

**unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**

**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

**RODRIGO JUKEMURA**

**MELHORIAS PARA ANÁLISE DA ATRAÇÃO DE VEÍCULOS POR  
SHOPPING CENTERS VISANDO A OTIMIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO  
URBANA**

Guaratinguetá

2017

RODRIGO JUKEMURA

**MELHORIAS PARA ANÁLISE DA ATRAÇÃO DE VEÍCULOS POR  
SHOPPING CENTERS VISANDO A OTIMIZAÇÃO DA CIRCULAÇÃO  
URBANA**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia de Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia de Civil.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Dale Luche

Guaratinguetá

2017

J93m Jukemura, Rodrigo  
Melhorias para análise da atração de veículos por shoppings centers visando a otimização da circulação urbana / Rodrigo Jukemura – Guaratinguetá, 2017.  
50 f. : il.  
Bibliografia : f. 46

Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2017.  
Orientador: Prof. Dr. José Roberto Dale Luche

1. Sistema viário. 2. Transito - fluxo. 3. Centros comerciais. I. Título.

CDU 656.07

  
Luciana Máximo

Bibliotecária/CRB-8 3595

**RODRIGO JUKEMURA**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO  
DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Dr. JOSE ROBERTO DALE LUCHE  
Orientador/UNESP-FEG

Prof. Dr. OTÁVIO JOSÉ DE OLIVEIRA  
UNESP-FEG

Eng. WILLIAM DE LIMA AIRES  
General Water

Dezembro de 2017

## **DADOS CURRICULARES**

### **RODRIGO JUKEMURA**

NASCIMENTO	15.03.1990 – SÃO PAULO / SP
FILIAÇÃO	Roberto Jukemura Benedita Iara Silveira Vera Jukemura
2005/2007	Ensino Médio Colégio Albert Sabin
2010/2017	Curso de Graduação em Engenharia Civil, nível de Graduação, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista.

dedico este trabalho à minha família, base de todos os pilares da minha vida; de modo especial ao meus pais Roberto e Iara e ao meu irmão Leandro, que são o apoio e amparo sempre presentes.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar à Deus, base de fé e razão do viver, que nos dá oportunidade de trilhar um caminho.

à minha família, meus pais *Roberto e Iara* e meu irmão *Leandro* por estarem sempre presentes e me apoiando ao longo de toda a minha vida, nos dias de glória e de luta.

Ao meu orientador *Prof. Dr. José Roberto Dale Luche*, que me deu a oportunidade e orientação para o desenvolvimento deste trabalho.

aos moradores, ex-moradores e agregados da *República Tomalá Daká*, Thiago Urbano, Leonardo, Luiz Paulo, Matheus, Rafael, Danilo, Felipe Menten, Henrique, Felipe Biancardi, João Paulo, Rodrigo, Lucas, Caio, Gabriel, Nelson Azzolino, Nelson Rana, Thiago Zapparoli, Fernando José, Felipe Yassue, Evandro, Guilherme, André, Diego, Lucca, Felipe Leite, Pedro, Cynthia, Gabriela, Stella e Victória pelas amizades, entretenimentos e aprendizados vividos durante os anos de faculdade.

à todas as amizades que fiz na faculdade, em especial William, Guido, Carolina, Júlia, Cynthia, Bruna e Bruno que estudaram junto comigo ao longo do período letivo.

à Dona Lú, por aconselhar e cuidar todos os moradores da república.

aos amigos distantes Rafael Toni, Raphael Martins, William, Guilherme Vargas e Lopes, que além do apoio durante a faculdade, foram amigos presentes por toda a vida.

“O sucesso é ir de fracasso em fracasso sem  
perder entusiasmo.”

Winston Churchill

JUKEMURA, R. **Melhorias para análise da atração de veículos por shoppings centers visando a otimização da circulação urbana.** 2017. 50 f. Trabalho de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2017.

## **RESUMO**

O presente trabalho abrange a análise e os problemas gerados no sistema viário em torno de shoppings centers através da pesquisa pelo método dedutivo, estudando as metodologias e a legislação vigente sobre o assunto, aplicando uma comparação dos métodos aos dados atuais de shoppings diversos em todas as localidades do Brasil, e propondo pelo procedimento de modelagem uma melhoria para o cálculo de volume de veículos atraídos pelo empreendimento, juntamente com novos parâmetros para determinação do número de vagas do estacionamento e dimensionamento da faixa de desaceleração da via de acesso do estabelecimento, que como resultado, notou-se um menor impacto no tráfego de carros no entorno da construção de novos shoppings, podendo ser adotados como medidas a serem padronizadas a nível nacional a fim de reduzir o impacto no tráfego de carros no entorno da construção de novos shoppings.

**PALAVRAS-CHAVE:** shopping center. polo gerador de tráfego. impactos no trânsito. volume de veículos atraídos. estacionamento. vias de acesso.

**JUKEMURA, R. Improvements for the analysis of the attraction of vehicles by shopping malls aiming the optimization of urban circulation.** 2017. 50 p. Graduate Work (Graduate in Civil Engineering) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2017.

### **ABSTRACT**

The present work covers the analysis and problems generated on the road system around shopping malls through the research by the deductive method, studying the methodologies and the current legislation on the subject, applying a comparison of methods to the present data of several malls all around Brazil, and proposing by the modeling procedure an improvement for the calculation of the volume of vehicles attracted by the enterprise, as well as new parameters for the determination of the number of parking spaces and sizing the deceleration range of the establishment's access road, which as a result, there was a lower impact on car traffic around the construction of new shopping malls, which could be assumed as measures to be standardized in a national level in order to reduce the impact on car traffic around the construction of new malls.

**KEYWORDS:** shopping mall. traffic generator pole. traffic impacts. volume of vehicles attracted. parking lot. access road.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Crescimento do número de shoppings.....	20
Gráfico 2 – Gráfico de linha para volume de veículos x ABL (m <sup>2</sup> ).....	34
Gráfico 3 - Gráfico de dispersão para volume de veículos x ABL (m <sup>2</sup> ) .....	35
Gráfico 4 - Comparação entre o Vv proposto e as demais metodologias .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação de PGT segundo CET-SP (1983).....	18
Tabela 2 - Índice de Visitas em Shoppings Centers.....	20
Tabela 3 - Taxas de produção de viagem por 100m <sup>2</sup> de ABL .....	24
Tabela 4 - Taxa diária de acesso de veículos .....	27
Tabela 5 - Comparação entre métodos para cálculo de número de vagas .....	38
Tabela 6 - Distância ocupada pelos carros a partir da ABL.....	40
Tabela 7 - Distâncias das cancelas a partir da ABL.....	42
Tabela 8 - Comparação entre as metodologias de produção de viagens.....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipo de Shopping Center .....	19
Quadro 2 – Impactos gerados por shoppings centers.....	31

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1	OBJETIVO .....	14
1.2	JUSTIFICATIVA .....	14
1.3	METODOLOGIA.....	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	17
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1	POLOS GERADORES DE TRÁFEGO .....	17
2.2	TIPOS DE POLOS GERADORES DE TRÁFEGO .....	17
2.3	SHOPPING CENTER .....	18
2.4	LEGISLAÇÃO DE SHOPPING CENTERS COM RELAÇÃO AO SISTEMA VIÁRIO .....	21
2.5	MODELOS DE ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE VIAGENS DE SHOPPING CENTERS .....	23
2.5.1	Metodologia da ITE (1997).....	23
2.5.2	Metodologia de Espejo (2001).....	24
2.5.3	Metodologia da CET-SP (1983).....	24
2.5.4	Metodologia de Grandó (1986).....	25
2.5.5	Metodologia de Goldner (1994).....	26
2.5.6	Metodologia de Martins (1996) .....	27
2.5.7	Metodologia da CET-SP (2000).....	27
2.5.8	Metodologia de Cárdenas (2003).....	28
2.5.9	Metodologia da CET-SP (2010).....	28
<b>3</b>	<b>PROBLEMA.....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
4.1	ANÁLISE DAS METODOLOGIAS.....	33
4.2	VOLUME CRÍTICO DE VEÍCULOS ( $V_{cv}$ ).....	35
4.3	NÚMERO DE VAGAS MÍNIMO ( $N_v$ ) .....	37
4.4	DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DO ESTACIONAMENTO.....	40
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios a serem enfrentados nos dias de hoje é a crise de mobilidade urbana encontrada principalmente nas grandes cidades, onde o acúmulo de veículos e a ineficiência dos transportes públicos tem gerado prejuízos financeiros para os habitantes destas cidades, aumento de estresse, acidentes e poluição, fazendo com que ocorra uma significativa perda na qualidade de vida.

Tem-se o shopping center como alvo deste estudo por ser um empreendimento de uma expressiva área construída e atração de veículos, trazendo uma grande preocupação para aqueles que planejam o transporte para órgãos públicos e empresas privadas que atuam no setor de tráfego e transportes.

### 1.1 OBJETIVO

O presente trabalho tem o propósito de estudar os impactos nos sistemas viários e de transportes provenientes da implantação de novos shoppings centers, que podem ser considerados como um dos principais polos geradores de tráfego (PGTs), analisando e sugerindo alternativas para os padrões de restrições urbanísticas a fim de minimizar o impacto gerado no trânsito das vias de acesso e nos entornos destes empreendimentos.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista os enormes impactos que um shopping center pode ter na área de seu entorno, seja ele com relação a mobilidade urbana, aspectos socioeconômicos, de uso de solo ou ambiental, também a falta de uma legislação específica que possa abranger todo o país no que tange a regulamentação visando diminuir tais impactos, ou até mesmo o enorme crescimento que o setor teve nos últimos anos, aonde segundo a Associação Brasileira de Shoppings Centers (ABRASCE), o número de shoppings que era de 351 em 2006, já era 558 em 2016, mostrando um aumento aproximado de 59% em sua quantidade em 11 anos, viu-se a necessidade de um estudo que pudesse analisar o cenário atual, apontando as deficiências no modo com o qual as leis tratam sobre este assunto e que baseado em estudos especializados e dados atualizados do setor, propusesse soluções tangíveis que ao serem aplicadas, teriam uma

contribuição para diminuição destes efeitos negativos gerados pela implementação de novos empreendimentos.

### 1.3 METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado neste trabalho foi o dedutivo, onde buscou-se a partir das teorias e leis existentes, quantificar os impactos gerados e de uma maneira lógica, utilizando-se de fórmulas matemáticas, propor melhorias.

A sua natureza pode ser classificada como básica, onde foi analisado na literatura o que já foi estudado sobre o assunto, e juntamente com os dados coletados do setor, procurou-se otimizar as metodologias até então aplicadas, tentando propor novas hipóteses que possam estar mais adequadas aos resultados obtidos da análise da situação atual.

Tendo em vista que o objetivo da pesquisa é de caráter descritivo, pode-se de comparar os padrões que são utilizados na legislação vigente do país e determinar como que eles afetam o comportamento do fluxo de veículos nos entornos dos shoppings e estabelecer uma relação entre o porte dos empreendimentos e o número de carros atraídos.

A abordagem da pesquisa foi qualitativa, coletando-se dados reais de vários shoppings centers de diferentes regiões do país junto a Associação Brasileira de Shopping Centers (ABRASCE), onde utilizou-se do procedimento de modelagem junto as equações propostas para o cálculo de atração de veículos por shoppings centers, para se determinar pelo uso de técnicas matemáticas uma nova equação do volume de veículos, onde é considerado uma situação crítica no fluxo de carros, levando em consideração outros fatores como hora de pico, tempo de permanência médio e a taxa de variação de visitantes conforme a época do ano.

A partir desta equação da situação considerada crítica, é proposta um novo modelo para o dimensionamento de estacionamento e vias de acesso ao empreendimento a partir da área bruta locável do shopping, criando um padrão que possa ser adotado pela legislação nacional a fim de diminuir os impactos causados no sistema viário.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Em sua primeira parte, é contextualizado no referencial teórico as definições de polo gerador de tráfego e seus tipos, afim de que possa ser explicado como o alvo deste trabalho, os shopping centers, possam ser inclusos. Juntamente, são definidos os conceitos de shopping e

sua legislação, apresentando também números do setor. Ainda no referencial teórico, são estudadas as principais metodologias utilizadas no país com relação a estimativa de atração de veículos por shopping centers.

No capítulo seguinte, são descritos os problemas gerados pelo impacto da construção de novos shoppings centers nas vias de entorno, detalhando como que o congestionamento gerado pode vir a influenciar negativamente na região, não só a questão da circulação urbana, que é o alvo deste estudo, como também afeta questões ambientais, econômicas e sócias em toda a região.

É realizado então uma comparação e análise das metodologias estudadas utilizando-se de números do setor, onde a partir daí, serão criados novos parâmetros de análise para situações críticas e propostas melhorias para o dimensionamento de estacionamentos e vias de acesso em shoppings centers visando a diminuição dos impactos gerados no sistema viário em seu entorno, conforme fora explicado no capítulo anterior.

E finalmente, a partir da análise dos resultados e discussões, serão feitas as conclusões e recomendações sobre o assunto deste trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 POLOS GERADORES DE TRÁFEGO

Os Polos Geradores de Tráfego (PGTs) são definidos pelo DENATRAN (2001) e pela CET-SP (1983) como empreendimento de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.

Outras definições importantes e que são utilizadas com frequência são as de Grand (1986), que os define como empreendimentos que, mediante a oferta de bens e/ou serviços geram ou atraem um grande número de deslocamentos e, conseqüentemente, causam reflexos na circulação de tráfego no entorno, prejudicando a acessibilidade e a fluidez do tráfego de toda região e agravando as condições de segurança de veículos e pedestres, e a de Portugal e Goldner (2003), que dizem que são construções concentradas num determinado local com uma atividade específica, que irão gerar viagens e tráfego envolvendo questões relativas a transportes, bem como a organização das atividades urbanas.

De uma maneira geral, podemos definir como qualquer empreendimento de grande porte, capaz de atrair uma grande densidade de pessoas mediante a sua oferta de bens e serviços, como shopping centers, hospitais, edifícios empresariais, instituições educacionais, supermercados entre outros, trazendo consigo um grande aumento na circulação de tráfego no seu entorno, sendo prejudicial para a fluidez e acessibilidade do trânsito na região.

### 2.2 TIPOS DE POLOS GERADORES DE TRÁFEGO

O modo mais utilizado para a classificação dos PGTs, são diferencia-los de acordo com a sua natureza, bem como sugere Portugal e Goldner (2003) nas categorias: shoppings centers e lojas de departamento; hipermercados e supermercados; hospitais, prontos-socorros, maternidades e clínicas médicas; estádios, ginásios esportivos, autódromos, hipódromos e academias; hotéis e motéis; restaurantes, cinemas, teatros, templos, igrejas e auditórios; indústrias e oficinas; conjuntos residenciais; prédios de escritórios; pavilhões para feiras e exposições; parques e zoológicos; entrepostos e terminais atacadistas; aeroportos, portos, rodoviárias e garagens.

As variáveis comumente utilizadas para a classificação de PGTs consistem basicamente na área construída e número de vagas para estacionamento, o que possibilita estimar a geração de viagens causada exclusivamente pelo empreendimento (KNEIB, 2004).

A Tabela 1 apresenta uma síntese seguindo os valores de classificação adotados pela CET-SP (1983) no Quadro A do Boletim Técnico nº32:

Tabela 1 - Classificação de PGT segundo CET-SP (1983)

<b>Uso ou atividade</b>	<b>Área total de construção (m<sup>2</sup>) superior a:</b>	<b>Área total de terreno (m<sup>2</sup>) superior a:</b>
Shoppings centers, lojas	2.500	
Supermercados, mercados	2.500	
Entrepósitos, terminais, armazéns, depósitos	5.000	
Prestação de serviços, escritórios	10.000	
Hotéis	10.000	
Motéis	5.000	
Hospitais, maternidades	10.000	
Prontos-socorros, clínicas, laboratórios	250	
Escolas em geral	2.500	
Serviços de educação	250	
Indústrias, oficinas	10.000	
Restaurantes, salões de festas	250	
Locais de reunião, igrejas, cinemas, teatros, auditórios	300 lugares	
Estádios, ginásios, quadras e pistas de esportes		3.000
Pavilhões para feiras, parques de diversão, exposições		3.000
Garagens, estacionamentos	200 veículos	
Parques, hortos, zoológicos		30.000
Conjuntos residenciais	200 unidades	

Fonte: CET-SP (1983)

### 2.3 SHOPPING CENTER

A Associação Brasileira de Shopping Centers (ABRASCE) (2017) define os shoppings como empreendimentos com Área Bruta Locável (ABL), normalmente, superior a 5 mil m<sup>2</sup>, formados por diversas unidades comerciais, com administração única e centralizada, que pratica aluguel fixo e percentual. Na maioria das vezes, dispõe de lojas âncoras e vagas de estacionamento compatível com a legislação da região onde está instalado.

De acordo com a ABRASCE, os shoppings podem ser classificados como tradicionais e especializados, tendo seu porte definido pela Área Bruta Locável (ABL) em metros quadrados (m<sup>2</sup>) do empreendimento. No Quadro 1 temos uma tabela publicada em seu próprio website que demonstra a classificação adotada:

Quadro 1 - Tipo de Shopping Center

<b>Tipo</b>	<b>Porte</b>	<b>ABL (m<sup>2</sup>)</b>
Tradicional	Mega	Acima de 60.000
	Regional	De 30.000 a 59.999
	Médios	De 20.000 a 29.999
	Pequenos	Até 19.999
Especializado (Outlets, Life Style ou Temáticos)	Grandes	Acima de 20.000
	Médios	De 10.000 a 19.999
	Pequenos	Até 9.999

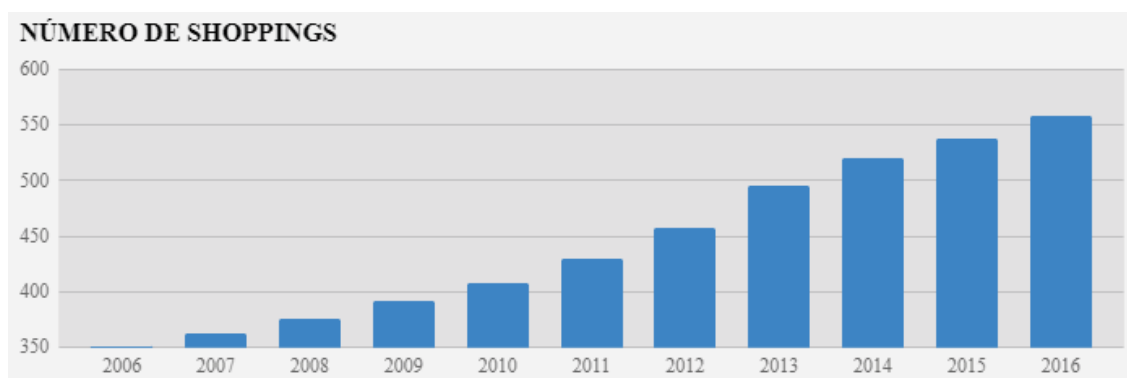
Fonte: ABRASCE (2017)

A ABRASCE, juntamente com empresas especializadas em análise de dados do setor, como a GFK (empresa alemã de estudos de mercado) e a FX Retail Analytics (empresa especializada em inteligência de fluxo) frequentemente publicam em websites pesquisas, dados coletados e inclusive índices como o IVSC (Índice de Visitas em Shopping Centers) com números do setor em que se pode ter uma dimensão de seu tamanho, importância e características perante aos consumidores brasileiros. A seguir estão listados alguns desses números:

- Shopping centers em operação em agosto 2017: 565;
- Número de cidades com shoppings no Brasil, ao final de 2015: 196;
- Total de ABL (Área Bruta Locável) no Brasil em agosto de 2017: 15.341 milhões de m<sup>2</sup>;
- Faturamento total do Brasil em 2015: R\$ 151,5 bilhões, o que representa um crescimento de 6,5% em relação a 2014;
- O Sudeste é a região do Brasil que, disparado, obteve o maior faturamento do setor: R\$ 87 bilhões. O segundo melhor desempenho foi da região Nordeste, com R\$ 25,8 bilhões, seguido pela região Sul (R\$ 18,17 bilhões), Centro-Oeste (R\$ 13,5 bilhões) e Norte (R\$ 6,9 bilhões);

- 89% dos shoppings centers brasileiros são empreendimentos do tipo tradicional e 11% especializados (outlet, lifestyle e temáticos). Destes, 15% são outlets.
- 48% dos shopping centers estão localizados em capitais brasileiras e 52% em outras cidades;
- Os shoppings brasileiros receberam cerca de 444 milhões de visitas por mês em 2015, o que representa um aumento de 3,2% em relação ao ano de 2014;
- Existem mais de 100.600 lojas nos 565 shopping centers brasileiros;
- Existem 888.236 vagas de estacionamento em shoppings em todo o território nacional;
- Estima-se que haja mais de 1 milhão de empregos diretos nos shoppings brasileiros (aumento de 5,5%);
- O tempo médio que o brasileiro frequentou o shopping em 2016 é de 76 minutos;

Gráfico 1 - Crescimento do número de shoppings



Fonte: ABRASCE (2017)

Tabela 2 - Índice de Visitas em Shoppings Centers

Mês	Varição de visitas/Mês	Base 100	Varição Acumulada
mai/15	1,74%	100,00	0,00%
jun/15	-7,10%	92,90	-7,10%
jul/15	4,94%	97,49	-2,51%
ago/15	-4,63%	92,98	-7,02%
set/15	-6,70%	86,75	-13,25%
out/15	11,41%	96,64	-3,36%
nov/15	2,00%	98,58	-1,42%
dez/15	6,94%	105,42	5,42%
jan/16	-19,43%	84,94	-15,06%
fev/16	-17,90%	69,73	-30,27%

(continuação)

mar/16	28,27%	89,45	-10,55%
abr/16	10,47%	98,81	-1,19%
mai/16	-0,90%	97,92	-2,08%
jun/16	-0,28%	97,65	-2,35%
jul/16	4,94%	102,47	2,47%
ago/16	-3,79%	98,59	-1,41%
set/16	-5,99%	92,68	-7,32%
out/16	8,00%	100,10	0,10%
nov/16	3,50%	103,60	3,60%
dez/16	25,68%	130,20	30,20%
jan/17	-19,37%	104,99	4,99%
fev/17	-17,72%	86,38	-13,62%
mar/17	9,06%	94,21	-5,79%
abr/17	10,64%	104,23	4,23%
mai/17	3,06%	107,42	7,42%
jun/17	0,32%	107,77	7,77%
jul/17	-1,28%	106,39	6,39%
ago/17	6,50%	113,30	13,30%
set/17	0,65%	114,04	14,04%

Fonte: FX Retail Analytics (2017)

## 2.4 LEGISLAÇÃO DE SHOPPING CENTERS COM RELAÇÃO AO SISTEMA VIÁRIO

O artigo 93 do Código Brasileiro de Trânsito (Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997) institui que “Nenhum projeto de edificação que possa se transformar em polo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas”.

Segundo o DENATRAN (2001) os órgãos executivos de trânsito e rodoviários são obrigados a dar anuência prévia à implantação de edificações que possam se transformar em pólos geradores de tráfego. Para isto, devem estabelecer parâmetros de projetos e outras exigências a serem observados pelos empreendedores. Normalmente esses parâmetros estão relacionados com:

- área construída da edificação;
- área de aproveitamento;
- acessos;

- recuos;
- taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento do lote;
- declividade e raios horizontais das rampas;
- espaços para estacionamento, inclusive especiais (motocicletas e portadores de deficiência física);
- vias internas de circulação;
- pátios para carga e descarga de mercadorias.

Com relação aos parâmetros citados, área construída, aproveitamento de área, recuos e taxa de ocupação, são itens que cuja importância se torna maior na questão urbanística do que na viária. Já o planejamento dos acessos, estacionamentos e área de carga e descarga tem uma influência direta no tráfego de veículo nos entornos do empreendimento.

Poucos são os municípios que possuem estudos e leis que estipulam os parâmetros de construção com relação a questão viária, onde muitas vezes, aplicam aos shoppings parâmetros gerais de polos geradores de tráfego, conforme, quando previsto, o código de obras da cidade em questão e análise de técnicos que muitas vezes não possuem a qualificação adequada para realizar tal feito, além de ater-se apenas conforme previsto no artigo 93 do Código Brasileiro de Trânsito em determinar a área de estacionamento e as vias de acesso. Dentre os municípios que se destacam, por possuir estudos e leis específicas para shoppings os municípios de São Paulo, Belo Horizonte e Curitiba.

Em São Paulo, a Lei Municipal 15.150/10 revoga a Lei 10.334/87 e artigos da Lei 10.506/88, definindo os conceitos de polos geradores de tráfego (PGT) e áreas especiais de tráfego (AET), sendo que nos casos de empreendimentos do tipo shopping center, é usada a Lei Municipal 13.885/04 que determina o mínimo de 1 vaga para cada 35 m<sup>2</sup> de área computável, conforme descrito pela CET-SP (2010). Entretanto, a própria sugere na publicação do Boletim Técnico nº46 que o número de vagas deve ser calculado a partir da equação:

$$\text{Vagas} = \text{Ac} * 0,0352 - 261 \quad (1)$$

Onde Ac = área computável

Em Belo Horizonte, as Leis 7166/96, 8137/00 e 9959/10 estipulam que o número de vagas deverá obedecer aos critérios de para 1 vaga para 50 m<sup>2</sup> de AL (área líquida) + 1 vaga adicional para 300 m<sup>2</sup> de AL em vias de ligação regional, arteriais ou coletoras e 1 vaga para 75 m<sup>2</sup> de

AL + 1 vaga adicional para 450 m<sup>2</sup> de AL. Já a BHTRANS (2016) sugere 1 vaga livre para cada 25 m<sup>2</sup> de ABL.

Já em Curitiba, de acordo com o DENATRAN (2001) a legislação do município adotava o parâmetro de 1 vaga por 12,50 m<sup>2</sup> de área destinada à venda.

## 2.5 MODELOS DE ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE VIAGENS DE SHOPPING CENTERS

Os principais modelos de estimativa de produção de viagens de shoppings centers calculam o volume de viagens diário geradas pelo PGT em questão através de sua área bruta locável (ABL), que consiste na área dos shoppings utilizadas pelas lojas e estabelecimentos comerciais.

Sendo assim, as principais metodologias desenvolvidas neste assunto são:

- ITE (1997)
- Espejo (2001)
- CET-SP (1983)
- Goldner (1986)
- Grandó (1994)
- Martins (1996)
- CET-SP (2000)
- Cárdenas (2003)
- CET (2010)

### 2.5.1 Metodologia da ITE (1997)

Realizado em 1997 pelo Institute of Transport Engineers (ITE) dos Estados Unidos é a principal referência sobre o assunto, tendo em vista que foram analisados 299 shoppings centers para o desenvolvimento de sua metodologia.

É o único estudo que não apresenta uma relação linear, mas exponencial entre a área bruta locável (ABL) e o volume de veículos atraídos no dia, tendo 2 equações que levam em conta a diferença no volume entre o dia de semana e o sábado, aonde o valor previsto é maior:

Volume no dia de semana

$$\text{Ln}(Vv) = 0,643 \times \text{Ln}(X) + 5,866 \quad (2)$$

Volume no sábado

$$\text{Ln}(Vv) = 0,628 \times \text{Ln}(X) + 6,229 \quad (3)$$

Sendo que nas duas equações:

$Vv$  = Volume médio de veículos atraídos

$X$  = área bruta locável em pés quadrados, dividido por 1000

### 2.5.2 Metodologia de Espejo (2001)

Desenvolvido em Caracas na Venezuela em 2001 na Universidad Simón Bolívar, este trabalho analisa apenas 2 shoppings da cidade, entretanto, destaca-se pela enorme quantidade de dados obtidas, que consistiu na anotação do volume de veículos que entravam e saíam destes shoppings a cada 15 minutos durante 2 meses.

Tendo um caráter linear, a análise de produção de viagens x ABL ao longo de um dia pode ser dividida entre as áreas do shopping que possuíam um supermercado e o restante do shopping, chegando a seguinte tabela:

Tabela 3 - Taxas de produção de viagem por 100m<sup>2</sup> de ABL

<b>Dia</b>	<b>Supermercado</b>	<b>Resto do Shopping</b>	<b>Shopping Todo</b>
Dia da Semana	0,43020	0,19324	0,23458
Sábado	0,69059	0,23884	0,31600

Fonte: Espejo (2001)

### 2.5.3 Metodologia da CET-SP (1983)

É o modelo mais antigo dentre os estudados, sendo realizado pela Companhia de Engenharia de Tráfego da Prefeitura de São Paulo (CET-SP) em 1983 publicado no Boletim Técnico da CET nº 32, porém, trata-se do pioneiro dentre este tipo de pesquisa no Brasil.

Foram analisados 3 shoppings centers da cidade de São Paulo sem especificar os dias da semana em que foram analisados, onde é possível descobrir o volume médio de veículos atraídos na hora de pico pela área total construída (ATC). Este é o único dos métodos que tem

uma segunda fórmula que propõe um número mínimo de vagas de automóveis relacionado ao volume médio de veículos em hora de pico.

$$V_v = (0,124 X + 1550) 0,25 \quad (4)$$

$$N_v = 1,0V_v \quad (5)$$

Sendo:

$V_v$  = estimativa do número médio de viagens de veículos atraídas na hora pico

$X$  = área total construída ( $m^2$ )

0,25 = fator de horário de pico

$N_v$  = Número mínimo de vagas necessárias para automóveis

1,0 = tempo médio de permanência (em hora)

#### 2.5.4 Metodologia de Grandó (1986)

Este trabalho foi uma tese de mestrado da COPPE-UFRJ desenvolvida em 1986 e que diferentemente do primeiro estudo brasileiro realizado (CET-SP 1983), destacou-se por analisar 11 shoppings centers de 10 cidades diferentes localizadas em 8 estados do país entre as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste.

É proposta um modelo para análise do número médio de veículos no sábado pela área bruta locável (ABL), sendo recomendado a multiplicação do fator 0,74 para a mesma análise para a sexta-feira.

Neste estudo, Grandó analisa a relação entre o volume da hora de pico com o volume diário do shopping center, a qual denomina como percentagem de pico horário (PPH), tendo como horário de estudo os intervalos de 16h-20h nos dias de sexta-feira e sábado, obtendo um valor médio de 10,5%.

A equação final foi:

$$V_v = 0,3968842 X - 2066,64 \quad (6)$$

Sendo:  $V_v$  = nº de veículos no sábado médio  $X$  = Área Bruta Locável

Deve-se observar que este modelo gera resultados negativos para estimativas de shoppings cuja ABL seja menor que 5207,161m.

### 2.5.5 Metodologia de Goldner (1994)

Trata-se de uma tese de doutorado da mesma autoria de Grandó (1986), que adicionara o sobrenome Goldner após casar-se, para COPPE-UFRJ, podendo ser uma evolução com relação ao seu trabalho anterior. Nesta pesquisa, a amostra analisada fora ainda maior, contemplando 15 shoppings centers de todo o país, porém diferentemente do estudo anterior, estudou-se a diferença no volume de veículos atraídos em estabelecimentos exclusivamente dentro da malha urbana, diferenciando-os com relação a presença ou não de supermercados para os dias de sexta-feira e sábado.

Também foi realizado um estudo mais abrangente com relação a percentagem de pico horário (PPH), tendo como alvo de estudo os intervalos de 10h-12h e 16h-20h de sábado, obtendo dois picos distintos, com um valor médio de 8,29% entre 11 e 12 horas, e o segundo pico a tarde entre 18 e 19 horas, com um fator médio de 8,98%.

Shopping dentro da área urbana sem supermercado.

Sexta-feira

$$V_v = 0,2597 X + 433,1448 \quad (7)$$

Sábado

$$V_v = 0,308 X + 2057,3977 \quad (8)$$

Shopping dentro da área urbana com supermercado

Sábado

$$V_v = 0,354 X + 1732,7276 \quad (9)$$

Sendo que em todas as equações:

$V_v$  = Volume de veículos atraídos

$X$  = Área Bruta Locável (m<sup>2</sup>)

Assim como em Grandó (1986), para o caso da equação do o volume de veículos na sexta-feira por um shopping center dentro da área urbana com supermercado, é recomendado multiplicar o valor encontrado no sábado pelo fator 0,74.

### 2.5.6 Metodologia de Martins (1996)

O trabalho tomou como base a análise de 3 shoppings e é a única metodologia dentre as nacionais a desenvolver índices para determinação do volume de veículos atraídos ao invés de equações, além de abranger diferentes variáveis, como localização entre centros comerciais e bairros nobres, a presença de salas comerciais junto ao shopping e o tipo de padrão construtivo, conforme pode ser visto na tabela abaixo:

Tabela 4 - Taxa diária de acesso de veículos

(1) padrão construtivo médio; (2) padrão construtivo médio/alto

Tipo de Edificação	Localização	
	Centro Comercial	Bairro Nobre
Shopping center	0,18 <sup>(1)</sup> a 0,20 <sup>(2)</sup> veic/m <sup>2</sup> da ABL	0,25 <sup>(2)</sup> veic/m <sup>2</sup> da ABL
Shopping com serviços	0,09 <sup>(1)</sup> veic/m <sup>2</sup> da ABL + salas	0,19 <sup>(2)</sup> veic/m <sup>2</sup> da ABL + salas

Fonte: Martins (1996)

### 2.5.7 Metodologia da CET-SP (2000)

O Boletim Técnico nº36 da Companhia de Engenharia de Tráfego da Prefeitura de São Paulo (CET-SP) é uma atualização dos levantamentos feitos pelo Boletim Técnico nº32 (CET-SP 1983), adicionando ao estudo, além dos 3 shoppings previamente analisados, informações de outros 4 shoppings da cidade de São Paulo.

Diferentemente do boletim anterior, onde as equações resultavam no volume de veículos atraídos no horário de pico, seu retorno é o volume de veículos atraídos por dia, além de utilizar para explicar a geração de viagens a variável “Área Computável”, que consiste na Área Total Construída menos as Áreas de Garagens, Áticos e Caixas D’água. Também é possível notar que a CET passou a considerar 2 equações diferentes para sexta-feira e sábado.

Para sexta-feira

$$V_v = 0,28 X - 1366,12 \quad (10)$$

Para sábado

$$V_v = 0,33 X - 2347,55 \quad (11)$$

Sendo que para as duas equações:

$V_v$  = Volume de veículos atraídos por dia

$X$  = Área Computável (m<sup>2</sup>)

### 2.5.8 Metodologia de Cárdenas (2003)

O trabalho é embasado em 6 shoppings centers em cidades de médio porte do interior do estado de São Paulo, que assim como os anteriores, propõe uma equação que tem como resultados o volume de veículos atraídos diariamente através da área bruta locável (ABL).

Na sexta-feira

$$V_v = 0,2147 X + 409,2308 \quad (12)$$

No Sábado

$$V_v = 0,273 X + 1190,423 \quad (13)$$

Sendo que para as duas equações:

$V_v$  = Volume de veículos atraídos por dia

$X$  = área bruta locável (m<sup>2</sup>)

### 2.5.9 Metodologia da CET-SP (2010)

O Boletim Técnico nº46 da Companhia de Engenharia de Tráfego da Prefeitura de São Paulo (CET-SP) é o mais atual estudo da empresa, tendo sido coletados dados de 23 shoppings em setembro de 2009.

Assim como no boletim anterior, a CET-SP optou por analisar o volume de veículos pela “Área Computável”, passando a propor 4 equações, sendo a primeira para o intervalo de segunda à quinta-feira e as demais para os dias de sexta-feira, sábado e domingo, e também,

uma equação para o cálculo do número mínimo de vagas para automóveis de acordo com a Área Computável.

Para segunda à quinta-feira

$$V_v = 0,092 X + 153 \quad (14)$$

Para sexta-feira

$$V_v = 0,105 X + 154 \quad (15)$$

Para sábado

$$V_v = 0,147 X - 282 \quad (16)$$

Para domingo

$$V_v = 0,33 X - 2347,55 \quad (17)$$

Sendo que para as quatro equações:

$V_v$  = Volume de veículos atraídos por dia

$X$  = Área Computável (m<sup>2</sup>)

### 3 PROBLEMA

De acordo com DENATRAN (2001), a implantação e operação de polos geradores de viagens comumente causa impactos na circulação viária, requerendo uma abordagem sistêmica de análise e tratamento que leve em conta simultaneamente seus efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência.

Os impactos sobre a circulação ocorrem quando o volume de tráfego nas vias adjacentes e de acesso ao polo gerador de viagem se eleva de modo significativo, devido ao acréscimo de viagens gerado pelo empreendimento, reduzindo os níveis de serviço e de segurança viária na área de influência. Tal situação produz muitos efeitos indesejáveis, tais como:

- Congestionamentos, que provocam o aumento do tempo de deslocamento dos usuários do empreendimento e daqueles que estão de passagem pelas vias de acesso ou adjacentes, além do aumento dos custos operacionais dos veículos utilizados;
- Deterioração das condições ambientais da área de influência do polo gerador de viagem, a partir do aumento dos níveis de poluição, da redução do conforto durante os deslocamentos e do aumento do número de acidentes, comprometendo a qualidade de vida dos cidadãos;
- Conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento e dificuldade de acesso às áreas internas destinadas à circulação e ao estacionamento, com implicações nos padrões de acessibilidade da área de influência imediata do empreendimento.

Com relação ao aumento da demanda de estacionamento, os efeitos serão indesejáveis se o projeto do polo gerador de viagem deixar de prever um número suficiente de vagas de estacionamento em seu interior, conduzindo o usuário ao uso irregular da via pública e, conseqüentemente, restringindo a capacidade da via, visto que os veículos passam a ocupar espaços até então destinados à circulação, reduzindo mais a fluidez do tráfego (DENATRAN, 2001).

Pode-se dizer que os impactos diretos causados pelos PGTs, são relacionados ao sistema viário e a mobilidade da região, como no fluxo de veículos, tempo de viagem, congestionamento, número de acidentes, demanda por transporte público e estacionamento nos arredores.

Entretanto, indiretamente, estes também impactam em aspectos socioeconômicos, no uso do solo e socioambiental, conforme é descrito na classificação feita pela BHTRANS (2016) na tabela abaixo:

Quadro 2 – Impactos gerados por shoppings centers

<b>Impactos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Mobilidade</b>	Aumento do fluxo de veículos e do tempo de viagem Demanda por transporte público Congestionamento Estacionamento Número de acidentes
<b>Socioeconômico</b>	Alteração do valor do solo e dos imóveis Níveis de emprego e renda Fiscais Custo de viagens Uso de equipamentos urbanos e comunitários
<b>Uso do Solo</b>	Alteração no uso do solo e dos imóveis (atividades) Alteração na ocupação do solo e densidade populacional
<b>Socioambiental</b>	Paisagem urbana e patrimônio natural e cultural Ecossistemas Qualidade do ar Nível de ruído Vibrações Ventilação e iluminação

Fonte: BHTRANS (2016)

Os impactos causados pela implantação de um novo PGT, independentemente do porte da cidade ou região na qual se localiza, em um curto prazo, podem ser vistos principalmente em aspectos relativos à sua implantação. Porém, a médio e longo prazo, nos entornos do empreendimento, é possível notar que além dos impactos diretos, aqueles tidos como indiretos começam a ter influência, e por isso, devem ser levados em conta em todo planejamento prévio a inauguração de um novo PGT.

O Shoppings Centers pode ser considerado o PGT de maior impacto no sistema viário de uma região, pois além de possuir uma área grande (normalmente maior do que 25.000 m<sup>2</sup>), atrai todos os dias durante o período comercial uma grande quantidade de pessoas ao

empreendimento, tendo seu efeito junto ao tráfego, em uma escala muito maior se comparado a qualquer outro tipo de PGT.

Tendo em vista que o Código Brasileiro de Trânsito não prevê nenhuma lei específica tanto para os PGTs, quanto para os shoppings centers em si, e que os órgãos responsáveis dos próprios municípios devem analisar a área de estacionamento e a indicação das vias de acesso, municípios que não possuem uma legislação adequada ou um corpo técnico capaz de efetuar tal análise podem vir a aprovar projetos de shoppings que tenham um impacto muito grande na circulação da região, sendo que, com o passar do tempo e o crescimento da área, estes podem se agravar ainda mais.

Também é possível notar, que em durante a semana de datas comemorativas como Natal, Dia das Mães, Dia dos Namorados, Black Friday, Dia das Crianças, Dia dos Pais e Páscoa, é significativo o aumento no fluxo de carros atraídos pelos shoppings, causando um impacto muito grande no sistema viário na área de influência do empreendimento. Entretanto, nota-se que os estudos para determinação do volume de veículos atraídos pelos shoppings, não levam em consideração esse aumento significativo de frequentadores, o que na maioria dos casos, faz com que a construção não seja adequada para suprir a demanda destes períodos e consequentemente, gerando um verdadeiro transtorno na mobilidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado previamente, não há um padrão bem definido para a determinação de restrições urbanísticas para construção de novos shoppings centers no país visando a mobilidade do tráfego de automóveis, pois como é determinado pelo DENATRAN, cabe aos órgãos executivos e rodoviários de cada municipalidade determinar tais parâmetros, conforme o artigo 93 do Código Brasileiro de Trânsito.

Este modelo de análise é utilizado porque temos de levar em consideração as diversas diferenças que podem haver em diferentes cidades entre a quantidade populacional, localização do terreno na cidade, topografia da área, vias de acesso, dentre outros fatores que tornam cada caso tenha suas características únicas.

Através de alguns estudos ao longo dos últimos anos, foi possível ver uma relação direta entre a área dos shoppings, seja ela total, bruta locável ou computável, e o volume de veículos atraídos, sendo proposto neste trabalho uma análise destes métodos para procurar uma hipótese mais precisa para determinar tal fluxo de carros e a partir de tal dado, padronizar o número de vagas mínimos para cada empreendimento novo e o recuo da entrada de veículos no estacionamento do estabelecimento a fim de reduzir o impacto que estes futuros polos geradores de tráfego vão gerar no futuro, tendo em vista os problemas abordados anteriormente que um mal planejamento pode vir a gerar.

### 4.1 ANÁLISE DAS METODOLOGIAS

Para realizar a comparação das análises das metodologias de estimativa de produção de viagens de shoppings centers, foram coletados dados de área total, bruta locável e número de vagas dos 44 shoppings da empresa BRMALLS e do Shopping Buriti do município de Guaratinguetá-SP junto a ABRASCE, tendo assim uma ampla amostragem de dados em 17 estados de todas as regiões do país, em diversas cidades com diferentes tamanhos.

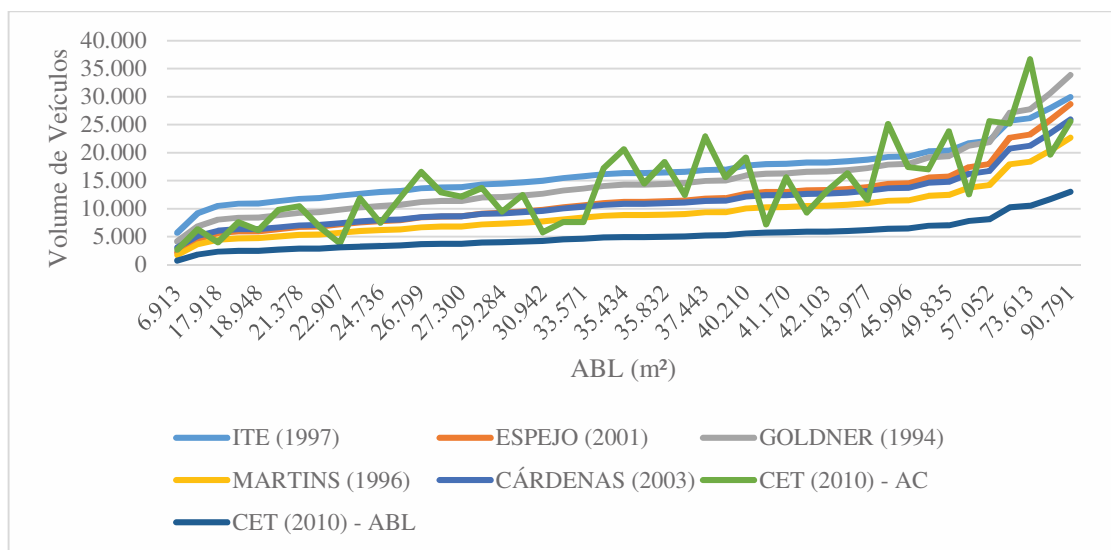
Dentre os métodos citados no referencial teórico, deixamos de lado na análise os da CET-SP de 1986 e 2000 e Grandó 1986, por entender que aqueles publicados pelos mesmos autores em CET-SP 2010 e Goldner 1994 são aperfeiçoamentos dos mesmos respectivamente.

Foi levado em consideração a situação mais crítica com relação as equações apresentadas para cada estimativa, sendo utilizadas:

- ITE (1997):  $\ln(V_v) = 0,628 \times \ln(X) + 6,229$  (Sábado)
- Espejo (2001):  $V_v = 0,31600 X$  (Shopping Todo no sábado)
- Grando (1994):  $V_v = 0,354 X + 1732,7276$  (Dentro da área urbana com supermercado no sábado)
- Martins (1996):  $V_v = 0,25 X$  (Sem serviços em bairro nobre)
- Cárdenas (2003):  $V_v = 0,273 X + 1190,423$  (Sábado)
- CET (2010):  $V_v = 0,147 X - 282$  (Sábado)

A partir das equações selecionadas e os dados coletados, foi feita uma tabela (Anexo I) relacionando cada um dos métodos aos dados dos shoppings, e foi gerado um gráfico comparativo entre eles. Por não ser possível aplicar a equação da CET-SP a área computável, foram utilizadas tanto a área bruta locável, como a área total construída para determinar o volume de veículos diários atraídos.

Gráfico 2 – Gráfico de linha para volume de veículos x ABL (m<sup>2</sup>)



Fonte: Próprio autor

Nota-se que o método da CET-SP se torna extremamente impreciso quando utilizamos tanto a área construída, como a área bruta locável em sua equação, tendo uma grande variação de resultados no primeiro caso e um valor muito baixo em relação aos demais métodos. Provavelmente, utilizando os dados corretos de área computável, a curva apresentada no gráfico seria próxima às demais, entretanto, por não os possuir, este método será desprezado. Vale ressaltar que a análise por área computável pode vir a ter algumas imprecisões, uma vez que é

levado em conta no cálculo áreas das construções que não interferem em nada no volume de veículos atraídos, como é o caso de corredores, que inclusive podem ser muito mais largos em alguns shoppings que em outros, afetando seu resultado final.

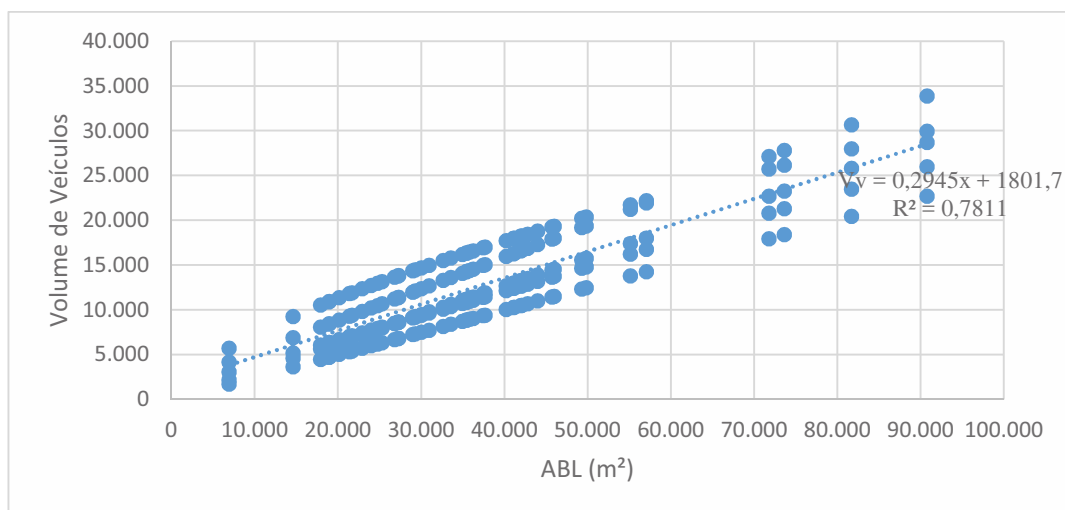
#### 4.2 VOLUME CRÍTICO DE VEÍCULOS ( $V_{cv}$ )

Nos estudos previamente realizados, não foi explorada a situação mais crítica possível de demanda de veículos, que seriam as datas comemorativas, que são responsáveis por um aumento significativo no fluxo de visitantes aos shoppings durante o período de uma semana que antecede tais datas, causando uma alteração muito grande no sistema viário nos entornos dos empreendimentos.

O Volume Crítico de Veículos ( $V_{cv}$ ) será a quantidade de veículos atraídos por hora de acordo com a área bruta locável (ABL), levando em consideração o horário, o dia da semana e o mês aonde podemos considerar que maior é a atração de consumidores aos shoppings.

Ao analisarmos os resultados dos métodos previamente estudados, foi realizado um gráfico de dispersão com as equações de ITE (1997), Espejo (2001), Goldner (1994), Martins (1996) e Cárdenas (2003) em suas situações consideradas críticas, e a partir daí, pode ser desenvolvida uma equação de linha de tendência linear no programa Microsoft Excel 2016 que representará o Volume de Veículos ( $V_v$ ) atraídos por dia no empreendimento.

Gráfico 3 - Gráfico de dispersão para volume de veículos x ABL ( $m^2$ )



Fonte: Próprio autor

A equação obtida foi:

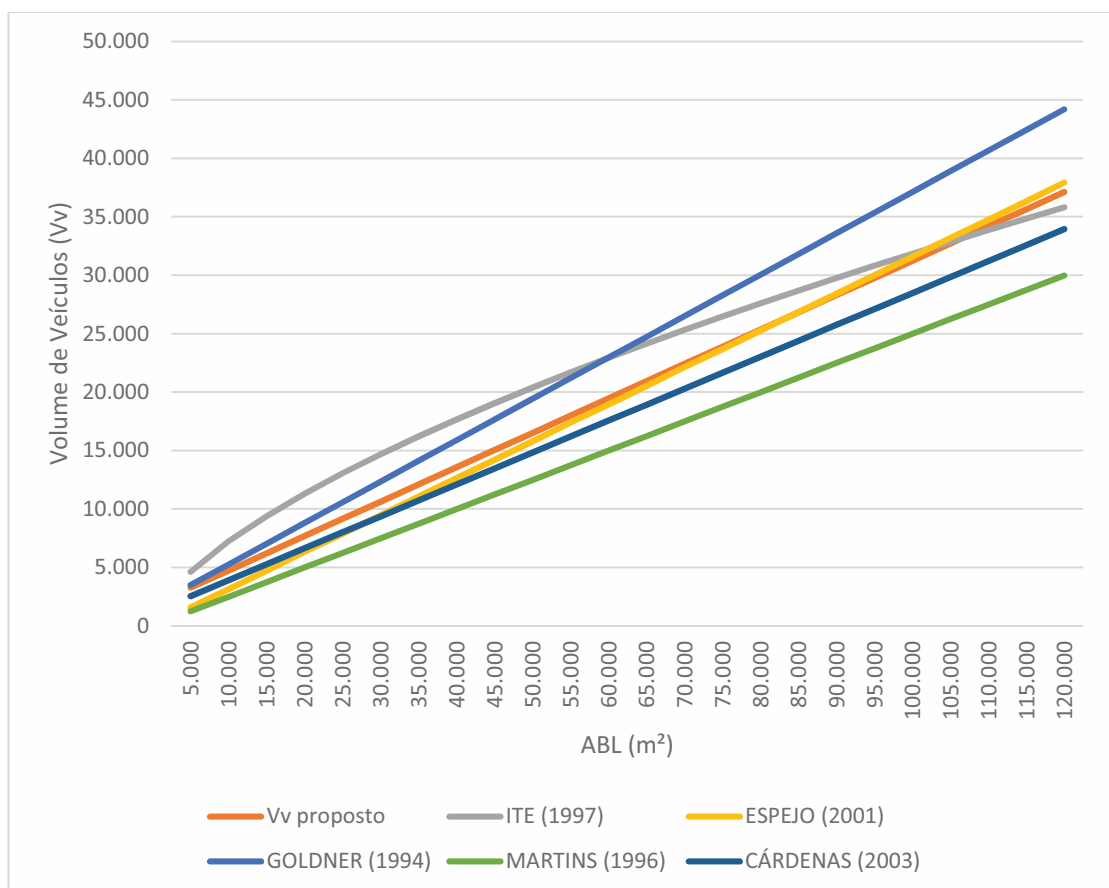
$$V_v = 0,2945 * ABL + 1801,7 \quad (18)$$

$$R^2 = 0,7811$$

Sendo  $V_v$  o volume de veículos atraídos por dia, ABL a área bruta locável em metros e o coeficiente de determinação  $R^2$  um indicador da qualidade do ajustamento, que foi de 0,7811. Logo, 78% da variação da ocupação pode ser explicada pela área bruta locável.

Ao analisarmos o gráfico da equação proposta e das demais metodologias, notamos que ela possui um valor próximo a média dos resultados das outras e uma dispersão muito menor entre as curvas. Vale ser ressaltado que o resultado obtido seria muito mais preciso caso os dados utilizados fossem coletas do volume de veículos reais dos shoppings ao invés de estimativas geradas através das metodologias existentes.

Gráfico 4 - Comparação entre o  $V_v$  proposto e as demais metodologias



Fonte: Próprio autor

A partir da equação proposta para o cálculo do volume diário, será obtida a equação do Volume Crítico de Veículos ( $V_{cv}$ ).

Como esta fórmula visará o cálculo da demanda por hora, utilizaremos o coeficiente da relação a percentagem de pico horário (PPH) estudado por Goldner (1994), tendo como alvo de estudo os intervalos de sábado entre 18 e 19 horas, com um fator médio de 8,98%, por ser considerado pelo mesmo, o horário da semana onde há a maior atração de pessoas ao empreendimento.

Tendo em vista que o objetivo é encontrar a situação onde o fluxo é o mais crítico possível, também ajustaremos a equação levando em consideração os dados de variação de visitas em shoppings por mês do Índice de Visitas em Shoppings Centers (IVSC) apresentado pela ABRASCE em parceria com a empresa FX Retail Analytics. Para isso, consideramos que no mês de dezembro, devido ao Natal, final de ano e o 13º salário, o aumento do público pode chegar a 30,20%, o que nos leva a utilizar um coeficiente de ajuste crítico (k) de 1,302.

Portanto, aplicando estes fatores a equação proposta, chegaremos ao valor do Volume Crítico de Veículos ( $V_{cv}$ ):

$$V_{cv} = k * PPH * V_v$$

$$V_{cv} = 1,302 * 8,98\% * (0,2945 * ABL + 1801,7)$$

Logo,

$$V_{cv} = 0,034 * ABL + 210,654 \quad (19)$$

#### 4.3 NÚMERO DE VAGAS MÍNIMO (N<sub>v</sub>)

O Número de Vagas Mínimo ( $N_v$ ) para novos shoppings centers será determinado a partir da relação entre o Volume Crítico de Veículos ( $V_{cv}$ ) e o tempo médio de permanência no estabelecimento, que será adotado como um coeficiente de ajuste de tempo (t). De acordo com a pesquisa publicada pela ABRASCE e pela empresa GFK, o tempo médio é de 76 minutos, que ao ser convertido em horas, possui o valor de 1,2667.

Aplicando o coeficiente a fórmula, teremos:

$$N_v = t * V_{cv}$$

$$N_v = 1,2667 * (0,034 * ABL + 210,654)$$

Logo:

$$N_v = 0,044 * ABL + 266,828 \quad (20)$$

É possível compararmos o Nv proposto neste trabalho, com o número de vagas dos shoppings centers estudados previamente, com a legislação vigente no município de Curitiba (1 vaga / 12,50 m<sup>2</sup> de área destinada à venda pátio de carga e descarga) e com a indicação da BHTRANS (1 vaga livre para cada 25m<sup>2</sup> de ABL). Entretanto, com relação ao que é sugerido pela CET-SP, não é possível que tal comparação seja feita, uma vez que é utilizado a área computável (AC) como variável para o cálculo. Foram citados a metodologia destas 3 cidades, por serem mencionadas pelo DENATRAN (2001) como as cidades com estudos e legislação mais avançados em relação a polos geradores de tráfego e seus impactos no sistema viário.

Tabela 5 - Comparação entre métodos para cálculo de número de vagas

Shopping	UF	ABL	Nv	Nv Proposto	BHTRANS (2016)	Curitiba
Casa & Gourmet	RJ	6.913	314	571	277	553
Osasco Plaza Shopping	SP	14.600	1.100	909	584	1168
Shopping Sete Lagoas	MG	17.918	836	1055	717	1433
Shopping Metrô Santa Cruz	SP	18.897	911	1098	756	1512
Top Shopping	RJ	18.948	660	1101	758	1516
Buriti Shopping Guará	SP	20.130	1.045	1153	805	1610
Araguaia Shopping	GO	21.378	900	1207	855	1710
Ilha Plaza Shopping	RJ	21.655	580	1220	866	1732
Plaza Macaé	RJ	22.907	1.139	1275	916	1833
Shopping Curitiba	PR	24.000	1.069	1323	960	1920
Goiânia Shopping	GO	24.736	1.822	1355	989	1979
Independência Shopping	MG	25.280	1.164	1379	1011	2022
Shopping Estação	PR	26.799	1.276	1446	1072	2144
Shopping Villa-Lobos	SP	27.215	1.460	1464	1089	2177
Natal Shopping	RN	27.300	1.202	1468	1092	2184
Jardim Sul	SP	28.972	1.660	1542	1159	2318
Shopping Iguatemi Caxias do Sul	RS	29.284	2.220	1555	1171	2343
Granja Vianna	SP	30.026	1.199	1588	1201	2402
Capim Dourado	TO	30.942	1.139	1628	1238	2475
Catuai Shopping Maringá	PR	32.623	1.442	1702	1305	2610
Londrina Norte Shopping	PR	33.571	1.500	1744	1343	2686
Shopping Contagem	MG	34.934	2.250	1804	1397	2795
Via Brasil Shopping	RJ	35.434	1.729	1826	1417	2835
Shopping Tijuca	RJ	35.457	1.090	1827	1418	2837
Estação BH	MG	35.832	1.979	1843	1433	2867

(continuação)

Campinas Shopping	SP	36.244	1.778	1862	1450	2900
Shopping Del Rey	MG	37.443	2.347	1914	1498	2995
Rio Anil	MA	37.652	1.667	1924	1506	3012
Shopping Paralela	BA	40.210	2.224	2036	1608	3217
Maceió Shopping	AL	41.039	1.600	2073	1642	3283
Shopping Campo Grande	MS	41.170	2.099	2078	1647	3294
Mooca Plaza Shopping	SP	41.928	2.415	2112	1677	3354
Amazonas Shopping	AM	42.103	1.622	2119	1684	3368
São Bernardo Plaza Shopping	SP	42.775	2.500	2149	1711	3422
Shopping Piracicaba	SP	43.977	2.100	2202	1759	3518
Plaza Shopping Niterói	RJ	45.716	1.788	2278	1829	3657
Shopping ABC	SP	45.996	1.845	2291	1840	3680
Minas Shopping	MG	49.302	3.949	2436	1972	3944
Shopping Tamboré	SP	49.835	2.154	2460	1993	3987
São Luís Shopping	MA	55.120	3.400	2692	2205	4410
Center Shopping Uberlândia	MG	57.052	2.981	2777	2282	4564
Shopping Vila Velha	ES	71.768	4.000	3425	2871	5741
Norteshopping	RJ	73.613	3.600	3506	2945	5889
Catuaí Shopping Londrina	PR	81.700	2.589	3862	3268	6536
Shopping Recife	PE	90.791	5.800	4262	3632	7263

Fonte: Próprio autor

Nota-se que o Nv proposto por este trabalho, na maioria dos casos, possui um valor um pouco maior que o número de vagas dos shoppings centers estudados, o que pode indicar que em situações de demanda crítica, como em feriados e datas comemorativas, conforme citado anteriormente, os mesmos não possuem a capacidade necessária para atender o aumento de fluxo, causando um impacto grande nas vias de entorno de seus empreendimentos. É possível perceber também, que a recomendação da BHTRANS obtém valores inferiores ao número de vagas já existentes na maioria dos casos. Já os dados da proposta de Curitiba possuem um número extremamente alto quando comparado aos demais. Tais resultados demonstram que possivelmente essas determinações possam ter sido feitas sem um estudo previamente detalhado sobre o assunto.

#### 4.4 DIMENSIONAMENTO DA ENTRADA DO ESTACIONAMENTO

Apesar do foco dos trabalhos tidos como referência com relação a análise de shoppings como polos geradores de tráfego, terem seu foco na avaliação do impacto gerado pelo volume de veículos atraídos, será proposto um modelo que possa padronizar o dimensionamento da entrada do estacionamento tomando como base o Volume Crítico de Veículos (Vcv) obtido através da área bruta locável.

A primeira medida para que possamos calcular a distância da via de acesso até as cancelas será a conversão do valor Volume Crítico de Veículos (Vcv) por horas para minutos (Vcv/min), devido ao fato de um automóvel em condições normais, não gastar mais de 15 segundos para atravessar com o seu carro pela cancela.

Portanto, tem-se:

$$V_{cv}/\text{min} = \frac{V_{cv}}{60} \quad (21)$$

Adotou-se 3 possibilidades para a entrada do estacionamento, sendo possível a utilização de 2 a 4 cancelas para controlar o acesso do mesmo, sendo que foi considerado que cada faixa de carro deve ter 3,5 metros de largura, para que caibam os carros e a cancela, e que deve ser considerado que cada carro ao passar pelo trecho, ocupará um espaço de 5,5 metros de comprimento, considerando que um carro popular tem em média 4 metros de comprimento e que a distância para outro carro dentro da via, por ser uma faixa de tráfego lento, será de 1,5 metros.

Tabela 6 - Distância ocupada pelos carros a partir da ABL

ABL	Vcv	Vcv/min	Soma dos Comprimentos
5.000	381	6	34,89
10.000	551	9	50,48
15.000	721	12	66,06
20.000	891	15	81,64
25.000	1.061	18	97,23
30.000	1.231	21	112,81
35.000	1.401	23	128,39
40.000	1.571	26	143,98
45.000	1.741	29	159,56

(continuação)

50.000	1.911	32	175,14
55.000	2.081	35	190,73
60.000	2.251	38	206,31
65.000	2.421	40	221,89
70.000	2.591	43	237,48
75.000	2.761	46	253,06
80.000	2.931	49	268,64
85.000	3.101	52	284,23
90.000	3.271	55	299,81
95.000	3.441	57	315,39
100.000	3.611	60	330,98
105.000	3.781	63	346,56
110.000	3.951	66	362,14
115.000	4.121	69	377,73
120.000	4.291	72	393,31

Fonte:Próprio autor

Na tabela acima, foram calculados o Vcv e o Vcv/min de acordo com a área bruta locável, e tomando como base os 5,5 metros que cada carro ocupará ao adentrar ao estacionamento, podemos ter a soma dos comprimentos dos veículos que passaram no intervalo de 1 minuto.

Foi considerado a possibilidade da chegada de mais de um automóvel no mesmo instante, tendo em vista que os carros não chegam necessariamente em uma frequência contínua, e a possibilidade, de alguma cancela apresentar algum problema, sendo assim necessária uma faixa de desaceleração da via de acesso para adentrar ao estacionamento. Considerando que a soma dos comprimentos calculados acima pode ser muito extensa, são propostas as seguintes soluções:

- Número mínimo de 2 cancelas para entrada do estacionamento.
- Uma faixa de desaceleração antes do recuo que obedeça a seguinte equação:

$$Fd = c * 5,5 \tag{22}$$

Onde:

Fd = comprimento da faixa de desaceleração em metros

c = número de cancelas

- O número de faixas após a faixa de desaceleração será igual ao número de cancelas.

Ex: 3 cancelas = 3 faixas.

- O comprimento das faixas que ligam o final da faixa de desaceleração até as cancelas, será dada pela equação:

$$Df = \frac{5,5 * V_{cv}/min}{c} \quad (23)$$

Onde:

Df = comprimento das faixas que ligam o final da faixa de desaceleração até as cancelas em metros

$V_{cv}/min$  = Volume Crítico de Veículos por minuto

c = número de cancelas

Tabela 7 - Distâncias das cancelas a partir da ABL

ABL	V <sub>cv</sub> /min	Distância Df + Fd (m)		
		2 Cancelas	3 Cancelas	4 Cancelas
5.000	6	28	28	31
10.000	9	36	33	35
15.000	12	44	39	39
20.000	15	52	44	42
25.000	18	60	49	46
30.000	21	67	54	50
35.000	23	75	59	54
40.000	26	83	64	58
45.000	29	91	70	62
50.000	32	99	75	66
55.000	35	106	80	70
60.000	38	114	85	74
65.000	40	122	90	77
70.000	43	130	96	81
75.000	46	138	101	85
80.000	49	145	106	89
85.000	52	153	111	93
90.000	55	161	116	97
95.000	57	169	122	101
100.000	60	176	127	105
105.000	63	184	132	109

(continuação)

110.000	66	192	137	113
115.000	69	200	142	116
120.000	72	208	148	120

Fonte: Próprio autor

Ao analisar a tabela que mostra a relação entre a área bruta locável e a soma das distâncias Df e Fd, podemos sugerir:

- 2 cancelas para  $ABL < 15.000 \text{ m}^2$
- 3 cancelas para  $15.000 \text{ m}^2 < ABL < 30.000 \text{ m}^2$
- 4 cancelas para  $ABL > 30.000 \text{ m}^2$

## 5 CONCLUSÕES

No presente trabalho, se procurou estudar toda a legislação, metodologias de análise de atração de veículos e impactos gerados no sistema viário com a construção de shopping centers em uma região.

Ao se analisar a legislação brasileira, é possível notar que ela é pouco específica, e atribui a cada município determinar os parâmetros que devem ser adotados na execução de um novo empreendimento, fato esse que pode ser eficiente em cidades com bons estudos e parâmetros adotados para o planejamento urbano, entretanto, pode vir a agravar os impactos gerados pelo PGT.

É válido frisar que, em questões urbanísticas, de topografia e localização do terreno, como localização das vias de acesso e saída, recuo, taxa de aproveitamento do solo, entre outras, realmente é muito difícil estabelecer um padrão de restrições urbanísticas, cabendo então ao técnico responsável de cada município a análise da melhor solução.

Porém, a referência bibliográfica traz que a área bruta locável (ABL) está diretamente ligada ao volume de veículos atraídos pelo shopping e, com isso, foi possível determinar um padrão para parâmetros do número de vagas e o comprimento da faixa de desaceleração e entrada do empreendimento, que pode ser adotado para qualquer tipo de shopping em qualquer tipo de cidade.

Diferentemente do que foi estudado até hoje, foi levado em consideração fatores críticos como hora de pico, incidência de datas comemorativas e tempo de permanência médio para que fossem determinados os resultados, obtendo uma margem de segurança maior e conseqüentemente, diminuindo os impactos gerados no trânsito pelos shoppings.

Tendo em vista que o objetivo proposto da sugestão de alternativas para os padrões de restrições urbanísticas a fim de minimizar o impacto gerado no trânsito das vias de acesso e nos entornos de shopping centers foi alcançado, é possível dizer que tais determinações poderiam ser aplicadas a legislação vigente do país, trazendo contribuições para um melhor fluxo de veículos no trânsito das cidades.

É necessário ressaltar, que para a determinação do volume de veículos, foi estimado um valor médio entre as metodologias já existentes e que se fosse possível a coleta dados atuais do número de carros diários em vários shoppings de diferentes cidades, se obteria uma amostragem grande o suficiente para não depender das metodologias anteriores e utilizar uma própria, que seria mais precisa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SHOPPING CENTERS. **Sobre o setor**. Disponível em: <<http://www.abrasce.com.br>>. Acesso em: 10 out 2017.

BELO HORIZONTE (Município). **Lei n. 7166, de 27 de agosto de 1996**: lei de parcelamento, ocupação e uso do solo do município de Belo Horizonte. Disponível em: <<https://cm-belo-horizonte.jusbrasil.com.br/legislacao/237741/lei-7166-96>>. Acesso em: 02 out. 2017.

BELO HORIZONTE (Município). Lei n. 8137, de 21 dezembro de 2000: altera as leis n. 7.165 /96, 7.166 /96, ambas de 27 de agosto de 1996 e lei n. 7.166 /96, revoga a lei n. 1.301 /66 e dá outras providências. Disponível em: <<https://cm-belo-horizonte.jusbrasil.com.br/legislacao/236880/lei-8137-00>>. Acesso em: 02 out. 2017.

BELO HORIZONTE (Município). Lei n. 9959 de 20 de julho de 2010: altera as leis n. 7.165/96 e n. 7.166/96. Disponível em: <<http://portal6.pbh.gov.br/dom/Files/dom3628-smgo-encarte-anexos.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

BRASIL. Departamento Nacional de Transito (DENATRAN). **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília, 2001. 84 p.

BRASIL. **Lei n. 9503, de 23 de setembro de 1997**: institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9503.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm)>. Acesso em: 02 out. 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PlanMob**: caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana. Brasília, 2007. 180 p.

CÁRDENAS, C. B. B. **Geração de viagens e demanda por estacionamento em shopping centers do interior do estado de São Paulo**. 2003. 177 f. Tese (Doutorado em Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

CURITIBA (Município). **Lei n. 9.800, de 03 de janeiro de 2000**: dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo no município de Curitiba e dá outras providências. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2010/00084664.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2017.

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE (BHTRANS). **Modelos de geração de viagens para Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2016. 52 p.

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE (BHTRANS). **Roteiro para elaboração de relatório de impacto na circulação: RIC**. Belo Horizonte, 2007. 19 p.

ESPEJO, C. P. L. **Estimación de tasas de generación de viajes para actividades comerciales en el A.M.C.:** propuesta metodológica. 2001. Dissertação (Mestrado em Transporte Urbano) - Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, 2001.

FX RETAIL ANALYTICS. **Índice de visitas em shoppings centers**. Disponível em: <<http://www.fxdata.com.br/ivsc/>>. Acesso em: 10 out. 2017.

GOLDNER, L. G. **Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário**. 1994. 213 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

GRANDO, L. **A interferência dos pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers**. 1986. 210 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio der Janeiro, 1986.

INSTITUTE OF TRANSPORTATION ENGINEERS (ITE). **Trip Generation**. 6. ed. Washington, 1997.

KNEIB, E. C. **Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano**. 2004. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

MARTINS, J. A. **Transporte, uso do solo e auto sustentabilidade**. 1996. 146p. Tese (Doutorado em Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2003. 334 p.

SÃO PAULO (cidade). **Lei n. 13.885, de 25 de agosto de 2004:** estabelece normas complementares ao Plano diretor estratégico, institui os planos regionais estratégicos das subprefeituras, dispõe sobre o parcelamento, disciplina e ordena o uso e ocupação do solo do município de São Paulo. Disponível em: <[http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios\\_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=06102004L%20138850000](http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=06102004L%20138850000)>. Acesso em: 02 out. 2017.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Engenharia de Tráfego (CET- SP). **Modelos de atração de automóveis por shopping center**: boletim técnico n. 46. São Paulo, 2010. 58 p.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Engenharia de Tráfego (CET- SP). **Pólos geradores de tráfego II**: boletim técnico n. 36. São Paulo, 2000. 54 p.

SÃO PAULO (Estado). Companhia de Engenharia de Tráfego (CET- SP). **Pólos geradores de tráfego**: boletim técnico n. 32. São Paulo, 1983. 153 p.

## ANEXOS

Tabela 8 - Comparação entre as metodologias de produção de viagens

Shopping	UF	AC (m <sup>2</sup> )	ABL (m <sup>2</sup> )	Nv	METODOLOGIA DE PRODUÇÃO DE VIAGENS						
					ITE (1997)	Espejo (2001)	Goldner (1994)	Martins (1996)	Cárdenas (2003)	CET (2010) - AC	CET (2010) - ABL
Casa & Gourmet	RJ	20.175	6.913	314	5.716	2.185	4.180	1.728	3.078	2.684	734
Osasco Plaza Shopping	SP	45.000	14.600	1.100	9.245	4.614	6.901	3.650	5.176	6.333	1.864
Shopping Sete Lagoas	MG	29.151	17.918	836	10.546	5.662	8.076	4.480	6.082	4.003	2.352
Shopping Metrô Santa Cruz	SP	53.583	18.897	911	10.913	5.971	8.422	4.724	6.349	7.595	2.496
Top Shopping	RJ	44.134	18.948	660	10.931	5.988	8.440	4.737	6.363	6.206	2.503
Buriti Shopping Guará	SP	68.816	20.130	1.045	11.365	6.361	8.859	5.033	6.686	9.834	2.677
Araguaia Shopping	GO	73.111	21.378	900	11.813	6.755	9.301	5.345	7.027	10.465	2.861
Ilha Plaza Shopping	RJ	48.339	21.655	580	11.912	6.843	9.399	5.414	7.102	6.824	2.901
Plaza Macaé	RJ	28.000	22.907	1.139	12.350	7.239	9.842	5.727	7.444	3.834	3.085
Shopping Curitiba	PR	82.964	24.000	1.069	12.726	7.584	10.229	6.000	7.742	11.914	3.246
Goiânia Shopping	GO	52.987	24.736	1.822	12.975	7.817	10.489	6.184	7.943	7.507	3.354
Independência Shopping	MG	84.202	25.280	1.164	13.158	7.988	10.682	6.320	8.092	12.096	3.434
Shopping Estação	PR	114.615	26.799	1.276	13.661	8.468	11.220	6.700	8.507	16.566	3.657
Shopping Villa-Lobos	SP	90.000	27.215	1.460	13.797	8.600	11.367	6.804	8.620	12.948	3.719
Natal Shopping	RN	84.942	27.300	1.202	13.825	8.627	11.397	6.825	8.643	12.204	3.731
Jardim Sul	SP	95.380	28.972	1.660	14.363	9.155	11.989	7.243	9.100	13.739	3.977
Shopping Iguatemi Caxias do Sul	RS	66.570	29.284	2.220	14.463	9.254	12.099	7.321	9.185	9.504	4.023
Granja Vianna	SP	86.861	30.026	1.199	14.697	9.488	12.362	7.507	9.388	12.487	4.132
Capim Dourado	TO	41.375	30.942	1.139	14.984	9.778	12.686	7.736	9.638	5.800	4.266
Catuaí Shopping Maringá	PR	53.728	32.623	1.442	15.502	10.309	13.281	8.156	10.097	7.616	4.514
Londrina Norte Shopping	PR	53.645	33.571	1.500	15.791	10.608	13.617	8.393	10.355	7.604	4.653

(continuação)											
Shopping Contagem	MG	119.001	34.934	2.250	16.200	11.039	14.099	8.734	10.727	17.211	4.853
Via Brasil Shopping	RJ	142.417	35.434	1.729	16.349	11.197	14.276	8.859	10.864	20.653	4.927
Shopping Tijuca	RJ	100.817	35.457	1.090	16.356	11.204	14.285	8.864	10.870	14.538	4.930
Estação BH	MG	126.823	35.832	1.979	16.467	11.323	14.417	8.958	10.973	18.361	4.985
Campinas Shopping	SP	86.768	36.244	1.778	16.588	11.453	14.563	9.061	11.085	12.473	5.046
Shopping Del Rey	MG	158.018	37.443	2.347	16.939	11.832	14.988	9.361	11.412	22.947	5.222
Rio Anil	MA	108.467	37.652	1.667	17.000	11.898	15.062	9.413	11.469	15.663	5.253
Shopping Paralela	BA	132.398	40.210	2.224	17.733	12.706	15.967	10.053	12.168	19.181	5.629
Maceió Shopping	AL	50.991	41.039	1.600	17.968	12.968	16.261	10.260	12.394	7.214	5.751
Shopping Campo Grande	MS	108.105	41.170	2.099	18.004	13.010	16.307	10.293	12.430	15.609	5.770
Mooça Plaza Shopping	SP	65.398	41.928	2.415	18.217	13.249	16.575	10.482	12.637	9.332	5.881
Amazonas Shopping	AM	91.486	42.103	1.622	18.266	13.305	16.637	10.526	12.685	13.166	5.907
São Bernardo Plaza Shopping	SP	113.320	42.775	2.500	18.453	13.517	16.875	10.694	12.868	16.376	6.006
Shopping Piracicaba	SP	80.977	43.977	2.100	18.784	13.897	17.301	10.994	13.196	11.622	6.183
Plaza Shopping Niterói	RJ	172.922	45.716	1.788	19.259	14.446	17.916	11.429	13.671	25.138	6.438
Shopping ABC	SP	120.666	45.996	1.845	19.335	14.535	18.015	11.499	13.747	17.456	6.479
Minas Shopping	MG	117.914	49.302	3.949	20.217	15.579	19.186	12.326	14.650	17.051	6.965
Shopping Tamboré	SP	164.098	49.835	2.154	20.357	15.748	19.374	12.459	14.795	23.840	7.044
São Luís Shopping	MA	87.449	55.120	3.400	21.720	17.418	21.245	13.780	16.238	12.573	7.821
Center Shopping Uberlândia	MG	176.640	57.052	2.981	22.207	18.028	21.929	14.263	16.766	25.684	8.105
Shopping Vila Velha	ES	173.501	71.768	4.000	25.738	22.679	27.139	17.942	20.783	25.223	10.268
Norteshopping	RJ	251.536	73.613	3.600	26.161	23.262	27.792	18.403	21.287	36.694	10.539
Catuaí Shopping Londrina	PR	135.700	81.700	2.589	27.975	25.817	30.655	20.425	23.495	19.666	11.728
Shopping Recife	PE	176.047	90.791	5.800	29.938	28.690	33.873	22.698	25.976	25.597	13.064

Fonte: Próprio autor