2015)

Esse longo período de incentivo ao transporte individual resultou em baixa eficiência no transporte urbano, com muito espaço ocupado para transportar um pequeno número de pessoas. Recentemente, o Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob/SP) desenvolveu uma nova estruturação referente ao transporte, dando prioridade aos modos de transporte

ativos, como por bicicleta e transporte coletivo como ônibus, metrô e trem. (PLANMOBSP, 2015)

Devido à crescente urbanização e ao desenvolvimento econômico ocorrido nas últimas décadas em todas as grandes cidades brasileiras, observa-se um considerável aumento no número de empreendimentos comerciais e conseqüentemente do volume de tráfego ao redor destes. (CAIAFA, 2009)

Com o processo de urbanização ocorrido ao longo do tempo e o conseqüente adensamento de atividades, bem como a grande utilização de veículos motorizados, tornaram-se cada vez mais explícitas as limitações e a escassez do espaço nas cidades, o que potencializa, em decorrência, possíveis impactos de instalações de maior porte nas infraestruturas disponíveis, particularmente a viária e a de transportes. (PORTUGAL, 2003)

Com o objetivo de diminuir o tempo gasto e obter mais segurança na utilização de serviços, ocorre concomitantemente ao aumento do tráfego, um aumento das opções de centros comerciais, *shoppings centers*, instituições educacionais, postos de serviços hospitalares, clínicas diversas, conjuntos habitacionais, terminais rodoviários, ferroviários e aeroviários, entre outros. Assim, em regiões com grande potencial de crescimento populacional e econômico, é necessário um estudo detalhado a respeito desses empreendimentos de grande porte, que se transformam em polos geradores de tráfego/viagens. (CAIAFA, 2009)

Nos anos 70, o *Institute of Transportation Engineers* (ITE) iniciou um programa para coletar as características da geração de viagens para variados usos do solo. Outras iniciativas tiveram o mesmo propósito de avaliar e tratar os impactos gerados por polos geradores, e, em todo o mundo uma preocupação similar vem ocorrendo. (PORTUGAL, 2003)

Nesse contexto, os estudos de polos geradores vêm sendo tratados num processo abrangente de avaliação de impactos ambientais, e o licenciamento para a implementação desses empreendimentos têm-se apoiado em instrumentos legais, com vistas a garantir um desenvolvimento sustentável. (PORTUGAL, 2003)

Como o centro de grandes cidades, como a Cidade de São Paulo, se torna um polo gerador de empregos e oportunidades, grandes unidades de serviço e de educação que se instalam nessas cidades e acabam, por sua vez, se tornando também polos geradores. À exemplo disso, os centros de pesquisa e tecnologia assim como a Faculdade de Tecnologia de São Paulo acabam funcionando quase como Vales do Silício, atraindo também além de muitos estudantes, mão de obra assalariada, pela possibilidade de ensino vinculada a

oportunidades de emprego próximas à faculdade, que são proporcionadas devido à proximidade dos centros comerciais e prestígio educacional.

Devido à grande ocorrência de movimento pendular da população a mobilidade urbana acaba impactada, e no caso da região do bairro Bom Retiro - SP, uma das grandes influenciadoras desse impacto, sem dúvida é a Faculdade de Tecnologia de São Paulo; o que reitera que, o escoamento de seus professores, estudantes e funcionários, tanto por transporte público ou privado devem ser analisados, levando em consideração as características que essa universidade tem como um polo gerador.

O estudo de polos geradores já foi tratado por outros autores, tendo diversas obras para consulta. Para a realização deste trabalho, alguns autores devem ser citados, como Licínio da Silva Portugal e Lenise Grando Goldner, com sua obra “Estudo de Pólos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários e de Transportes”, que foram de grande utilidade para o entendimento do tema tratado.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo geral

Analisar uma projeção das viagens por transporte individual atraídas para o polo gerador Faculdade de Tecnologia de São Paulo, sendo este analisado sob as leis vigentes.

1.1.2 Objetivos específicos

- Quantificar a quantidade de viagens atraídas, nos horários de pico, para a Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP);
- Coletar informações dos frequentadores da FATEC-SP relativas ao tipo de transporte utilizado, vias e origem das viagens;
- Enquadrar a FATEC-SP como polo gerador de viagens, através da Lei Nº 15.150, de 6 de Maio de 2010;
- Verificar se a quantidade de vagas de estacionamento existente atende à Lei vigente;
- Projetar uma previsão de divisão modal, baseada nas informações coletadas;

- Confrontar as informações e valores coletados com a legislação vigente e com o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE) e Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo (PlanMob/SP).

1.2 Justificativa

No que se diz respeito ao assunto de polos geradores, diversos impactos podem ser associados em uma determinada região onde há grande circulação de pessoas e veículos. Dentre eles, pode-se elencar:

- Os congestionamentos dos acessos próximos ao local caracterizado como polo;
- A distribuição das viagens com origem ou destino ao polo, causando impacto nas vias e, em alguns casos, até mesmo influenciando o trânsito de uma região;
- O impacto ambiental causado pelo descarte de lixo em grande quantidade;
- A maior emissão de gases do efeito estufa devido à maior circulação de veículos.

São muitos os motivos que levam a se estudar um polo gerador. É um tema de relevante importância para o planejamento de transportes, o assunto escolhido teve como principal motivação o interesse em identificar o impacto desse polo gerador nas vias que dão acesso a ele, analisando aspectos relacionados à geração de viagens nos horários de pico e a distribuição dessas viagens, obtendo assim, informações exclusivas e estatisticamente concisas que podem vir a ser utilizadas como forma de consulta para futuras pesquisas locais e/ou futuros projetos de infraestrutura local. Pode servir como base para novas políticas públicas em relação ao transporte na região do bairro Bom Retiro.

É importante ressaltar, também, que há de certo modo poucos estudos que relacionam centros universitários com assuntos relacionados ao transporte no Brasil; tema que é o objeto de estudos deste trabalho.

1.3 Metodologia

Este trabalho foi elaborado com base em pesquisa descritiva e também exploratória, com abordagem quantitativa. Todos os dados foram obtidos através de pesquisa em campo, através de questionários escritos, por métodos observacionais, por leis nacionais e municipais e por revisão bibliográfica.

Foi realizada uma pesquisa observacional, com intuito de obter dados à respeito da quantidade de pessoas que se destinam à faculdade nos horários de pico. Além disso, foi feita uma pesquisa, dentro da faculdade, com intuito de caracterizar de onde vem essa demanda, através de questionários escritos. Esses dados foram utilizados para se ter uma base da origem das viagens com destino ao polo gerador. Foi realizada, também, uma comparação da quantidade de vagas de estacionamento que a faculdade disponibiliza, com a qual deveria disponibilizar por lei, projetando a utilização delas pelos estudantes.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é composto por onze capítulos. O capítulo um objetiva englobar e resumir o conteúdo da pesquisa, bem como demonstrar qual o foco a mesma abrange, introduzindo o leitor ao tema exposto. O capítulo dois apresenta de forma objetiva o Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob/SP), o Plano Diretor Estratégico (PDE), a Lei Nº 15.150 (2010) e a relação de vagas para vagas de estacionamento de empreendimentos, segundo o PDE (2014). O capítulo três define alguns conceitos relacionados à caracterização e classificação de um polo gerador, bem como destaca alguns conceitos de impactos que podem vir a ser associados a polos geradores. O capítulo quatro demonstra como funciona o licenciamento de empreendimentos considerados polos geradores no Brasil, demonstrando de maneira objetiva como é feito no município de São Paulo. O capítulo cinco define alguns parâmetros que devem ser analisados com relação à localização e produção de viagens. O capítulo seis demonstra algumas metodologias utilizadas para análise de polos geradores. O capítulo sete descreve algumas informações à respeito da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, sendo ela analisada como o polo gerador deste trabalho. O capítulo oito descreve de maneira mais detalhada como foi coletado os dados que foram utilizados para a realização desta pesquisa. O capítulo nove apresenta a pesquisa e os resultados obtidos por ela. O capítulo dez faz uma análise dos resultados do trabalho. O capítulo onze expõe as conclusões a respeito da pesquisa que foi realizada.

2 LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

2.1 Plano de Mobilidade

O Plano de Mobilidade de São Paulo (PlanMob/SP) é o instrumento de planejamento de gestão do Sistema Municipal de Mobilidade Urbana, ou seja, dos meios e da infraestrutura de transporte de bens e pessoas no município, para os próximos 15 anos. Foi elaborado pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), com ajuda da Secretaria Municipal de Transportes (SMT) e das empresas São Paulo Transportes (SPTrans) e Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), com parceria, também, de outras secretarias municipais afeitas aos temas de mobilidade urbana, do desenvolvimento urbano e do uso e parcelamento do solo, principalmente a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU). Foi preparado em atendimento à Lei Federal nº 12.587, decretada em três de Janeiro de 2012, que estabeleceu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU). Esta lei determinou que os municípios que tenham mais de 20 mil habitantes devem elaborar um plano de mobilidade urbana. O Plano de Mobilidade (PlanMob/SP) foi elaborado, também, de acordo com a política municipal de mobilidade urbana demonstrada do Plano Diretor Estratégico de São Paulo (PDE), conforme Lei Municipal nº 16.050. (PLANMOB/SP, 2015)

O trânsito resulta das necessidades de deslocamento das pessoas por motivo de trabalho, de negócios, de educação, de saúde e de lazer e acontece em função da ocupação do solo pelos diferentes usos. Desta forma, os municípios devem promover iniciativas visando garantir ao cidadão o seu direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida. (DENATRAN, 2001, p.7)

O PlanMob/SP é a referência técnica e a proposta estratégica que trata do Sistema de Mobilidade Urbana, orientando, também, a política municipal de mobilidade urbana refletindo o interesse coletivo, indicando princípios, diretrizes e ações dessa política. Um dos preceitos fundamentais que orienta o desenvolvimento de uma nova política de mobilidade urbana para o Município de São Paulo (MSP), é a coordenação da política de transporte e circulação com o plano de desenvolvimento urbano. Uma das decorrências em longo prazo dessa política será a redução do número excessivo de viagens pendulares motorizadas no âmbito municipal. Outro preceito fundamental que norteia essa política é o estabelecimento de uma necessária priorização do uso do espaço viário urbano pelo transporte público coletivo, pelo transporte ativo e pelos deslocamentos a pé. (PLANMOBSP, 2015)

Os objetivos principais do PlanMob/SP são: Efetuar uma integração com a política de desenvolvimento urbano, a democratização do espaço viário, dar prioridade aos

pedestres e aos modos ativos como bicicleta, bem como priorizar a circulação do transporte coletivo, implantando corredores exclusivos que tenham acesso a todo perímetro urbano, principalmente nas áreas centrais, integrando os modais de transporte, mitigar os custos sociais e ambientais, promover acesso aos serviços básicos e a promover o desenvolvimento sustentável, bem como promover a acessibilidade universal no passeio público. Também tem a finalidade de reduzir o tempo médio nas viagens, reduzir o número de mortes e acidentes no trânsito e reduzir a emissão de gases na atmosfera. (PLANMOBSP, 2015)

Para melhor entendimento da priorização dos tipos de transporte, pode-se observar a Figura 2.1.

Figura 2.1 – Priorização no transporte PlanMob/SP



Fonte: MICALLI (2017)

2.2 Plano Diretor Estratégico

O Plano Diretor Estratégico é uma lei municipal, que orienta o crescimento e o desenvolvimento urbano de todo o município. A Lei nº 16.050, que foi aprovada e sancionada em 31 de Julho de 2014. Elaborado com a participação da sociedade, é um acordo social que define os instrumentos de planejamento urbano para reorganizar os espaços da cidade e deve garantir a melhoria da qualidade de vida da população, tendo como prazo os próximos 16 anos. Serve para garantir que o desenvolvimento da cidade se dê de maneira planejada, direcionando as ações do poder público e da iniciativa privada para o desenvolvimento do município e atendendo as necessidades coletivas de toda a população. (PDE,2014)

A elaboração do Plano Diretor Estratégico, foi o primeiro passo dado pela prefeitura no processo de revisão de leis que fazem parte da política urbana do município, constituída pelo Zoneamento, Código de Obras e Edificações, Planos Regionais das Subprefeituras e Planos de bairro. Tem como principal objetivo garantir a melhoria da qualidade de vida em todos os bairros. Nas áreas consolidadas, o mesmo diminui o potencial construtivo e impõem uma medida máxima que visa garantir um certo limite para a produção imobiliária e a preservação da qualidade de vida, ao mesmo tempo em que estabelece um aumento do potencial construtivo junto aos corredores de transporte público coletivo. É, de fato, um plano para reequilibrar e humanizar São Paulo. (PDE, 2014)

A Lei Orgânica da cidade de São Paulo reconhece que o sistema viário e de transporte público compõem alguns dos elementos essenciais à dinâmica do município, principalmente no que toca a garantia do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade. Para cumprir seus objetivos, a Lei Orgânica incube ao plano diretor da cidade a tarefa de planejar e estruturar o sistema municipal de transportes, exigindo que o PDE dê prioridade à circulação de pedestres e ao transporte coletivo. (PLANMOBSP, 2015)

O Plano Diretor Estratégico de São Paulo (PDE) traz uma mudança fundamental no desenvolvimento urbano, ao estabelecer como estratégia o desenvolvimento de Eixos de Estruturação da Transformação Urbana, a partir da infraestrutura de transporte coletivo de média a alta capacidade. São consideradas áreas de estruturação urbana aquelas que estão em um raio de até 600m das estações e terminais de transporte público de alta capacidade e até 300m de cada lado do eixo de transporte de média capacidade. Nestas áreas estão previstas o adensamento populacional e a possibilidade de construção até quatro vezes a área do entorno do terreno. Outra importante mudança é o estabelecimento do limite máximo de vagas de estacionamento como área não computável das edificações, possibilitando a cobrança de outorgas onerosas para a disponibilização de um maior número de vagas para automóveis. (PLANMOBSP, 2015)

Como principais resultados previstos, destaca-se a redução de viagens pendulares centro-bairro, a redução da intensidade do uso de automóveis e a maior utilização do sistema de transporte coletivo, bem como o reequilíbrio das atividades urbanas e a redistribuição de empregos, com uma oferta maior fora do centro expandido. (PLANMOBSP, 2015)

2.3 Lei nº 15.150/10

A Lei Municipal nº 15.150/10, dispõe sobre os procedimentos utilizados para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para reduzir o impacto no sistema viário decorrente da implantação ou reforma da edificação, bem como da instalação de atividades para empreendimentos caracterizados como polos geradores de tráfego. (CET-SP, 2017)

Assuntos relacionados a polos geradores também são apresentados pela legislação de acordo com outras leis e decretos , sendo:

Lei Municipal nº 10.505/88, que dispõe sobre a Taxa de Estudos para Fixação de Diretrizes; Lei Municipal nº 16.642/17, que é o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo; Decreto nº 51.771/10, que dispõe sobre os procedimentos para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para a minimização de impacto no sistema viário, decorrente da implantação ou reforma de edificação e da instalação da atividade polo gerador de tráfego; e a Portaria nº 134/10 - SMT - GAB, que define regras específicas para a emissão da Certidão de Diretrizes e o Termo de Recebimento e Aceitação Parcial (TRAP) e Definitivo (TRAD). (CET-SP, 2017)

Em São Paulo, Segundo a Lei nº 15.150 (2010), classificam-se como polos geradores de tráfego:

Edificações residenciais com 500 vagas de estacionamento ou mais, edificações não residenciais com 120 vagas de estacionamento ou mais, localizadas nas Áreas Especiais de Tráfego (AET), edificações não residenciais com 280 vagas de estacionamento ou mais, localizadas nas demais áreas do município, serviços socioculturais, de lazer e de educação, com mais de 2.500m² de área construída computável, serviços de saúde com área igual ou superior a 7.500m², locais de reunião ou eventos com capacidade para 500 pessoas ou mais, atividades e serviços públicos de caráter especial com capacidade para 500 pessoas ou mais.

Segundo a CET-SP (2017), são considerados Áreas Especiais de Tráfego (AET): AET 1: Vias classificadas pela legislação vigente como estrutural N1, N3 e coletoras, inseridas no Minianel viário; AET 2: Vias classificadas pela legislação vigente como estrutural, N1,N2 e N3, na área externa ao Minianel Viário; e AET 3: todas as vias, independentemente da sua classificação, em área de Operação Urbana.

2.4 Vagas de estacionamento

O Plano Diretor Estratégico busca otimizar o aproveitamento da terra ao longo da rede de transporte público coletivo de média a alta capacidade, promovendo o desenvolvimento urbano associado a um novo padrão de mobilidade, mais sustentável. Os parâmetros de edificação buscam, dessa forma, atrair parte da população que utiliza preferencialmente os modos de locomoção públicos e coletivos, e não motorizados, bem como os que preferem se deslocar a pé. (PREFEITURASP, 2017)

O número de vagas limite para um empreendimento que esteja inserido nos Eixos de Estruturação Urbana, como é o caso da Faculdade de Tecnologia de São Paulo que está localizada próxima à estação de Metrô, segundo o PDE (2014) é:

- Uso residencial: 1 vaga por unidade habitacional;
- Uso não residencial: 1 vaga para cada 70m² de área construída computável, excluídas as áreas ocupadas por circulação, manobra e estacionamento de veículos, desprezadas as frações, desde que observadas a cota de garagem máxima igual a 32m² por vaga;
- Uso misto: Uma vaga por unidade habitacional e 1 vaga para cada 70m² de área construída computável destinadas ao uso não residencial.

3 CARACTERIZAÇÃO DE PGT

3.1 Conceitos

Polo Gerador de Tráfego, ou PGT, como é habitualmente denominado, está associado a locais ou instalações de diferentes naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de produzir uma quantidade significativa de viagens. (Portugal, 2003)

Segundo a CET-SP (1983), polos geradores de tráfego podem ser definidos como empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária e em seu entorno. Em certos casos, pode complicar a acessibilidade de toda uma região e agravar as condições de segurança de veículos e pedestres. (CET-SP, 1983)

De acordo com Silveira (1991), os polos geradores de tráfego, ao se acumularem em um determinado local com uma dada atividade, irão gerar viagens e tráfego envolvendo questões relativas a transportes, bem como à organização das atividades urbanas.

As definições a respeito de polos geradores de tráfego destacam as interferências negativas produzidas pelo tráfego. (MENEZES, 2000)

3.2 Classificação

Os polos geradores de tráfego podem ser classificados de acordo com a natureza e a intensidade das atividades que o mesmo exerce. Em relação à natureza, abrange empreendimentos como shoppings centers, hipermercados e supermercados, estabelecimentos de ensino, hospitais e prontos-socorros, estádios, autódromos, hotéis e motéis, restaurantes, cinemas, igrejas, indústrias e oficinas, conjuntos residenciais, prédios de escritórios, pavilhões para feiras e exposições, parques e zoológicos, aeroportos, portos rodoviários e garagens. (PORTUGAL, 2003)

O Institute of Transportation Engineers (ITE), estabelece dez grandes categorias de empreendimentos, sendo eles: portuário/terminal, industrial/agrícola, residencial, hotéis/motéis, recreacional, institucional, saúde, escritório, comércio e serviços. (ITE, 1992 apud PORTUGAL, 2003)

Considerada a magnitude do possível impacto causado no sistema viário, a intensidade, segundo a CET-SP (1983), de acordo com estudos realizados por ela, classifica polos geradores de tráfego em duas categorias, sendo:

Micropolos: É considerado um micropolo quando um dado empreendimento apresenta impactos isolados pequenos, porém, se agrupados outros estabelecimentos de mesmo porte, esses impactos podem se tornar bastante significativos.

Macropolos: São considerados macropolos construções individualizadas, cujos impactos são maiores e expressivos, e por conta disso, de fato, merecem uma atenção especial.

3.3 Aspectos relacionados à análise

Os impactos oriundos da implantação de um polo gerador, resultam, não somente da relação entre a localização e o tamanho do mesmo, mas também, da interação entre a demanda de viagens e o tráfego veicular produzido pelo mesmo, com oferta das suas instalações internas como áreas de circulação de pessoas, corredores, estacionamentos de veículos, carga/descarga, embarque/desembarque; dos acessos e da infraestrutura viária e de transporte.

O Institute of Transportation Engineers (ITE), recomenda que a utilidade de um estudo de impactos e de acesso ao tráfego seja estabelecida habitualmente por algumas condições, sendo: Quando o empreendimento ultrapassa um certo tamanho, em termos de superfície (metragem) ou unidades; quando o número adicional de viagens geradas na hora do pico é superior a um dado limite; quando o número adicional de viagens geradas ao longo do dia é maior que um valor específico; quando a realocação de usos do empreendimento supera um determinado porte; quando se observa que a área é sensível aos potenciais impactos e sofre de congestionamentos e a julgamento e critérios da equipe do órgão público. (ITE, 1987 apud PORTUGAL, 2003)

O Institute of Transportation Engineers também sugere, como fator definidor da necessidade de estudo, a geração de 100 ou mais novas viagens de veículos para, ou a partir do empreendimento, durante o período de pico nas vias próximas. Essa proposta foi justificada, levando em consideração que 100 veículos por hora refletem uma magnitude que, de fato, pode alterar o nível de serviço da proximidade de uma interseção existente. (ITE, 1989 apud PORTUGAL, 2003)

Com intuito de assegurar apropriada localização e dimensionamento do polo gerador, é necessário não somente o desenvolvimento de estudos que permitam antecipar e analisar os possíveis impactos derivados da implantação do mesmo, para que seja possível estabelecer medidas corretivas apropriadas, mas também, a disponibilidade de mecanismos de sustentação legal e institucional. (PORTUGAL, 2003)

Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), alguns exemplos de medidas mitigadoras são geralmente adotados, no caso de impactos negativos oriundos de um polo gerador, e que devem ser tratados, como a adequação dos acessos de veículos e de pedestres, aumento e redistribuição de vagas de estacionamento, redimensionamento e redistribuição de áreas de carga, descarga e docas, redimensionamento e mudanças de localização de áreas de embarque e desembarque de veículos privados, medidas que visam garantir acessibilidade aos portadores com deficiência física, elaboração, implantação e aprimoramento de plano de circulação, implantação de novas vias, alargamento de vias existentes, implantação de alterações geométricas em vias públicas, implantação de sinalização estatigráfica e semafórica, adequação dos serviços e/ou infraestrutura do transporte coletivo, medidas especiais para prevenção de acidentes de trânsito, ações complementares de natureza operacional, educativa, de divulgação e monitoramento do tráfego. (DENATRAN, 2001)

A CET-SP (1983), nesse sentido, considera suas ações e recomendações a respeito de alguns aspectos como: Controle de uso do solo; parâmetros internos dos projetos; Sistemática para aprovação de novos projetos de polos geradores e de mudança de uso e ocupação do solo em edificações já existentes.

A CET-SP (1983) definiu algumas intervenções propostas relacionados à problemas oriundos de polos geradores existentes, sendo:

Relacionados a problemas de estacionamento, local para carga e descarga, embarque e desembarque e características de projeto: Regulamentar e fiscalizar para a licença de funcionamento e controle de mudança de uso, bem como aplicar punições ou incentivos fiscais para a adequação dos polos problemáticos. Verificar novas tabelas de quantidade de vagas de estacionamento, carga e descarga para grandes polos, bem como as exigências de áreas para embarque e desembarque. Verificar os parâmetros de projeto no Código de Obras e Edificações, relativos a acessos, pista de acumulação, estacionamento, rampas e composição das vagas.

Resumindo, é necessário definir os limites que determinam um polo gerador, o qual, em consequência, irá demandar um estudo de impactos nos sistemas viário e de

transportes, conforme uma sistemática de avaliação apropriadamente apoiada legalmente e institucionalmente.

3.4 Impactos

Na literatura se destacam algumas definições de impactos em transportes, que comumente são associados com polos geradores. Neste trabalho serão elencados apenas as definições conforme a CET-SP.

A CET-SP (1983), define que o estudo de impacto no sistema viário, ressaltando a dimensão espacial, pode englobar três níveis diferentes, sendo:

- Impacto nas vias de entorno: Essa análise é feita com qualquer polo gerador, independentemente do seu tamanho. Destaca as características físicas do projeto, como localização e dimensionamento dos acessos, quantidade de vagas de estacionamento satisfatória, áreas de carga e descarga, bem como local para embarque e desembarque. Verifica-se, também, numa pequena área ao entorno do empreendimento, condições como sinalização existente, problemas de conversões, conflitos com pedestres e a situação do transporte coletivo. Portanto, é importante observar que os impactos de um empreendimento não são associados à somente o fluxo de viagens produzidas; e sim, da interação entre o fluxo e a capacidade e a qualidade das instalações disponíveis, como as vias de entorno, os acessos ao estabelecimento, os locais de estacionamento de veículos, carga e descarga, e o sistema de transporte coletivo próximo do mesmo.
- Impacto nas vias de acesso: Além das análises das entradas e saídas, para a instalação de um polo gerador muitas vezes é necessário um estudo que abranja as vias de acesso correspondentes à área de implantação do mesmo, relacionando o fluxo do tráfego e o uso do solo. Esse tipo de análise necessita, basicamente de quatro variáveis, sendo: Geração de viagens, divisão modal, área de influência e conhecimento dos prováveis caminhos que virão a ser utilizados pelos usuários. Existem também, outras duas variáveis, porém, de difícil quantificação, sendo: A quantidade de viagens atraídas pelo polo, mas que não são novas na área, ou seja, foram desviadas de um polo para outro; e, a mudança do comportamento do usuário em consequência das mudanças no trânsito.

- Impacto na área: o impacto produzido por um polo gerador, analisado individualmente, geralmente é absorvido pela acomodação dos fluxos no tráfego; porém, há casos em que, pela sua localização, esses polos interferem em pontos estratégicos da cidade, ou já atingem pontos críticos. Quando o estudo se dá não somente a um grande polo, mas sim, um grupo deles, é de fácil visualização que os acessos comuns a eles podem estar seriamente comprometidos. Nesse cenário, é requerido, no domínio da área, estudos que geralmente conduzem a soluções amplas, envolvendo possíveis novas ligações, novos esquemas de circulação e controle do uso do solo adjacente, regulamentação de estacionamentos e mudanças nas velocidades de fluxo.

4 LICENCIAMENTO

O processo de licenciamento de polos geradores no Brasil é dividido em duas maneiras:

- Conselho Nacional do Meio Ambiente: Foi estabelecida uma lei federal oriunda do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), onde se considera que o órgão ambiental local de um município é o responsável por conduzir o processo de licenciamento da localização, instalação, ampliação e o funcionamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas adequadas ou potencialmente poluidoras, ou também, as que, de qualquer maneira podem causar degradação ambiental; considerando as disposições legais e regulamentares, bem como as normas técnicas que possam ser aplicadas ao caso.
- Características arquitetônicas, urbanísticas e viárias: Nessa situação, os municípios, mesmo analisando determinadas diretrizes das resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), determinam um método específico de licenciamento voltado mais para os aspectos arquitetônicos, urbanísticos e viários do empreendimento. Dessa maneira, o órgão ambiental local não controla o processo de licenciamento, com exceção de situações mais complicadas, em que se exige o Estudo de Impacto Ambiental(EIA), e Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA); ou seja, quando o empreendimento ou atividade possa causar significativa degradação ambiental. (DENATRAN, 2001)

As resoluções do CONAMA, embora não tratem exclusivamente de polos geradores, consideram, de maneira genérica, os impactos ambientais que podem ser causados por um ou um conjunto de empreendimentos. São descritos, de maneira precisa, o que são impactos ambientais, quais são as atividades e as características de um dado empreendimento que estão sujeitos aos estudos de impactos ambientais. São expostos, também, quais são os deveres do empreendedor responsável pelo empreendimento, bem como os conteúdos exigidos para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), para o Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA), qual o órgão ambiental responsável, o procedimento para expedição da Licença Prévia de Instalação e de Operações e quais são os prazos de validade. Essas resoluções, preveem, também, medidas de controle, suspensão ou cancelamento da licença expedida pelo órgão ambiental qualificado. (DENATRAN, 2001)

4.1 Licenciamento em São Paulo

O município de São Paulo não pratica exatamente as diretrizes de licenciamento ambiental oriundo das resoluções do CONAMA. A regulamentação municipal a respeito dos polos geradores teve seu início antes das resoluções do CONAMA e tem evoluído ao longo dos anos em resultado do crescimento da cidade, do aumento da frota de veículos, das modificações no uso e ocupação do solo, do maior número de pessoas, aumentando o seu nível de adensamento, e, certamente, da experiência adquirida pelos órgãos que tratam a respeito do assunto. A Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo não tem participação na análise de polos geradores, salvo em casos onde são exigidos estudos a respeito de impacto ambiental, como EIA e RIMA. (DENATRAN, 2001)

O município de São Paulo expede o alvará de projeto depois que o empreendedor apresentar para a Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano (SEHAB) a certidão de diretrizes (licença prévia na área de trânsito), que é emitida pela Secretaria Municipal de Transportes (SMT) e elaborada pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET); onde é apresentado a análise do empreendimento com relação ao seu impacto na circulação viária. As exigências contidas nas certidões de diretrizes variam desde a revitalização da sinalização horizontal junto ao empreendimento, até obras viárias mais complexas de acordo com o porte da edificação. (DENATRAN, 2001 apud BARBOSA, 2014)

A CET fornece as especificações técnicas e é a responsável pela aprovação dos projetos de sinalização. A Secretaria de Obras Públicas responde pela aprovação dos projetos de geometria e pavimentação, e, a administração regional libera a licença para executar a obra em via pública. Após o término da obra, a CET efetua a fiscalização para se certificar que foram cumpridas todas as exigências contidas na certidão de diretrizes. Ela mesmo libera, então, o termo de aceitação para a SMT, que, em seguida, libera o parecer para a SEHAB, para a liberação final do alvará de construção. (DENATRAN, 2001 apud BARBOSA, 2014)

Os projetos de polos geradores são analisados pela CET considerando dois aspectos:

Projeto arquitetônico: Considera as características geométricas e a localização dos acessos, bem como a disposição e o dimensionamento de vagas de estacionamento, as vias internas de circulação, o dimensionamento de pátios de carga e descarga, entre outros. (DENATRAN, 2001)

Impacto na circulação viária: Considera a possibilidade da geração de pontos críticos de segurança para veículos e pedestres, assim como a ocorrência de

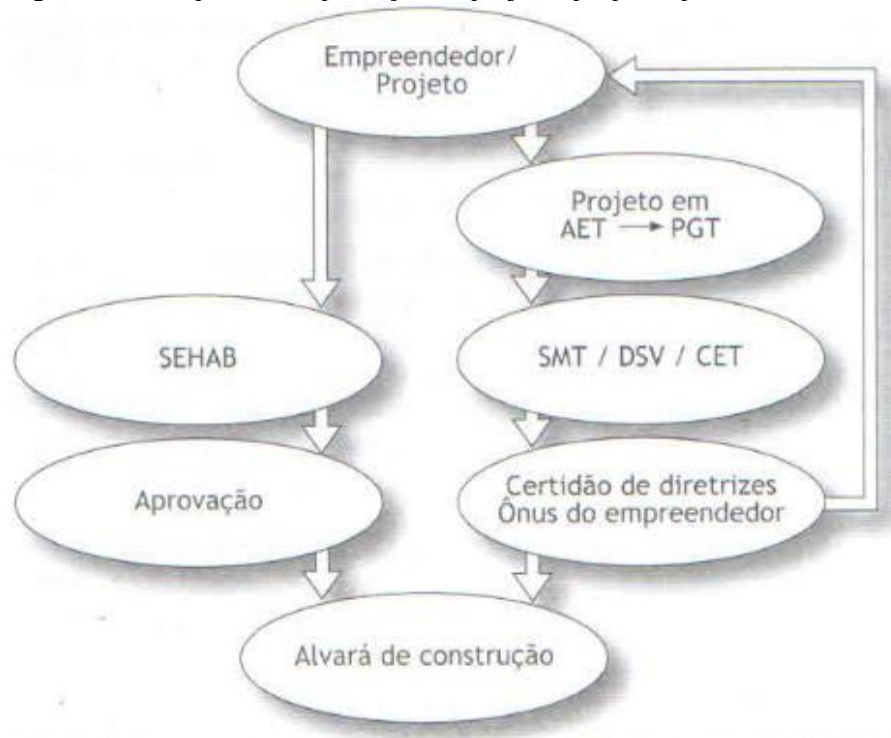
congestionamentos nas vias de acesso pela redução ou esgotamento da capacidade da via. Para que seja possível mensurar esses impactos, são utilizados modelos matemáticos criados pela CET de geração e atração de viagens, que são adaptados de acordo com as condições específicas de ocupação urbana, sistema viário local, trânsito e transporte coletivo do município de São Paulo. Esses modelos permitem presumir o tráfego produzido e atraído pelos empreendimentos, assim como, também possibilitam determinar a quantidade de ideal de vagas para estacionamento. (DENATRAN, 2001)

O objetivo é assegurar a melhor implantação possível do empreendimento que será realizado na malha viária existente, diminuir o máximo possível a perturbação do tráfego de passagem em virtude do tráfego gerado pelo empreendimento, viabilizar a absorção interna à edificação de toda a demanda por estacionamento gerada pelo empreendimento, assegurar que as operações de carga e descarga ocorram nas áreas internas da edificação, reservar espaços seguros para a circulação e travessia de pedestres. (CET-SP, 2000)

Uma comissão foi formada por membros da SMT, através do Departamento de Transportes Públicos (DTP), e pelo Departamento de Operação do Sistema Viário (DSV), sendo este o responsável pela análise dos padrões pertinentes à engenharia de tráfego e ao uso do solo. O DSV e a CET têm participado da análise a respeito dos polos geradores. (CUNHA, 2001)

Pode-se observar o fluxograma para tramitação de projetos proposto que está em vigor, na Figura 4.1.

Figura 4.1 – Esquema de aprovação de projetos proposta por Cunha



Fonte: CUNHA (2001)

É relevante destacar que nos casos onde o órgão de trânsito ou rodoviário não desenvolve o estudo de impacto, ele deve, obrigatoriamente, analisá-lo. Se o estudo atendeu às exigências, cabe ao órgão executivo de trânsito ou rodoviário emitir seu parecer técnico a respeito da implantação do polo gerador que está em análise. Na aprovação, podendo ser com ou sem ressalvas, dentre os quais se incluem as medidas mitigadoras que o empreendedor deverá implantar para reparar, atenuar, controlar ou eliminar os impactos gerados pelo empreendimento, ou para compensar os prejuízos não mitigáveis que serão causados à circulação com a implantação do polo gerador. (DENATRAN, 2001)

5 LOCALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE VIAGENS

5.1 Localização

No estudo de impactos de polos geradores, a sua localização e o seu tamanho são fatores cruciais e considerados como estritamente relacionados (CLEMENTE, 1994). Nesse sentido, tamanho e localização podem interferir nos custos de transportes, em termos de distribuição e armazenamento de produtos, provisão de matéria prima, acesso de clientes e mão de obra, e, também, nos impactos no tráfego e ambiente, bem como ser por eles influenciado. (PORTUGAL, 2003)

Segundo Portugal (2003), no que diz respeito à localização, devem ser considerados os interesses do empreendedor, bem como os interesses da sociedade. Assim, é fundamental procurar se embasar em teorias, métodos e critérios, que são de grande ajuda nesse processo de escolha locacional.

A respeito do tamanho do empreendimento, há uma relação crucial com a demanda, em termos de intensidade e perfil de quem irá desfrutar das atividades que serão lá desenvolvidas. Essa demanda, por outro lado, será função de acordo do porte e da natureza do empreendimento, bem como da sua localização. Com esses elementos conhecidos, é possível estimar as viagens que serão geradas. (PORTUGAL, 2003)

A respeito de localização de polos geradores, existem diversos fatores que abrangem as teorias locacionais, como relacionar atividades econômicas no espaço e explicar as localizações de produção de viagens, os fluxos de pessoas e mercadorias, bem como interdependências entre produtores e consumidores. De acordo com o Centro de Estudos em Logística (CEL), os estudos de localização buscam minimizar os custos de uma rede logística, sujeita às restrições de capacidade das instalações, e que, tem de atender a determinada demanda e satisfazer os níveis de serviço dentre certos limites. (CEL, 2000)

5.2 Produção

A previsão da demanda gerada pelo empreendimento é fundamental, seja para estabelecer a sua viabilidade financeira, seja para dimensionar suas instalações, seja também para definir as necessidades de espaço viário e de serviços de transportes, indispensáveis para os deslocamentos e as viagens adicionais para o local. A produção de viagens depende da

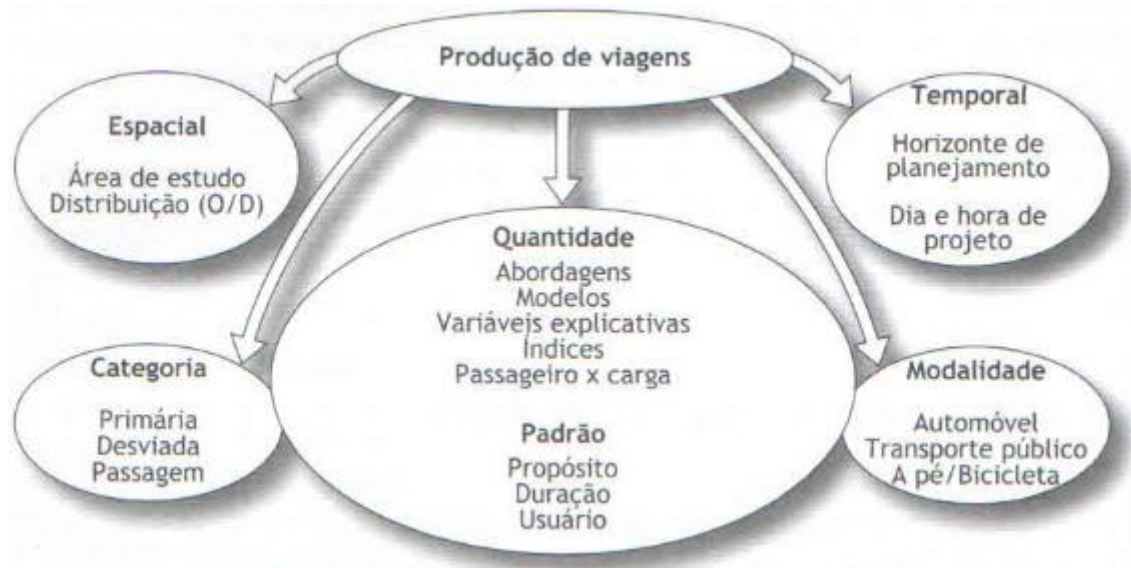
dimensão e da natureza do empreendimento, bem como das características socioeconômicas e da infraestrutura das áreas de influência e próximas ao empreendimento. (PORTUGAL, 2003)

O porte do empreendimento define a capacidade de produção de bens e/ou serviços que delimitam um máximo de atendimento da demanda e, de modo consequente, o total de viagens geradas e o total de viagens atraídas. (CLEMENTE, 1994)

A adequação do dimensionamento dos equipamentos está vinculado ao pertinente conhecimento da quantidade e das características temporais, espaciais e socioeconômicas referentes à sua demanda. Instalações e equipamentos indispensáveis para que o transporte ocorra possuem grande vida útil e envolvem grandes custos de investimento.

Para ser estimada, a produção de viagens deve abordar diversos fatores, conforme demonstrado na Figura 5.1.

Figura 5.1 – Esquema de dimensões da produção de viagens por polos geradores



Fonte: Portugal (2003)

O processo de produção de viagens envolve a estimativa do número de viagens a serem geradas pelo novo ou modificado empreendimento. O ITE, para quando se pretende levantar dados de geração de viagens em locais, recomenda as seguintes diretrizes para a realização da coleta de dados: Para se obter contagens automáticas diárias, é recomendado selecionar um local onde elas possam ser feitas sem duplicação de veículos; as contagens direcionais devem ser feitas em períodos de 15 minutos; verificar tendência diária de volume, levando em conta contagens realizadas num período de pelo menos 3 dias; se os horários de pico do tráfego e do empreendimento são desconhecidos, conduzir contagens no decorrer de uma semana típica do ano, para prover dados relativos aos picos dos dias úteis e dos fins de

semana; para uso de solos que não demonstram variações significativas semanais ou sazonais, selecionar dias médios para a análise; para empreendimentos que demonstram grandes variações sazonais, dias de projeto equivalendo aproximadamente à trigésima hora de fluxo horário mais alto do ano deveriam ser selecionados; se só forem necessários dados da hora de pico, conduzir contagens manuais durante várias horas em um dia típico da semana, com o intuito de registrar o tráfego entrando e saindo para que se possa comparar esses valores com contagens automáticas correspondentes no mesmo local para determinar um fator de ajuste; contagens classificadas e de ocupação veicular também podem ser realizadas, se forem relevantes para a análise; contagens do fim de semana podem ser necessárias para cobrir empreendimentos com atividades de pico nos sábados e domingos; contagens de pedestres, durante 15 minutos para cada faixa de travessia, também são indicadas. (ITE, 1987 apud PORTUGAL, 2003)

Se existem motivos para acreditar que as características de viagem para o empreendimento analisado serão únicos, são necessárias contagens anuais ou entrevistas para determinar a média de viagens de pessoas por dia da semana e por modalidade de transporte, o número de viagens atraídas e geradas pelo local, oriundas do tráfego de vias próximas. Informações a respeito do empreendimento podem ser obtidas, também, por entrevistas com o dono ou gerente do estabelecimento, conversas por telefone, questionários de retorno postal, entre outros. (ITE, 1997 apud PORTUGAL, 2003)

Assim, a partir dos dados a respeito das viagens produzidas pelo empreendimento (variável dependente), e sobre as variáveis independentes ou explicativas, é possível que se estabeleçam taxas e modelos de previsão de geração de viagens. O ITE (1997), estabeleceu, para diversos tipos do uso do solo, a taxa média de viagens, com relação a categoria do empreendimento.

Uma vez que os impactos do polo gerador acontecem não somente quando o estabelecimento é aberto ao público, mas também nos anos subsequentes, é crucial definir o horizonte para a realização do estudo. (PORTUGAL, 2003)

Existe na literatura diferentes abordagens quanto ao tipo de viagem. Abaixo, para melhor entendimento do assunto, é definido três, dentre outras que são geralmente analisadas, sendo:

- Viagens primárias: São aquelas feitas com o objetivo específico de visitar o empreendimento, sendo a parada nele a principal razão da viagem. Geralmente, esse tipo de viagem vai da origem até o empreendimento, e, então, retorna à origem. Como exemplo podemos destacar o trajeto casa-shopping-casa.

- Viagens de passagem: São feitas ao empreendimento como paradas intermediárias no caminho entre a origem e o destino principal da viagem sem desvio da rota, e estão intimamente ligadas ao tamanho do empreendimento e ao fluxo do tráfego na via adjacente. Não envolvem, portanto, um desvio de rota para acessar o empreendimento;
- Viagens desviadas: São caracterizadas por ocorrerem independentemente da implantação de novas vias ou empreendimentos, mas envolvendo desvios de percursos em relação aos originalmente feitos.

São analisados outros tipos de viagens também, com intuito de se descobrir quais são as viagens que são geradas por um dado empreendimento, em um certo período, e as que são efetivamente novas naquele local, fato que certamente tem possibilidade de alterar os níveis de serviço das vias próximas. (Portugal, 2003)

6 PROCESSOS DE ANÁLISE DE POLOS GERADORES

Existe na literatura diversas metodologias que se destinam à avaliação de impactos de polos geradores nos sistemas viários de transporte, como a metodologia americana do departamento de transportes, metodologia americana específica do ITE, metodologias brasileiras como CET-SP, Grando, entre outras. Neste trabalho foi apenas apresentado a metodologia da CET-SP.

6.1 Metodologia CET-SP (1983)

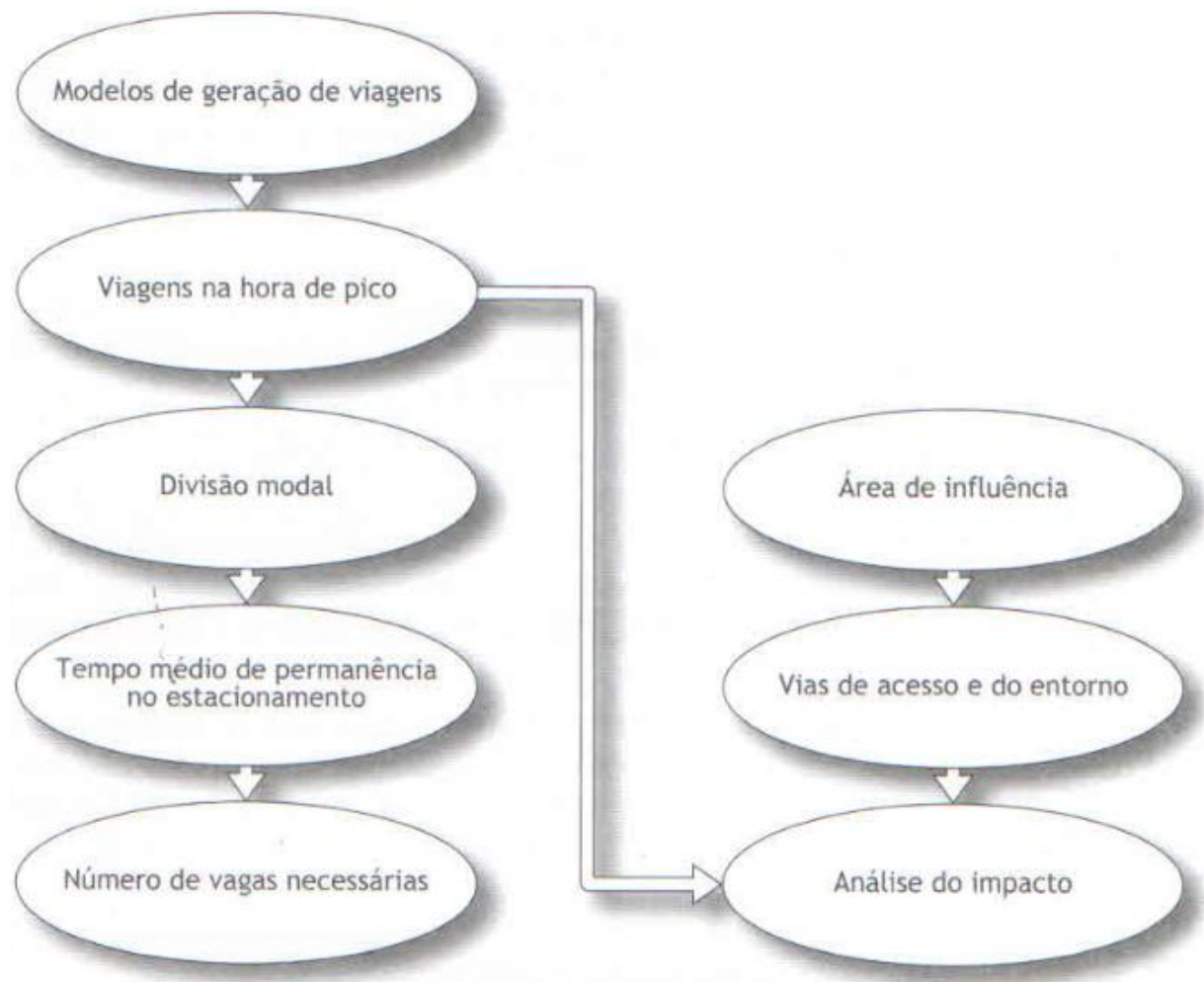
Foi desenvolvida pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-SP), uma metodologia de avaliação do impacto de polos geradores, porém, é importante destacar que a mesma e até mesmo outras metodologias brasileiras têm seu foco em analisar *shopping centers*, e não outros tipos de uso e ocupação do solo.

A geração de viagens resulta de modelos baseados em variáveis e tem o intuito de explicar a capacidade que o empreendimento tem de produzir viagens ao longo de um dia, sem serem expressas as características desse dia, mas indicando em seus resultados as condições representativas e de interesse para fins do projeto. (PORTUGAL, 2003)

Nessa metodologia, a área é traçada em função da distância. No caso de shopping center (que é o foco principal dessa metodologia), 60% das viagens consideradas têm distância de até 5 km e 80% das viagens tem origem a até 8 km do empreendimento. Com o entorno da área de influência estipulado, definem-se as vias de acesso. Para cada rota de acesso, é feita a alocação do volume de tráfego resultante. A relação volume sobre capacidade (V/C) do trecho da via é utilizada para que seja possível analisar o grau de impacto gerado, cuja avaliação a CET-SP sugere que seja feita em três níveis, sendo, impacto na área de entorno, impacto nas vias de acesso e impacto na área. (CET-SP, 1983)

Para melhor explicar como funciona essa metodologia, é demonstrado o fluxograma da Figura 6.1.

Figura 6.1 – Metodologia da CET-SP



Fonte: CET-SP (1983)

Na Figura 6.1, nota-se que as proposições são apresentadas de maneira qualitativa, exigindo do usuário um conhecimento específico do assunto, pois as etapas não são muito detalhadas e sistematizadas. Nesta metodologia, também, não são especificadas os horários de pico para shopping centers, o que supõe-se que deve ser parecido com o horário de pico da via. (PORTUGAL, 2003)

O modelo de dimensionamento de estacionamento para shopping center é obtido pelo valor correspondente ao de geração de viagens multiplicado pelo tempo médio de permanência por automóvel, portanto, se o valor adotado for um, isso implica que leva em conta que o automóvel irá ficar no estabelecimento por 1 hora. (PORTUGAL, 2003)

7 FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

A história da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) teve início no dia 15 de Janeiro de 1.968, quando o Governador do Estado de São Paulo da época, Dr. Roberto Costa de Abreu Sodré constituiu um grupo de trabalho que tinha o intuito de estudar a viabilidade de implantação gradativa de uma rede de cursos superiores de tecnologia, com duração de dois a três anos. (FATEC-SP, 2017)

Em 1.969, a Comissão Especial elaborou projeto para um Instituto Tecnológico Educacional do Estado, que se transformou numa proposta mais concreta de uma unidade intitulada de Instituto de Ensino Técnico Paula Souza. No Conselho Estadual de Educação recebeu a denominação de Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, o qual foi finalmente criado pelo Decreto-lei de 6 de Outubro de 1.969. (MACEDO apud MOTOYAMA, 1995)

A aula inaugural foi proferida pelo Governador do Estado de São Paulo em fevereiro de 1970. Os cursos superiores de tecnologia estavam sob jurisdição do Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo. Em 20 de Abril de 1.970, foi aprovado pelo Conselho Estadual de Educação a instalação e o funcionamento do Centro Estadual de Educação Tecnológica, com os cursos: Construção Civil, nas modalidades Movimento de Terra e Pavimentação, Obras Hidráulicas e Edifícios; Mecânica, nas modalidades Desenhista Projetista e Oficinas. Em 10 de Abril de 1.973, foi criada a Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP); e no mesmo ano, o Centro Estadual de Educação Tecnológica passou a ser denominado como Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). (FATEC-SP, 2017)

Em 30 de Janeiro de 1.976, foi criada a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), sendo o Centro de Educação Tecnológica Paula Souza transformado em autarquia de regime especial, associada e vinculada à esta universidade. (FATEC-SP, 2017)

A UNESP, além de instituição acadêmica e historicamente vinculada ao Centro Paula Souza, vem procurando ser parceira dessa instituição, reconhecendo nela o aliado natural para o cumprimento de sua missão em favor do desenvolvimento científico e tecnológico do estado e do país. (MACEDO apud MOTOYAMA, 1995)

Os cursos da Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP) já colocaram no mercado de trabalho mais de 20.000 tecnólogos, profissionais de nível superior cuja formação abrange uma extensa gama de conhecimentos científicos, humanísticos e tecnológicos, graças

à composição de currículos que respondem ao desenvolvimento tecnológico e econômico, adequando-se às demandas sociais de bens e serviços. É política institucional o contato permanente com os setores produtivos desses bens e serviços, ensejando projetos em parceria e garantindo a necessária atualização curricular. (FATEC-SP, 2017)

Pode-se observar a fachada da faculdade, conforme mostra a Figura 7.1.

Figura 7.1 – Fachada da Fatec-SP



Fonte: GOOGLE MAPS (2017)

7.1 FATEC-SP em números

A Faculdade de Tecnologia de São Paulo oferece 15 cursos superiores de tecnologia, sendo eles: Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Automação de Escritórios e Secretariado; Construção Civil - Modalidade Edifícios; Construção Civil - Modalidade Movimento de Terra e Pavimentação; Eletrônica Industrial; Gestão Empresarial; Gestão de Turismo; Instalações Elétricas; Materiais; Mecânica de Precisão; Microeletrônica; Processos de Produção; Projetos; Hidráulica e Saneamento Ambiental; e, Soldagem. Tem um quadro de 287 professores, 68 auxiliares docentes, 95 funcionários, e 6.536 alunos. (JORNAL FATEC-SP, 2017)

É importante ressaltar que, destes 15 cursos oferecidos pela faculdade nos períodos da manhã, tarde e noite, todos os semestres são disponibilizadas vagas para novos

ingressantes na universidade, através do processo de aprovação do vestibular. Essas vagas totalizam em uma demanda de 1060 novos alunos, por semestre. (VESTIBULARFATEC, 2017)

7.2 Instalações do polo gerador

Para dar suporte às suas atividades, a FATEC-SP ocupa uma área construída de 34.000m², com instalações modernas de salas de aula equipadas com recursos multimídia, 46 laboratórios e oficinas, um centro de pesquisa conectado à internet e uma biblioteca com aproximadamente 40.000 exemplares de livros e revistas especializadas. Além disso, conta com quatro auditórios, um amplo anfiteatro, com capacidade para mais de 300 lugares, um ginásio de esportes com área de 1.317 m² e uma grande área para feiras e exposições. (FATEC-SP, 2017)

A faculdade está localizada na Praça Coronel Fernando Prestes n.º30, situada no bairro Bom Retiro, região central da cidade de São Paulo, ao lado da estação de Metrô Tiradentes, da linha 1, azul do metrô. Está posicionada, também, em meio a Avenida Tiradentes, tendo sua entrada principal para estudantes e o acesso ao estacionamento para professores e funcionários da instituição por esta avenida.

Em seu entorno é notável que a mesma está situada em meio a diversas vias que são de grande importância para o transporte na cidade, como a Avenida Marginal Tietê, a Avenida do Estado, a Avenida Santos Dumont, Avenida Presidente Castelo Branco e Avenida Prestes Maia. Está situada, também, próxima da Estação de Trem e Metrô Luz, da Rua José Paulino, que segundo o site cidade de São Paulo (2017), é conhecida por atrair muitas pessoas para o comércio da região, bem como do centro comercial que há no bairro Bom retiro, que, por exemplo em época de Natal, atrai por dia, cerca de 100.000 visitantes.

Entre os pontos turísticos que estão lá localizados, pode-se destacar a Pinacoteca do Estado, a Sala São Paulo, o Parque da Luz e o Museu da Arte Sacra.

Pode-se verificar a localização da faculdade na Figura 7.2.

8 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa foi subdividida em três partes, sendo: Método observacional, questionário escrito e a previsão da quantidade de vagas que o estacionamento do polo gerador deveria ter, segundo a legislação.

8.1 Pesquisa observacional

Foi realizada uma pesquisa observacional no entorno da faculdade, com intuito de se obter dados concisos a respeito da quantidade de pessoas que se direcionam à faculdade. Para isso, foram feitas contagens de entrada e saída de alunos, professores e funcionários, do campus da faculdade.

As contagens foram realizadas em todos os dias úteis da semana, entre às 07h até as 20h. Porém, para esse trabalho só serão analisados os dados que foram coletados nos horários de pico; sendo:

De manhã: Das 07:00h até 08:00h

De tarde: Das 12:30h até 13h30h

De noite: Das 18:30h até 19h30

A contagem foi efetuada no decorrer de uma semana, entre os dias 08 e 12, no mês de Maio do ano de 2017.

Através do método observacional, se obteve dados à respeito da geração de viagens que o polo gerador efetivamente atrai diariamente; visto que nem todos os alunos matriculados na faculdade, ou até mesmo os professores que ministram aulas na mesma, se direcionam ao polo analisado todos os dias da semana, sem exceção.

8.2 Questionário escrito

Foi realizada uma pesquisa de campo, através de entrevistas individuais no campus da universidade, tendo seus dados coletados através de um modelo de questionário escrito, que teve o intuito de se obter dados a respeito da população que se direciona à faculdade; como:

- Caracterizar de onde são as origens das viagens dessa população, bem como os modais de transportes que são mais utilizados;
- Determinar os deslocamentos, a distância e o tempo médio de viagem.

Para melhor entendimento das questões abordadas, verificar o Apêndice A deste trabalho.

As entrevistas foram realizadas de maneira aleatória no campus da faculdade, abordando alunos, professores e funcionários da mesma, tendo sido realizada nos horários da manhã, da tarde e da noite. No total, foram entrevistadas 130 pessoas.

Os dados foram coletados nos dias 6, 10 e 11 do mês de outubro do ano de 2017.

Através do questionário escrito, foi possível caracterizar essa população, com ênfase nos aspectos expostos acima.

8.3 Vagas de estacionamento

Segundo a Secretaria da faculdade, a mesma possui 133 vagas para estacionamento de veículos, que são utilizadas por professores e funcionários da mesma.

Foi realizada uma comparação entre a quantidade de vagas que a universidade disponibiliza, e a quantidade de vagas que deveria disponibilizar, caso fossem disponibilizadas vagas para estudantes também, além dos professores e funcionários que já a utilizam. Para se mensurar essa quantidade de vagas, foi utilizado os dados da geração de viagens que o polo atrai diariamente, e um modelo utilizado pela CET-SP para se dimensionar o número de vagas de estacionamento. Foi levado em conta também, a população que, segundo o questionário escrito, afirmou que se tivesse essa possibilidade, utilizaria sim o estacionamento da faculdade.

Foi utilizado também, como parâmetro, uma comparação da quantidade de vagas que a mesma disponibiliza com a quantidade de vagas que deveria disponibilizar, de acordo com a Lei nº 16.050/14.

9 A PESQUISA

9.1 Pesquisa observacional do entorno

Com essa pesquisa foi possível identificar a quantidade de viagens que a faculdade atrai diariamente, bem como a quantidade de viagens que a faculdade atrai nos horários de pico. Para este trabalho, só foi analisado os dados com base na hora pico.

Abaixo, pode-se verificar os dados obtidos através da observação no entorno da faculdade, com as Tabelas 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 e 9.5, a seguir.

Tabela 9.1 – Atração de viagens: 1º dia

Segunda-Feira		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	917
Tarde	12:30h até 13:30h	313
Noite	18:30h até 19:30h	955

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.2 – Atração de viagens: 2º dia

Terça-Feira		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	896
Tarde	12:30h até 13:30h	274
Noite	18:30h até 19:30h	933

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.3 – Atração de viagens: 3º dia

Quarta-Feira		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	911
Tarde	12:30h até 13:30h	295
Noite	18:30h até 19:30h	949

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.4 – Atração de viagens: 4º dia

Quinta-Feira		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	902
Tarde	12:30h até 13:30h	310
Noite	18:30h até 19:30h	988

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.5 – Atração de viagens: 5º dia

Sexta-Feira		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	887
Tarde	12:30h até 13:30h	282
Noite	18:30h até 19:30h	926

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Com os dados demonstrados acima, foi calculado a média a fim de se obter a atração de viagens mais próxima da realidade, como mostra a Tabela 9.6.

Tabela 9.6 – Atração de viagens média nos horários das aulas

Atração de viagens		
Período	Horário	Quantidade
Manhã	07:00h até 08:00h	903
Tarde	12:30h até 13:30h	295
Noite	18:30h até 19:30h	950

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Os dados da presente tabela indicam a quantidade de viagens que a faculdade atrai diariamente nos horários que são considerados de pico em São Paulo. Esses horários também refletem um horário aproximado das aulas que são ministradas aos alunos dessa faculdade. Todos os dados foram tratados com base na hora pico, ou seja, no intervalo de uma hora que a faculdade atrai maior quantidade de viagens no dia. Conforme a tabela, pode-se verificar os três horários que obtiveram a maior demanda para um dia qualquer de aula, durante a semana.

O horário considerado como a hora pico para este trabalho foi entre às 18:30h até as 19:30h, no período noturno, que obteve a maior demanda, conforme mostra a tabela.

Esses dados foram utilizados para quantificar essa demanda de viagens, de acordo com os objetivos deste trabalho. Também foi utilizado como base para dimensionar a quantidade de vagas que a faculdade deveria disponibilizar, conforme modelo da CET-SP e o PDE, como pode ser verificado neste capítulo deste trabalho.

A quantidade de viagens atraídas para a faculdade, entre os horários das 07:00h até as 20h, para um dia qualquer de aula, durante a semana, também pode ser identificada, conforme mostra a Tabela 9.7. Essa demanda foi encontrada através do cálculo estatístico da média de atração de viagens de todos os dias úteis da semana, considerando o horário exposto.

Tabela 9.7 – Atração de viagens média por dia

Atração de viagens		
Período	Horário	Quantidade
Manhã/Tarde/Noite	07:00h até 20:00h	3.390

Fonte: PRÓPRIA (2017)

9.2 Questionários respondidos

A pesquisa foi realizada através de entrevistas individuais no campus da faculdade, por meio de um questionário escrito, que pode ser visualizado no Apêndice A deste trabalho. Foram realizadas 10 questões, divididas nas categorias localização e distribuição das viagens, modal de transporte, tempo, distância e estacionamento da faculdade. No total, foram respondidos 130 questionários.

Os dados, depois de computados, foram analisados e os resultados obtidos seguem no decorrer deste tópico, com os respectivos comentários e considerações.

Como foram respondidos 130 questionários ao todo, e segundo dados da secretaria, a faculdade tem um total de 6.536 alunos, 287 professores, 68 auxiliares docentes e 95 funcionários, somada essa demanda, foi possível calcular o erro amostral desta pesquisa pela fórmula (1) adaptada da fórmula disponibilizada por Barbetta (2007).

$$E\% = \sqrt{\{1 \div [(N * n) \div (N - n)]\}} * 100 \quad (1)$$

Sendo:

E% = Erro amostral

N = Número da população

n = Número de questionários

Aplicando a equação 1, temos:

$$E\% = \sqrt{\{1 \div [((6.536 + 287 + 68 + 95) * 130) \div ((6.536 + 287 + 68 + 95) - 130)]\}} * 100$$

$$E\% = 8,69\%$$

Portanto, o erro amostral desta pesquisa é de 8,69%.

As questões 1, 2, e 3 estão relacionadas a localização e serviram para identificar onde as pessoas que se destinam a faculdade residem, trabalham, conforme as Tabelas 9.8 e 9.9, a seguir. Serviram, também, para identificar o ponto de partida das viagens com destino à faculdade, e as deslocações que as mesmas fazem em um dia típico da semana.

Tabela 9.8 – Cidade onde os alunos/professores/funcionários da faculdade residem

Cidade onde reside	%
Arujá	1,1 %
Barueri	1,1 %
Carapicuíba	2,3 %
Cotia	3,4 %
Diadema	1,1 %
Embu das Artes	1,1 %
Embu-Guaçu	1,1 %
Franco da Rocha	1,1 %
Guarulhos	14,8 %
Itapevi	1,1 %
Mairiporã	1,1 %
Mauá	3,4 %
Mogi das Cruzes	1,1 %
Osasco	2,3 %
Ribeirão Pires	1,1 %
Rio Grande da Serra	1,1 %
Santo André	1,1 %
São Bernardo do Campo	1,1 %
São Paulo	56,8 %
Suzano	1,1 %
Taboão da Serra	1,1 %
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.9 – Cidade onde os alunos/professores/funcionários da faculdade trabalham

Cidade onde trabalha	%
Diadema	1,1 %
Guarulhos	5,7 %
Mogi das Cruzes	1,1 %
Osasco	2,3 %
São Paulo	62,1 %
Não Trabalha	27,6%
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

A questão 3 está associada às questões 1 e 2, pois, conforme suas respostas, foi possível identificar a origem das viagens com destino a faculdade, não somente analisando se a viagem se inicia em casa ou no trabalho, mas, relacionando também as cidades onde essas viagens têm origem, conforme demonstrado nas Tabelas 9.10 e 9.11.

Tabela 9.10 – Cidade de origem das viagens com destino a Fatec-SP

Cidade origem da viagem	%
Cotia	1,1 %
Diadema	1,1 %
Embu das Artes	1,1 %
Embu-Guaçu	1,1 %
Franco da Rocha	1,1 %
Guarulhos	9,2 %
Mairiporã	1,1 %
Mauá	2,3 %
Mogi das Cruzes	1,1 %
Osasco	2,3 %
São Paulo	75,9 %
Suzano	1,1 %
Não foi possível identificar	1,1 %
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.11 – Local de origem das viagens com destino a Fatec-SP

Local origem da viagem	%
Casa	41,4 %
Cursos/outra faculdade	1,1 %
Esporte	1,1 %
Lazer e outros	1,1 %
Trabalho	55,3 %
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

As questões 4 e 5 referem-se a categoria modal e distribuição de viagens, respectivamente. Estão diretamente relacionadas ao meio de transporte utilizado para se chegar a faculdade, sendo que podem ser mais de um meio no caso de integração entre modais, bem como caracterizar as vias que são mais utilizadas para se chegar a faculdade, levando em consideração todos os tipos de transporte, ou seja, coletivo (ônibus, metrô e trem), particular e ativo (bicicleta, caminhando).

A partir da análise dos dados, foi possível descrever quais são os modais mais utilizados pelas pessoas que se destinam a faculdade, conforme Tabela 9.12, bem como definir a distribuição dessas viagens interzonais nos diferentes modais existentes, conforme pode ser observado nas tabelas, apresentadas a seguir.

Tabela 9.12 – Modais utilizados, analisando as jornadas individuais

Meio(s) de transporte utilizado	%
Bicicleta	2,2 %
Caminhando	2,2 %
Carro particular	4,4 %
Metrô e bicicleta	1,1 %
Metrô e caminhando	1,1 %
Metrô e ônibus	31,9 %
Metrô e trem	11 %
Metrô, ônibus e carro	1,1 %
Metrô, trem e carro	1,1 %
Metrô, trem e ônibus	8,8 %
Moto	1,1 %
Somente metrô	17,6 %
Somente ônibus	11,0 %
Somente trem	1,1 %
Trem e ônibus	3,3 %
Trem, ônibus e carro	1,1 %
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Com relação aos meios de transportes utilizados, as pessoas que descreveram o uso dos meios metrô, ônibus e carro; metrô trem e carro; e, também, trem, ônibus e carro, justificaram seu uso por carro e transporte público em dias separados, já que alternam entre esses meios como métodos de transporte.

Foi possível, também, identificar as vias que mais são utilizadas para que o trajeto de origem da viagem até a faculdade possa ser realizado, conforme é demonstrado nas Tabelas 9.13, 9.14, 9.15, 9.16 e 9.17, a seguir.

Tabela 9.13 – Rotas mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 1

Percurso por metrô e trem	%
Metrô linha azul	21,2%
Metrô linhas amarela e azul	8,2%
Metrô linhas verde e azul	3,4%
Metrô linhas vermelha e azul	18,8%
Metrô linhas vermelha, amarela e azul	1,2%
Trem linha coral, metrô linha azul	4,7%
Trem linha diamante, metrô linhas vermelha e azul	1,2%
Trem linha esmeralda, metrô linhas amarela e azul	11,8%
Trem linha rubi, metrô linha azul	2,4%
Trem linhas turquesa e coral, metrô linha azul	4,7%
	77,5%

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.14 – Rotas mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 2

Percurso por ônibus	%
Av. 23 de Maio, Av. Tiradentes	1,2 %
Av. Faria Lima, Av. Nove de Julho, Corredor Norte Sul, Av. Tiradentes	1,2 %
Av. Guilherme Cotching, Av. Marginal Tietê e Av. Tiradentes	1,2 %
Av. Raposo Tavares, R. da Consolação, Av. Duque de Caxias, Av. Tiradentes	1,2 %
Av. Marginal Tietê, Av. Tiradentes	1,2 %
Av. Tiradentes	1,2 %
Rod. Pres. Dutra, Av. Tiradentes	4,7 %
	11,8 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.15 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 3

Percurso por carro/moto particular	%
Av. 23 de Maio, Av. da Liberdade, Av. Cásper líbero, Av. Tiradentes	1,2%
Av. Marginal Tietê, Av. Santos Dumont e Av. Tiradentes	1,2%
Av. Pres. Castelo Branco, Av. Santos Dumont, Av. Tiradentes; Av. do Estado, Av. Tiradentes	1,2%
Av. Tiradentes	2,4%
	5,9%

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.16 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 4

Transporte Ativo	
Percurso a pé	%
Av. Tiradentes	2,4 %
	2,4 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Tabela 9.17 – Vias mais utilizadas considerando toda a população pesquisada 5

Transporte Ativo	
Percurso por bicicleta	%
Av. Tiradentes	2,4 %
	2,4 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Para melhor visualização das informações expostas acima, a seguir pode-se observar a Tabela 9.18, com as informações resumidas com base nos tópicos tratados, definindo o tipo de transporte e a sua respectiva demanda.

Tabela 9.18 – Demanda aproximada por cada tipo de modal

Meios de transporte que são mais utilizados considerando toda a população pesquisada	
Tipo de transporte principal	%
Percurso a pé	2,4%
Percurso por bicicleta	2,4%
Percurso por carro/moto particular	5,9%
Percurso por metrô e trem	77,5%
Percurso por ônibus	11,8%
	100%

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Na Tabela 9.18 foi demonstrado os meios de transporte que são mais utilizados, levando em consideração os transportes classificados como principais para que as viagens ocorram. Ou seja, não leva em consideração outros modais utilizados secundariamente, dando prioridade para os modais principais, considerando, na análise dos dados, os trajetos feitos pelas viagens até a faculdade. Os principais trajetos podem ser entendidos como os de maior percurso, as vias com maiores infraestrutura e demanda de viagens, que por consequência influem no transporte como um todo da cidade, bem como, no caso de metrô ou trem, as linhas que são utilizadas, visto que este trabalho visou a análise nos horários que são considerados de pico para o transporte da cidade.

Não foi mensurado as viagens que se iniciam em ônibus, com integração modal para outro tipo de transporte como metrô e trem, pois, poucos entrevistados se propuseram a responder, bem como poucos se lembravam das vias que passavam. Muitos, também, não consideravam que o ônibus passasse por uma via que pudesse ser caracterizada como principal.

A seguir, foi demonstrado as vias que mais são utilizadas, considerando apenas a população que utiliza carro, moto e/ou ônibus para se locomoverem até a faculdade, conforme mostra a Tabela 9.19.

Tabela 9.19 – Vias mais utilizadas considerando apenas uma amostra

Percurso por carro/moto ou ônibus	%
Av. 23 de Maio	40 %
Av. Cásper Líbero	20 %
Av. da Liberdade	20 %
Av. do Estado	20 %
Av. Duque de Caxias	20 %
Av. Faria Lima	20 %
Av. Guilherme Cotching	20 %
Av. Nove de Julho	20 %
Av. Pres. Castelo Branco	20 %
Av. Raposo Tavares	20 %
Av. Santos Dumont	60 %
Av. Marginal Tietê	60 %
Corredor Norte Sul	20 %
R. da Consolação	20 %
Rod. Pres. Dutra	80 %
Av. Tiradentes	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

A questão 6 também é referente a localização de viagens e, com ela, foi possível identificar o destino que as pessoas têm, partindo da faculdade como um ponto de origem dessas viagens, conforme foi demonstrado na Tabela 9.20 e no Gráfico 9.1.

Tabela 9.20 – Cidade de destino das viagens com origem na Fatec-SP

Cidade destino da viagem	%
Arujá	1,1%
Barueri	1,1%
Carapicuíba	2,3%
Cotia	3,4%
Diadema	1,1%
Embu das Artes	1,1%
Embu-Guaçu	1,1%
Franco da Rocha	1,1%
Guarulhos	14,8%
Itapevi	1,1%
Mairiporã	1,1 %
Mauá	3,4 %
Mogi das Cruzes	1,1 %
Osasco	2,3 %
Ribeirão Pires	1,1 %
Rio Grande da Serra	1,1 %
Santo André	1,1 %
São Bernardo do Campo	1,1 %

Continua

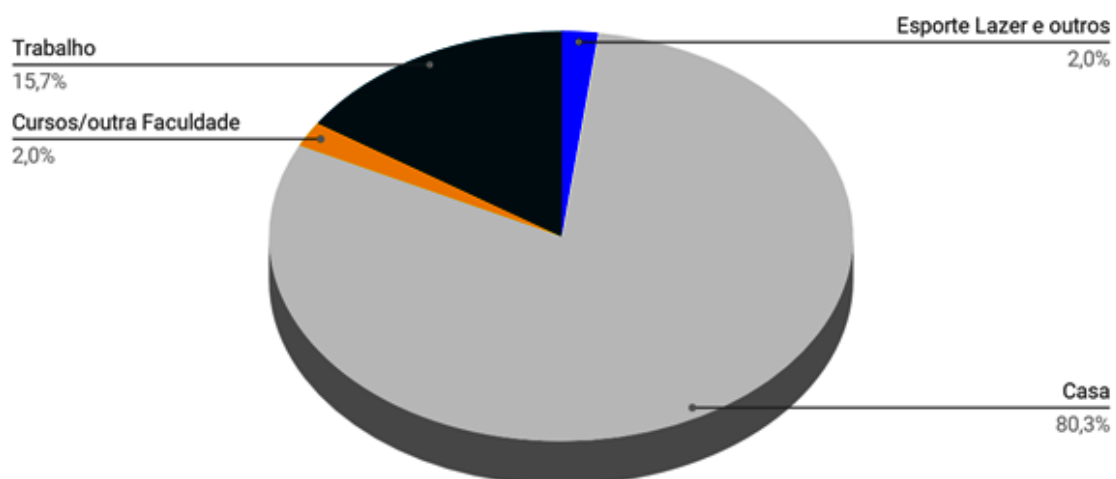
Continuação

Cidade destino da viagem	%
São Paulo	54,5 %
Suzano	1,1 %
Taboão da Serra	1,1 %
Não foi possível identificar	2,3 %
	100 %

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Gráfico 9.1 – Local de destino das viagens com origem na faculdade

Destino das viagens



Fonte: PRÓPRIA (2017)

As questões 7 e 8 abordam a categoria tempo. A questão 7 foi utilizada para identificar quanto tempo as pessoas levam para se locomover do ponto de origem das viagens até a faculdade, bem como se estipular um tempo médio de percurso para esses deslocamentos. A questão 8 serviu para identificar o tempo de antecedência a aula/ trabalho que as pessoas costumam chegar à faculdade, em um dia típico da semana, bem como, também, estipular um tempo médio de antecedência. Com isso é possível identificar se os deslocamentos da população que se destina à faculdade são realizados nos horários de pico considerados para a região. Como foram entrevistados alunos, professores e funcionários nos 3 períodos que a faculdade funciona, os horários tomados como padrão para se estipular os

tempos de antecedência ou atraso foram os horários das aulas; conforme a Tabela 9.21, visto que a maior demanda de viagens atraídas para a faculdade é oriunda de alunos.

Tabela 9.21 – Horário das aulas ministradas pela faculdade

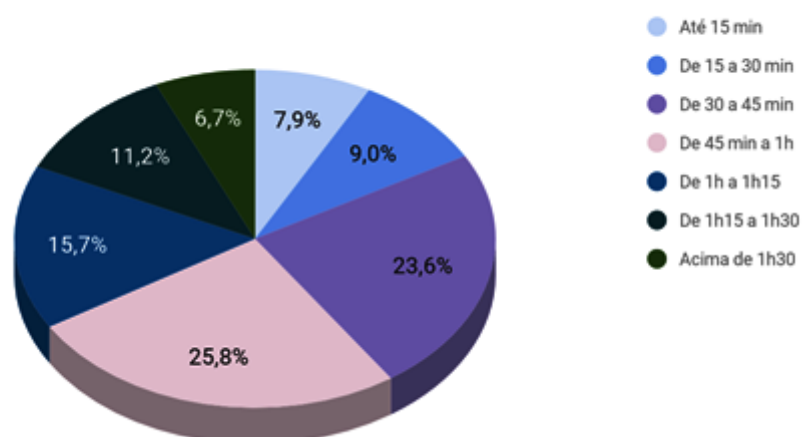
Período	Horário
Matutino	07:30h
Vespertino	13:00h
Noturno	19:00h

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Os dados encontrados podem ser observados nos Gráficos 9.2 e 9.3.

Gráfico 9.2 – Tempo médio de deslocamento da origem até a faculdade

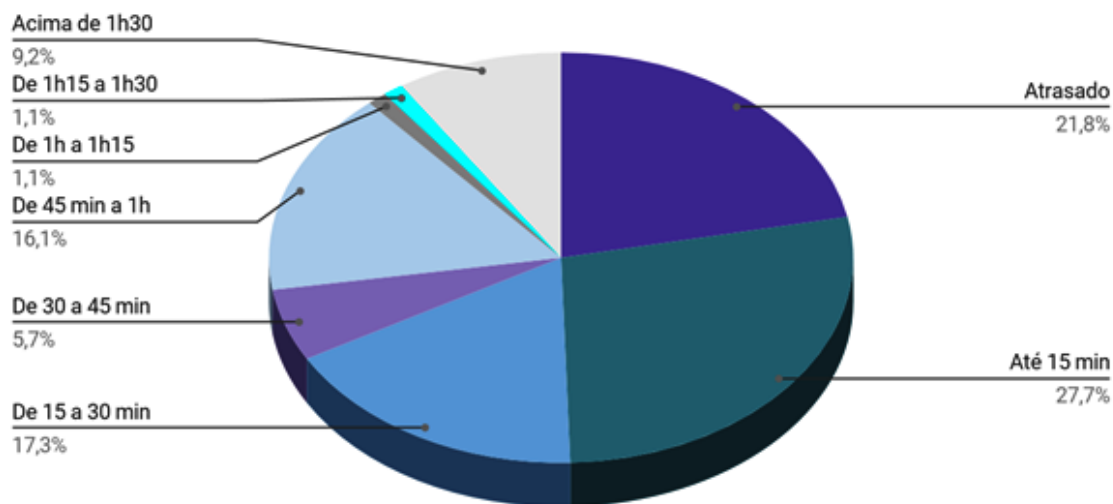
Tempo de percurso



Fonte: PRÓPRIA (2017)

Gráfico 9.3 – Tempo médio de antecedência ao horário das aulas

Tempo de antecedência



Fonte: PRÓPRIA (2017)

A questão 9 está situada na categoria distância, e, teve o intuito de identificar a distância percorrida entre a origem das viagens, oriundas de casa ou trabalho, até a faculdade. Com os dados analisados, foi possível obter o valor médio de deslocamento que as pessoas fazem rotineiramente para se chegar ao polo analisado, bem como o seu desvio padrão, conforme pode ser observado abaixo.

Distância média: 14,3 km

Desvio padrão: 9,2 km

Com base nos dados demonstrados acima, pode-se afirmar que em média as pessoas moram ou trabalham a aproximadamente 5,1 a 23,5 km de distância da faculdade.

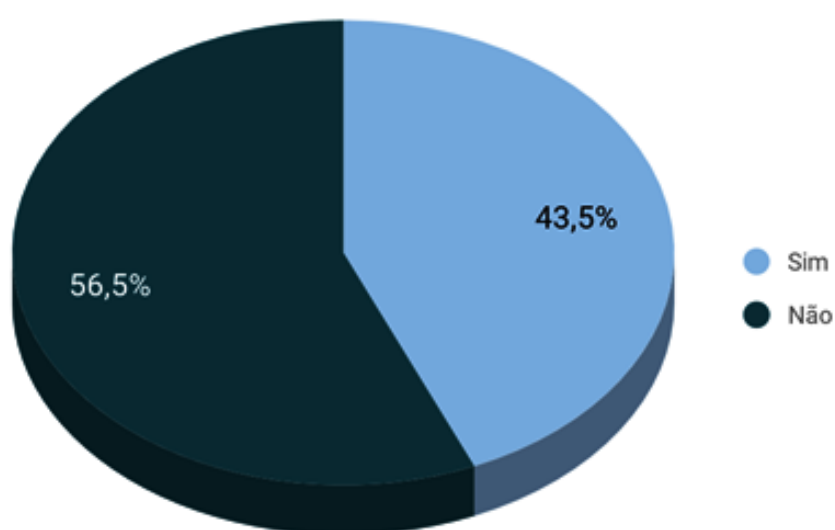
A questão 10 está situada na categoria estacionamento e teve como interesse identificar se os alunos utilizariam o estacionamento de veículos da faculdade, se o mesmo fosse disponibilizado para eles. Como professores e funcionários da faculdade responderam que sim a esta questão, visto que os mesmos podem usufruir desse benefício, foram considerados todos os questionários respondidos e não apenas a população de alunos, como foi planejado inicialmente. Com isso, foi possível estimar a demanda de pessoas que utilizariam tal benefício, considerando além da população de alunos, a demanda de professores e funcionários que já utilizam, não levando em conta sua viabilidade. Com esses dados foi possível, também, fazer uma comparação entre a quantidade de vagas que a

faculdade disponibiliza para seus professores e funcionários, com a quantidade de vagas que deveria disponibilizar, imaginando um cenário em que não apenas professores e funcionários, mas estudantes também tivessem permissão para utilizar o estacionamento.

O Gráfico 9.4 mostra o interesse ou não, que os entrevistados demonstraram quando questionados a respeito da disponibilidade de vagas de estacionamento de veículos na faculdade.

Gráfico 9.4 – Demanda de vagas de estacionamento na faculdade

Utilização do estacionamento da faculdade



Fonte: PRÓPRIA (2017)

Com base nessa demanda, foi possível estimar uma quantidade de vagas de estacionamentos de veículos, no caso da utilização do mesmo não somente pelos professores e funcionários, mas pelos alunos também. Para isso, foi considerado o percentual das pessoas que responderam sim ao questionário, ou seja, que utilizariam o mesmo e a geração de viagens na hora pico, conforme demonstrado na Tabela 9.22.

Tabela 9.22 – Quantidade de vagas necessárias por demanda pesquisada

Geração de viagens na hora pico	Demanda em %	Quantidade de vagas necessárias
950	43,5 %	414

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Esses dados foram utilizados para se comparar com os modelos indicados pela CET-SP e com o PDE, que respectivamente, definem e regulamentam a quantidade de vagas de estacionamento necessárias para um dado estabelecimento.

9.3 Estudo da FATEC-SP como polo gerador de tráfego

A Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec-SP) possui uma área computável de 34.000m² e um total de 6.536 alunos matriculados nos cursos que por ela são ministrados, segundo a secretaria da faculdade. Está situada em meio a Av. Tiradentes, via classificada como Arterial, que de fato, é uma importante via para o deslocamento de pessoas e veículos na cidade de São Paulo. A mesma está localizada no bairro Bom Retiro, região central da cidade, estando a uma distância de aproximadamente 2,7 km do marco zero, localizado na Praça da Sé, no centro da cidade. Segundo a secretaria da faculdade, no que se refere a estacionamento, a mesma possui a disponibilidade para 133 vagas de veículos em seu estacionamento.

Devido suas características físicas e analisando as definições segundo a Lei nº 15.150 (2010), onde afirma que os serviços socioculturais, de lazer e de educação, com mais de 2.500m² de área construída computável são Polos Geradores de Tráfego, a Fatec-SP é classificada como um Polo Gerador de Tráfego.

9.4 Análise do estacionamento

Para definir a quantidade de vagas que o estacionamento da faculdade deveria ter, foram utilizados dois métodos, conforme a metodologia da CET-SP e o que foi estabelecido pelo PDE (Lei 16.050, 2014). Os valores obtidos com esses métodos foram comparados com os obtidos através desta pesquisa, conforme Tabela 9.26.

9.4.1 Aplicação da metodologia da CET - Geração de viagens e estacionamento

Para a geração de viagens a CET-SP (1983) indica três modelos de regressão linear, que podem ser aplicados para estimar o número médio de viagens atraídas na hora pico para polos geradores de natureza estudantil, conforme as equações 1, 2 e 3 demonstradas na Figura 9.1. As variáveis independentes utilizadas nos modelos foram: Número de alunos (NA), número total de salas (NS), e área total das salas (AS). A variável dependente fornece o

número de viagens totais, ou seja, considerando todos os modais de transporte utilizados para se chegar ao polo. (SORRATINI, 2010)

Figura 9.1 – Modelos de geração de viagens CET-SP

Descrição	Modelos	Variável Dependente	Variável Independente	Restrição
CET (1)	$V=0,432NA-106,303$	Número Médio de Viagens atraídas na hora pico (viagens/h)	NA = Número de alunos	NA < 13.000 alunos
CET (2)	$V=0,343AS+434,251$		AS = Área total das salas	AS < 13.000 m ²
CET(3)	$V=22,066NS+102,186$		NS = Número de salas de aula	NS/NA \geq 0,005

Fonte: SORRATINI et al. (2010)

Com os dados do número de alunos, área total de salas e números de salas de aula, obtidos através da secretaria da faculdade, sendo, 6536, 5184m² e 81, respectivamente, foi possível aplicar os modelos de regressão linear da CET-SP, identificando a quantidade de viagens atraídas pela faculdade, conforme demonstrado na Tabela 9.23.

Tabela 9.23 – Resultados obtidos modelo de geração de viagens CET-SP

Descrição	Modelos	Variável independente	Restrição	Viagens geradas
CET-SP(1)	$V=0,432*NA-106,303$	NA=6536	Atendida	2.718
CET-SP(2)	$V=0,343*AS+434,251$	AS=5184	Atendida	2.213
CET-SP (3)	$V=22,066*NS+102,186$	NS= 81	Atendida	1.890

Fonte: PRÓPRIA (2017)

A CET (2000) diz que, entre as três equações, a que tem o coeficiente de determinação mais próximo de 1 é a equação 3, que portanto, é a que deve ser utilizada, visto que valores próximos de 1 indicam que o modelo matemático proposto é o mais adequado. Como esse modelo leva em conta o número de salas, logo, leva em conta todos os usuários que se destinam ao polo gerador.

A CET (2000) diz que vagas de estacionamento em faculdades e outras áreas estudantis devem atender 29% da demanda de viagens geradas, segundo estudos realizados por ela. Com os valores de viagens geradas, foi possível estimar o número de vagas de estacionamento para atender a demanda, conforme a Tabela 9.24.

Tabela 9.24 – Quantidade de vagas de estacionamento segundo a CET-SP

Descrição	Nº de vagas de estacionamento na hora pico	Viagens atraídas	Nº de vagas de estacionamento na hora pico
CET-SP (1)	$0,29*V$	2.718	788

Continua...

Descrição	Nº de vagas de estacionamento na hora pico	Viagens atraídas	Nº de vagas de estacionamento na hora pico
CET-SP (2)	0,29*V	2.213	642
CET-SP (3)	0,29*V	1.890	549

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Conforme demonstrado na Tabela 9.24, a Faculdade de Tecnologia de São Paulo deveria dispor de no mínimo 549 vagas de estacionamento, para atender toda a demanda de viagens que se destina a ela, estipulada pelo método da CET-SP.

9.4.2 Estacionamento segundo Lei 16.050 - PDE

O Plano Diretor Estratégico, PDE (2014), incentivando o transporte público, define a quantidade máxima de vagas de estacionamento que um empreendimento deve ter. Para uso não residenciais, que é o caso da faculdade analisada, foi estabelecido que o limite é de 1 vaga por cada 70m² de área construída computável, excluídas as áreas ocupadas por circulação, manobra e estacionamento de veículos, desprezadas as frações, desde que observadas a cota de garagem máxima igual a 32m² por vaga. (PDE, 2014)

Segundo a secretaria da faculdade, a mesma dispõe de aproximadamente 34.000m² de área construída computável, dos quais, 2.700m² de área de manobra, circulação e estacionamento de veículos, que devem ser descontados, segundo o PDE.

A quantidade de vagas limite pode ser observada na Tabela 9.25.

Tabela 9.25 – Quantidade de vagas de estacionamento segundo o PDE

Usos não residenciais	Área construída da Fatec-SP	Área à descontar	Quantidade de vagas máxima
1 vaga por 70m ² de área construída computável	34.000m ²	2.700m ²	448

Fonte: PRÓPRIA (2017)

9.4.3 Quantidade de vagas de estacionamento e comparações

Entre a quantidade de vagas de estacionamento segundo a presente pesquisa, a CET-SP, e o PDE, pode-se observar que há uma diferença no dimensionamento das vagas, conforme mostra a Tabela 9.26.

Tabela 9.26 – Análise das vagas de estacionamento

Método de análise	Quantidade de vagas encontradas
Valor desejado - Demanda questionário	414
CET-SP	549
PDE	448

Fonte: PRÓPRIA (2017)

Com base nesses dados, foi possível observar que a CET-SP estima um número mínimo de vagas um pouco maior, com relação ao valor desejado encontrado através desta pesquisa, quando ambos consideram toda a população que se destina à faculdade. Isto certamente se deve ao fato de que a metodologia CET foi proposta na década de 80, época de incentivo ao transporte motorizado, onde a cidade estava crescendo e ampliando as ruas para acolher cada vez mais veículos, portanto carecia de mais vagas de estacionamento. Os dados de geração de viagens na hora pico segundo a metodologia da CET-SP também foram um pouco divergentes com relação ao encontrado através do método observacional, mesmo quando ambos também consideram toda a população que se destina à faculdade, o que certamente implica numa diferença na quantidade de vagas estipulada.

Com relação aos dados segundo o PDE (2014), pode-se verificar que a demanda por vagas de estacionamento definido pelo mesmo não atende a encontrada através da metodologia CET-SP. Isso certamente é devido ao fato de que o PDE (2014) têm o intuito de priorizar o uso do transporte coletivo e não o uso de veículos particulares, o que influi no dimensionamento de vagas proposto pelo mesmo. Mesmo tendo como prioridade estipular um número máximo de vagas de estacionamento, os resultados obtidos através do cálculo segundo o PDE foram inferiores ao número mínimo de vagas que a CET-SP recomenda.

Com relação a quantidade de vagas que a faculdade disponibiliza para seus professores e funcionários atualmente, sendo 133 vagas, a mesma foge bastante dos valores projetados através da metodologia CET-SP e a pesquisa de campo deste trabalho. Isso pode ser associado com o fato da não disponibilidade de vagas para os alunos, que de fato, são a maior população atraída para a faculdade. Foi possível notar, também, que a mesma está de acordo com as exigências do PDE (2014), onde define um número limite de vagas de estacionamento por m² de área, e que, no caso da Fatec-SP, foi um limite de 448, um número aproximadamente 3,35 vezes maior do que a faculdade disponibiliza.

10 ANÁLISE E COMENTÁRIOS

Neste trabalho, a análise de cada um dos aspectos tratados foram feitas no desenrolar de cada assunto apresentado. No entanto, algumas considerações finais tornam-se necessárias.

Através do método observacional, foi possível identificar a quantidade de pessoas que se destinam a Fatec-SP rotineiramente, a demanda de viagens atraídas pela mesma nos horários das aulas, bem como a quantidade de viagens atraídas na hora pico, sendo 3.390 (Tabela 9.7) em um dia qualquer da semana, 903 (Tabela 9.6) no período da manhã, 295 no período da tarde e 950 no período da noite, sendo esta a quantidade de viagens adotada para a hora pico, respectivamente. Com esses dados, foi possível fazer uma projeção da quantidade de vagas de estacionamento que a faculdade deveria disponibilizar se a mesma permitisse o uso não somente aos professores e funcionários, mas aos alunos também, sendo 414 vagas (Tabela 9.22). Ao que se refere a vagas de estacionamento, também foi possível identificar a quantidade de vagas através da metodologia CET-SP e o que foi definido por lei, através do PDE (2014), sendo no mínimo 549 (Tabela 9.24) e no máximo 448 vagas (Tabela 9.25), respectivamente. A faculdade disponibiliza 133 vagas de estacionamento, o que de fato, difere um pouco da quantidade mínima que deveria disponibilizar, baseada na metodologia CET, órgão responsável pela análise através da Lei nº 15.150/10, porém, essas vagas se destinam apenas à professores e funcionários da faculdade, o que justifica a necessidade de uma quantidade de vagas menor. Contudo, a mesma se encontra de acordo com o que foi definido pelo PDE (2014), que, com base nas dimensões da mesma, define um limite de 448 vagas de estacionamentos, para um estabelecimento com as características da Fatec-SP. O PDE (2014) têm como foco o transporte coletivo, condição essa que a faculdade analisada, mesmo não tendo como determinar qual o meio de transporte os alunos vão utilizar, ao dispor vagas apenas para funcionários e professores, contribui hoje e, certamente, vem contribuindo com a utilização de modais mais sustentáveis como o metrô desde a sua inauguração. Com base na análise da projeção da quantidade de vagas mínimas que a mesma deveria disponibilizar, conforme os dados obtidos através das metodologias utilizadas citadas acima e a quantidade de vagas que a mesma disponibiliza, foi possível identificar que, não disponibilizando vagas para estudantes, a faculdade certamente contribuiu como um impacto positivo nas vias urbanas adjacentes, visto que, com isso, a mesma certamente diminuiu e muito a quantidade de viagens que são ou poderiam ser atraídas para ela através do transporte particular, visto que

este gera impactos negativos não somente no trânsito, mas na qualidade do ar local e também na atmosfera terrestre.

Através dos questionários respondidos pelos alunos, professores e funcionários da faculdade, realizados por meio de entrevista individual nos três períodos que a faculdade funciona, foi possível concluir que: A maior parte dessa população reside e trabalha na cidade de São Paulo e a maioria das viagens que se destinam à faculdade têm origem na cidade de São Paulo, bem como a maioria das viagens com origem na faculdade têm destino em algum local dentro da cidade de São Paulo. Com relação aos meios de transporte utilizados para se chegar a faculdade, o Metrô foi evidentemente o mais utilizado, e, apenas uma pequena parte da população utiliza carro ou moto particular para se deslocar até a faculdade. Com relação a distribuição das viagens com destino à faculdade através do metrô, as linhas azul e vermelha do metrô são, de fato, as que têm maior demanda de viagens. Considerando apenas a população que utiliza carro, moto ou ônibus para se deslocar até a faculdade, as vias mais utilizadas foram a Av. Tiradentes, Rod. Presidente Dutra, Av. Marginal Tietê e Av. Santos Dumont. Com relação ao tempo de percurso, a maioria das pessoas demoram entre 30 minutos a 1 hora para se chegar a faculdade e no que se refere ao tempo de antecedência ao horário das aulas, grande parte dessas pessoas costumam chegar na faculdade com até 30 minutos de antecedência e/ou costumam se atrasar para a aula, o que indica que a maior parte da população se locomove da origem, sendo casa ou trabalho, até a faculdade, nos horários considerados de pico da cidade. O deslocamento da maior parte da população se encontra na faixa de 5,1 km até 23,5 km. No que se refere a demanda encontrada relacionada a utilização do estacionamento da faculdade, somados a quantidade de professores e funcionários que já utilizam, e os alunos que utilizariam caso fosse disponibilizado para eles, boa parte dos entrevistados responderam que sim, optando pela utilização do benefício, não levando em conta sua viabilidade de maneira que atenda a toda essa população.

Com base na quantidade de viagens atraídas encontrada através do método observacional, sendo 3.390 viagens por dia, e a demanda encontrada da população que já utiliza e a que utilizaria o estacionamento, sendo 43,5% no total, se projetados, totalizam aproximadamente 1.475 viagens com destino à faculdade por dia, realizadas por professores, funcionários e alunos, divididos nos horários das aulas, ou seja, considerando os períodos da manhã, tarde e noite. Esses dados demonstram que boa parte das pessoas que se destinam à faculdade utilizariam o transporte particular caso houvesse disponibilidade de estacionamento na faculdade para todos, o que reitera a condição de que a faculdade pode ser vista como um impacto positivo nas vias ao seu entorno, visto que, não disponibilizando esse benefício para

alunos, descongestiona em números consideráveis a quantidade de veículos que poderia se direcionar à mesma.

A Faculdade de Tecnologia de São Paulo, segundo a CET-SP (1983), bem como em conformidade com a Lei nº 15.150 (2010), de acordo com as suas características físicas, quantidade de vagas de estacionamento e o grande número de viagens atraídas na hora pico, bem como a sua localização, em meio a Av. Tiradentes, importante rota de passagem do corredor norte e sul da cidade de São Paulo, é classificada como um polo gerador de viagens, e o presente trabalho teve como finalidade demonstrar dados claros, que são referentes à demanda de viagens atraídas para a mesma, bem como a distribuição dessas viagens, identificando quais são as rotas e os modais mais utilizados, projetando, também, a quantidade de vagas que seriam necessárias para atender toda essa população, e comparando com a quantidade de vagas que a mesma disponibiliza.

11 CONCLUSÃO

A Fatec-SP é classificada como um Polo Gerador de Tráfego, segundo a Lei nº 15.150/10, a maioria das viagens que se destinam para ela tem como origem a Cidade de São Paulo e a maior parte dessas viagens é realizada através do Metrô.

Finalmente, como fator de grande relevância, a Lei nº 15.150/10 que designa a CET para analisar os polos geradores deve, de fato, ser atualizada em conformidade com o PDE, pois, a metodologia usada pela CET é da década de 80 e vai contra o que o PDE estabelece no que se refere ao número de vagas, visto que a CET analisa com base numa quantidade mínima de vagas e o PDE estabelece uma quantidade máxima de vagas, dando prioridade, portanto, a outros tipos de transportes mais sustentáveis e não o particular.

De acordo com os objetivos deste trabalho, a metodologia que foi utilizada para se chegar aos dados obtidos foi de fato, eficaz, visto que todas as incógnitas relativas a pesquisa foram sanadas. No entanto, foi possível identificar algumas sugestões que podem vir a ser relevantes na coleta e no tratamento dos dados para futuros trabalhos relacionados ao tema exposto, sendo:

Realizar contagens em todos os dias de expediente, inclusive aos sábados e domingos, visando identificar a quantidade de viagens atraídas até mesmo nos finais de semana, se houver demanda;

Buscar dados que demonstrem o fluxo de pessoas e veículos na região em que o polo gerador será, ou está inserido. No caso de o estabelecimento já tiver sido implantado, comparar com a demanda encontrada do mesmo e ter uma estimativa do quanto o polo influi na demanda da região que está inserido;

Fazer a análise de vagas para estacionamentos visando não somente identificar com base na projeção de vagas a quantidade total de vagas que o polo necessita, mas também, avaliar o número de vagas exclusivas para pessoas com deficiência e para idosos, visando identificar e expressar, para que seja possível aprimorar a acessibilidade para todos os usuários. Estipular também uma quantidade de vagas para motocicletas, bem como também, identificar se há local para estacionamento de bicicletas, visando expor esses dados e se possível, com base no PDE (2014), aprimorar o incentivo do uso do transporte ativo.

REFERÊNCIAS

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 7 ed. Florianópolis: UFSC, 2007.

BARBOSA, G. C. **Mobilidade Urbana - Fatec São Paulo como polo gerador de viagens e seus efeitos na evasão escolar**. 2014. 69 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso de Tecnologia em Movimento de Terra e Pavimentação, Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2014.

CAIAFA, M. T. F. **Pólos Geradores de Tráfego**. 2009. 41 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Curso intensivo de pós-graduação em administração pública, Fundação Getúlio Vargas, Belo Horizonte. 2009.

CEL - CENTRO DE ESTUDOS EM LOGÍSTICA. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2000. Coleção Coppead de Administração.

CET - COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Pólos geradores de tráfego**. Boletim Técnico da CET, 32. São Paulo: CET, 1983. 154 p.

_____. **Pólos geradores de tráfego II**. Boletim Técnico da CET, 36. 2 ed. São Paulo: CET, 2000. 54 p.

_____. **Polos Geradores e Certidão de Diretrizes**. São Paulo, [2010?]. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/consultas/polos-geradores-e-certidao-de-diretrizes/legislacao-vigente.aspx>>. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

CIDADE DE SÃO PAULO. **Bom Retiro**. São Paulo. Disponível em: <http://www.cidadedesapaulo.com/sp/o-que-visitar/atrativos/pontos-turisticos/4485-bom-retiro&gws_rd=cr&dcr=0&ei=QqD9WYnJK8iPwgT17oHgBw>. Acesso em: 01 de Outubro de 2017.

CLEMENTE, A. **Economia regional e urbana**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1994.

CUNHA, R. F. F. **Pólo gerador de tráfego - análise da sistemática de avaliação**. 2001. Monografia do Curso de Especialização Mestrado Executivo em Transporte do PET-COPPE/Universidade federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001. 84 p.

FATEC-SP - FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. **A FATEC-SP**. SÃO PAULO: [S.N.], 2017. Disponível em: <http://www.fatecsp.br/?c=a_fatecsp>. Acesso em: 14 de Agosto de 2017.

_____. **Mapa Arredores da Fatec.** São Paulo, [2015?]. Disponível em: <<http://www.fatecsp.br/?c=mapa>>. Acesso em: 14 de Agosto de 2017.

GOITIA, F. C. **Breve história do urbanismo.** Lisboa: Editorial Presença, 1992. 228 p.

GOOGLE MAPS. **Fachada Fatec-SP.** Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.5299977,-46.6321147,3a,75y,309.15h,100.39t/data=!3m6!1e1!3m4!1sbiun8arlrNhQ1GjjPFWaSA!2e0!7i13312!8i6656>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2017.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL. São Paulo: Nova Cultural Ltda., 1998.

HISTORIAZINE. **As sete maravilhas da antiguidade.** Maio de 2016. Disponível em: <<https://historiazine.com/as-sete-maravilhas-da-antiguidade-1a230b00111a>>. Acesso em 27 de Setembro de 2017.

ITE - INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS. **Trip Generation.** 6. ed. Washington, DC, 1997.

JORNAL FATEC-SP. **Recepção de calouros do 2º semestre de 2017.** São Paulo: [S.N.], 2017. Disponível em: <<http://jornal.fatecsp.br/index.php?pag=exibnoticcont¬iccod=372>>. Acesso em: 15 de Agosto de 2017.

MENEZES, F. S. S. **Determinação da capacidade de tráfego de uma região a partir de seus níveis de poluição ambiental.** 2000. Tese (Mestrado) - Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro.

MICALLI, J. P. F. **Mobilidade:** Política Nacional de Mobilidade Urbana. [201-]. [São Paulo]. Notas de Aula Disciplina Transporte e Tráfego - Curso de Tecnologia de Movimento de Terra e Pavimentação, Faculdade de Tecnologia de São Paulo. Disponível em: <<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwcm9mYWpvc2llfGd4OjEyMzJlZjU3ZjY0ZTZiODk>>. Acesso em: 10 de Outubro de 2017.

MOTOYAMA, Shozo (Org.). **Educação Técnica e Tecnológica em Questão.** 25 anos do CEETEPS. Uma história vivida. São Paulo: Universidade Estadual Paulista/CEETEPS, 1995.

PMSP - PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **PDE/2014 - Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, Lei municipal nº 16.050, de 31 de julho de 2014, estratégias ilustradas:** São Paulo, 2015. 76 p.

_____. **PlanMob/SP- Plano de Mobilidade de São Paulo.** São Paulo: PMSP/SPTRANS/CET, 2015. Secretaria Municipal de Transportes.

PORTUGAL, L. da S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. 1 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 322 p.

PREFEITURA SP. **Vagas de Garagem**. São Paulo, [2013?]. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/vagas-de-garagem>>. Acesso em: 25 de Setembro de 2017.

SÃO PAULO (Município). Lei nº 15.150, de 6 de Maio de 2010. **Polos Geradores de Tráfego**. São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (Município). Lei nº 16.050, de 31 de Julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a lei n.º 13.430/2002. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, São Paulo, 31 de Julho de 2014.

SILVEIRA, I. T. **Análise de pólos geradores de tráfego segundo sua classificação, área de influência e padrão de viagens**. 1991. Tese (Mestrado) - Programa de Engenharia de transportes, COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

SORRATINI, José Ap., et al. **Estudo de estabelecimentos de ensino superior público como polos geradores de viagens**. Uberlândia: [s.e.], 2010.

VESTIBULAR FATEC. **Demanda por curso**. São Paulo: [S.N.], 2017. Disponível em: <<http://www.vestibularfatec.com.br/demanda/demanda.asp>>. Acesso em: 15 de Agosto de 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ESCRITO

Questionário para avaliar a demanda de viagens projetada na hora pico, a distribuição dessas viagens e o dimensionamento de vagas de estacionamento, analisando a Fatec-SP como um polo gerador existente

1 – Onde você mora?

Cidade e Bairro _____

2 – Onde você trabalha?

Cidade e Bairro _____

☐ Não estou trabalhando.

3 – Qual o seu ponto de partida para chegar até a Fatec-SP?

☐ Casa ☐ Trabalho ☐ Cursos/Outra Faculdade ☐ Esporte, lazer e outros.

4 – Que meio de transporte você utiliza para se locomover até a Fatec-SP? Assinale mais de um se necessário.

☐ Metrô ☐ Trem ☐ Moto ☐ Ônibus ☐ Táxi/Uber ☐ Carro particular (conduzindo)

☐ Carro (carona) ☐ Caminhando ☐ Outros: _____

5 – Quais as rotas que você utiliza para chegar até a Fatec-SP? No caso de metrô ou trem, descrever quais as linhas, no caso de carro, moto e ônibus, descrever quais as vias principais do percurso, bem como no caso de transporte ativo como bicicleta ou a pé, descrever os trajetos de passagem principais.

6 – Quando você sai da faculdade, você tem que lugar como destino?

☐ Casa ☐ Trabalho ☐ Cursos/Outra Faculdade ☐ Esporte, lazer e outros.

7 – Quanto tempo em média você leva para chegar até a Fatec-SP?

☐ Até 15 min ☐ De 15 a 30 min ☐ De 30 a 45 min ☐ De 45 min a 1 hora ☐ De 1h a 1h15

☐ De 1h15 a 1h30 ☐ De 1h30 a 1h45 ☐ De 1h45 a 2h ☐ Acima de 2h

8 – Com quanto tempo de antecedência de aula você costuma chegar na Fatec-SP?

☐ Atrasado ☐ Até 15 min ☐ De 15 a 30 min ☐ De 30 a 45 min ☐ De 45 min a 1 hora

☐ De 1h a 1h15 ☐ De 1h15 a 1h30 ☐ De 1h30 a 1h45 ☐ De 1h45 a 2h ☐ Acima de 2h

9 – Você mora/trabalha a quantos km de distância da faculdade? _____

10 – Se a faculdade disponibilizasse vagas de estacionamento de veículos para estudantes, você utilizaria?

☐ Sim ☐ Não