

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL -
PPGEC

Ritta de Cássia Bruel Antonio

**ANÁLISE DOS PADRÕES DE VIAGENS E DE PARÂMETROS
PARA O DIMENSIONAMENTO DE ESTACIONAMENTOS DE
CENTROS DE EVENTOS: ESTUDO DE CASO NO PARQUE
VILA GERMÂNICA DE BLUMENAU/SC**

Florianópolis
2009

Ritta de Cássia Bruel Antonio

**ANÁLISE DOS PADRÕES DE VIAGENS E DE PARÂMETROS
PARA O DIMENSIONAMENTO DE ESTACIONAMENTOS DE
CENTROS DE EVENTOS: ESTUDO DE CASO NO PARQUE
VILA GERMÂNICA DE BLUMENAU/SC**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil –
PPGEC - da Universidade Federal de
Santa Catarina, como parte dos requisitos
para a obtenção do Título de Mestre em
Engenharia Civil

Área de Concentração: Infraestrutura e Gerência Viária
Orientadora: Professora Lenise Grando Goldner. Dra.

Florianópolis
2009

**ANÁLISE DOS PADRÕES DE VIAGENS E DE PARÂMETROS
PARA O DIMENSIONAMENTO DE ESTACIONAMENTOS DE
CENTROS DE EVENTOS: ESTUDO DE CASO NO PARQUE
VILA GERMÂNICA DE BLUMENAU/SC**

RITTA DE CÁSSIA BRUEL ANTONIO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC - da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil

**Prof^ª. Dra. JANAÍDE CAVALCANTE ROCHA –
COORDENADORA DO PPGEC/UFSC**

**Prof^ª. Dra. LENISE GRANDO GOLDNER –
ORIENTADORA – PPGEC/UFSC**

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^ª. Dra. LENISE GRANDO GOLDNER – Moderadora – PPGEC/UFSC

Prof^ª. Dra. DORA MARIA ORTH – PPGEC/UFSC

Prof. Dr. AMIR MATTAR VALENTE – PPGEC/UFSC


Prof^ª. PhD HELENA BEATRIZ BETTELLA CYBIS – PPGE/UFGRS

Ao meu esposo João Carlos,
Que partilha todos os momentos da minha vida

À minha filha Geórgia Aimée,
Por tudo o que significa

À Monica,
Especial nas nossas vidas

Aos meus pais, Ivan e Clarice,
Pela vida e pelas oportunidades

Às minhas irmãs, Cassiana e Patrícia,
Pelos laços

Às minhas avós Alice e Yvette (*in memoriam*),
Mulheres à frente de seu tempo e portos seguros da minha infância

AGRADECIMENTOS

Coletar, reunir, medir, manipular, selecionar, organizar, importar, interpretar, diagramar e mostrar (dentre tantos outros verbos) um conjunto de dados e chegar a um volume impresso é um trabalho que demanda tempo e que envolve pessoas. Um projeto de mestrado não é, definitivamente, um projeto individual (solitário, às vezes, talvez). É um desafio pessoal, sim, com o objetivo de buscar conhecimento, qualificação e contribuir com o desenvolvimento de toda uma sociedade da qual se é parte. Mas para atingir os objetivos não se trabalha sozinho. Ao esforço individual soma-se a contribuição de inúmeras pessoas que são solicitadas a fornecer algum préstimo em algum momento. Ou, mesmo, a participação daquele que, na rotina da convivência, dirige uma palavra de incentivo.

Tentando não cometer uma injustiça, mas sem conseguir nominar todos, tenho alguns agradecimentos:

Primeiramente, à minha família, João, Geórgia e Eva, que me ajudaram nos levantamentos de campo e, acima de tudo, fizeram meus dias melhores.

A Professora Lenise Grando Goldner, que me acolheu ao primeiro contato, pelo seu apoio e compartilhamento de conhecimento.

Ao Programa de Pós-graduação da Engenharia Civil da UFSC pela oportunidade de ingresso de alunos em regime especial que, como eu, têm a oportunidade de conciliar vida profissional e acadêmica durante um bom período da vida.

Aos professores Amir Mattar Valente e Dora Maria Orth que contribuíram com o trabalho ao participar da banca de qualificação do projeto de pesquisa e retornam para a banca examinadora.

A Professora Helena Beatriz Cybis Bettella por aceitar ao convite para participar da banca examinadora.

À Arquiteta, então estudante, Juliana, ao estudante de engenharia civil Guilherme, que trabalharam diretamente na elaboração deste trabalho na fase de coleta de dados.

Ao Adão Marcos França, engenheiro do Deinfra e colega de mestrado, no compartilhamento de seus conhecimentos durante o curso e fornecimento de mapas rodoviários.

Aos meus colegas Anderson, Cassio, Ana Paula, Camila e Henrique no auxílio na elaboração dos mapas e figuras deste trabalho.

Um agradecimento especialíssimo à minha amiga Simone pela tradução e pela presença em todas as horas solicitadas e pelo compartilhamento de nossas filhas.

Ao Norberto Mette, Presidente do Parque Vila Germânica, por possibilitar acesso às informações sobre a instituição.

Ao Engenheiro Walfredo Balistieri, Secretário de Planejamento Urbano de Blumenau, pelo apoio prestado através da SEPLAN e pelo incentivo pessoal.

A todos os amigos que acompanharam minha vida durante o desenvolvimento deste trabalho e me incentivaram, apoiaram e participaram de momentos muito descontraídos e, também, de momentos muito difíceis enfrentados nesta jornada.

RESUMO

Os centros de eventos oferecem a possibilidade do turismo vinculado a negócios, como congressos e feiras. Esse tipo de equipamento urbano, normalmente com imensas dimensões, também pode abrigar atividades culturais de espetáculos e competições esportivas. E, dependendo de suas instalações, pode oferecer o uso compartilhado de todas essas diferentes atividades com características peculiares de funcionamento.

Por se tratar de grande empreendimento, com capacidade de geração de volumes expressivos de deslocamento de pessoas, em eventos sazonais, seu funcionamento causa, frequentemente, impactos indesejáveis no sistema de transporte e trânsito na sua área de influência.

Esta dissertação se propõe a estudar centros de eventos como PGV – polo gerador de viagens - avaliando os padrões de viagens dos usuários e os parâmetros para o dimensionamento de estacionamentos que possibilitem a operação deste equipamento urbano. É apresentado o caso do Centro de Eventos de Blumenau, o Parque Vila Germânica, edificado entre as décadas de 1960 e 1980 e reformado em 2006, quando teve sua área construída, destinada a eventos, ampliada para 26.000 metros quadrados.

Foi efetuada uma coleta de dados durante um evento de grande porte através de formulários aplicados on-site na população usuária uma feira de negócios do setor têxtil realizada no Centro de Eventos, onde se identifica o perfil do usuário e as características das viagens. Foram realizados levantamentos de campo para coleta de informações detalhadas a respeito do uso das áreas de estacionamento disponíveis, em via pública e fora dela, para conhecimento da acumulação, tempo de permanência e rotatividade dos automóveis nas vagas.

Com os dados apurados, obteve-se a área de influência, a taxa de viagens geradas pelo evento e uma proposta de dimensionamento do número de vagas de estacionamento para centros de eventos, a partir da relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos, o RDA.

PALAVRAS CHAVE: Polos Geradores de Viagens, Centro de Eventos, dimensionamento de estacionamentos.

ABSTRACT

Event Centers offer the possibility of tourism linked to business, as in the case of congresses and fairs. This type of urban development, usually with huge dimensions, can also host cultural activities such as shows and sports competitions, depending on its facilities, offering shared use of different activities with distinct functioning characteristics. Being a huge facility, these centers can attract a considerable number of people during seasonal events, which frequently causes undesirable impacts on the transportation system and on traffic in the influence area. This dissertation studies event centers as *Trip Generation Hubs* – TGH - evaluating the users' trip patterns and the parameters to assess parking space requirements for the operation of this type of development. The study examines the Blumenau Events Center called *Parque Vila Germânica*, which was built between 1960 and 1980 and refurbished in 2006, when it had its built area, used for events, enlarged to 26.000 square meters.

Data collection was conducted during a major event, a textile business fair, through forms distributed on-site to the population gathered in the Event Center, which revealed the user profile and trip characteristics. Field surveys were performed to collect detailed information regarding the available parking facilities, on-street and off-street, to identify parking accumulation, parking duration and vehicle turnover in the parking spots.

The data allowed identifying the influence area and the trip rate generated by the event, as well as advancing a proposal for calculating the number of parking spots required by event centers, based on the relationship between maximum parking accumulation and daily demand of vehicles attracted to the area.

Keywords: Trip Generation Hubs, Event Centers, Parking Assessment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do estudo de caso.....	85
Figura 2 - Localização de Blumenau em relação às capitais da Região Sul	93
Figura 3 - Vista panorâmica de Blumenau.....	94
Figura 4 - Mapa de bairros de Blumenau, destacando o Parque Vila Germânica	96
Figura 5 – Zoneamento da região do Parque Vila Germânica	100
Figura 6 – Vista do entorno do Parque Vila Germânica, ocupação atual	104
Figura 7 – Vista do entorno do Parque Vila Germânica, proposta futura	105
Figura 8 – Portão de acesso de pedestres no Parque Vila Germânica, na Rua Humberto de Campos	107
Figura 9 – Distribuição das isócronas dentro da área urbana de Blumenau, tendo como centro o Parque Vila Germanica	126
Figura 10 – Distribuição percentual da área de influência a partir da percepção do usuário.....	127
Figura 11 – Distribuição percentual da área de influência do Parque Vila Germânica	129
Figura 12 – Área de influência do Parque Vila Germânica, delimitada para a feira estudada.....	130
Figura 13 – Mapeamento das vagas de estacionamento em vias públicas	133
Figura 14 – Veículo estacionado irregularmente na Rua Alberto Stein, em frente ao Parque Ramiro Ruediger	134
Figura 15 – Gráfico da acumulação registrada no primeiro trecho, no primeiro dia.....	136
Figura 16 – Gráfico da acumulação registrada no primeiro trecho, no segundo dia.....	136
Figura 17 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos nas vagas no primeiro trecho	138
Figura 18 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no primeiro trecho.....	140
Figura 19 – Estacionamento em frente à feira livre, Rua Humberto de Campos.....	141
Figura 20 - Gráfico da acumulação registrada no segundo trecho, no primeiro dia	142

Figura 21 - Gráfico da acumulação registrada no segundo trecho, no segundo dia	142
Figura 22 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos nas vagas no segundo trecho	144
Figura 23 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no segundo trecho	146
Figura 24 - Vista do pórtico da Rua Humberto de Campos, junto ao Parque Vila Germânica	147
Figura 25 – Gráfico da acumulação registrada no terceiro trecho, no primeiro dia.....	148
Figura 26 – Gráfico da acumulação registrada no terceiro trecho, no segundo dia	148
Figura 27 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos no terceiro trecho	150
Figura 28 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no terceiro trecho	152
Figura 29 – Rua Antonio Bittelbrunn	153
Figura 30 - Gráfico da acumulação registrada no primeiro dia, no quarto trecho	154
Figura 31 - Gráfico da acumulação registrada no segundo dia, no quarto trecho	154
Figura 32 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos no quarto trecho	156
Figura 33 – Rotatividade dos veículos nas vagas no quarto trecho ...	157
Figura 34 – Mapeamento das vagas de estacionamento fora da via pública na área de estudo	158

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Sexo dos entrevistados da amostra.....	108
Tabela 2 - Faixa etária da amostra.....	109
Tabela 3 - Nível de escolaridade da amostra.....	109
Tabela 4 - Renda familiar da amostra	110
Tabela 5 - Tipo de usuário da amostra	111
Tabela 6 - Finalidade da visita da amostra no evento	112
Tabela 7 - Frequência da amostra no evento.....	112
Tabela 8 - Meio de transporte da amostra	113
Tabela 9 - Local de estacionamento ou desembarque do entrevistado	114
Tabela 10 - Local de estacionamento do usuário de automóvel (condutor ou não).....	115
Tabela 11 - Local de estacionamento do usuário condutor do automóvel	115
Tabela 12 - Tempo de permanência da amostra na feira.....	116
Tabela 13 - Tempo de permanência no evento por usuários com automóveis, condutores ou não	117
Tabela 14 - Tempo de permanência no evento por usuário condutor de automóvel.....	117
Tabela 15 - Origem da viagem do usuário da amostra	118
Tabela 16 - Local de origem da viagem do usuário da amostra	118
Tabela 17 - Usuários da amostra que tiveram a origem de sua viagem a partir de hotel	119
Tabela 18 - Distribuição das viagens de origem dos usuários da amostra, por isócronas	120
Tabela 19 - Distribuição das viagens de origem dos usuários da amostra dentro de Blumenau, por isócronas	121
Tabela 20 - Destino da viagem do usuário da amostra.....	122
Tabela 21 - Local de destino da viagem do usuário da amostra a partir do Parque Vila Germânica	122
Tabela 22 - Usuários da amostra que tiveram a viagem de destino para hotel.....	123
Tabela 23 - Distribuição das viagens de destino dos usuários da amostra a partir do Parque Vila Germânica por isócronas.....	124
Tabela 24 - Distribuição das viagens de destino dos usuários da amostra a partir do Parque Vila Germânica, dentro de Blumenau, por isócronas	124
Tabela 25 – Tempo de permanência dos veículos no primeiro trecho	138
Tabela 26 – Rotatividade das vagas no primeiro trecho.....	139

Tabela 27 – Tempo de permanência dos veículos no segundo trecho	144
Tabela 28 – Rotatividade das vagas no segundo trecho.....	145
Tabela 29 – Tempo de permanência dos veículos no terceiro trecho .	150
Tabela 30 – Rotatividade das vagas no terceiro trecho.....	151
Tabela 31 – Tempo de permanência dos veículos no quarto trecho ...	155
Tabela 32 – Rotatividade das vagas no quarto trecho.....	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Modelos para definição do número de vagas de estacionamento para PGV	61
Quadro 2 – Subdivisão dos PGVs por categoria (CET-SP, 1983b)	73
Quadro 3 – Áreas mínimas de estacionamento, Lei Complementar Municipal n. 491/2004	97

LISTA DE ABREVIATURAS

ABL	Área bruta locável
ANTP	Associação Nacional dos Transportes Públicos
AON	<i>all or nothing</i> (tudo ou nada)
CBD	<i>Comercial Bussines District</i> (Zona Comercial Central)
CET-SP	Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo
CMEFCE	Centro Multifuncional de Eventos e Feiras do Ceará
COEB	Comissão Organizadora de Eventos de Blumenau
COPLAN	Conselho de Planejamento Urbano de Blumenau
CSM	Comércio e Serviços Múltiplos
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DEINFRA	Departamento de Estadual de Infraestrutura
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
eLSE	extended Lancaster Simulation Environment
EUA	Estados Unidos da América
FAMOSC	Feira de Amostras de Santa Catarina
FEBRATEx	Feira Brasileira para a Indústria Têxtil
FEMATEx	Feira Internacional de Materiais para a Indústria Têxtil e de Confecção
GFA	<i>Gross Floor Area</i> (Área Bruta)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	Instituição de Ensino Superior
ITE	Institute of Transportation Engineers
ITS	<i>Intelligent Transportation Systems</i> (Sistemas Inteligentes de Transportes)
LFA	Using Leasable Floor Area (Área Bruta Locável)
ME2	Multimodal Equilibrium
O/D	Origem e destino
PEA	População economicamente ativa
PGT	Polo Gerador de Tráfego
PGV	Polo Gerador de Viagens
PIB	Produto Interno Bruto
PMB	Prefeitura Municipal de Blumenau
PROEB	Fundação Promotora de Exposições de Blumenau
RAC	Relação entre área computável e a ocupação máxima do estacionamento de automóveis

RDA	Relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos
REDPGV	Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens
SATURN	Simulation and Assignment of Traffic to Urban Road Networks
SC	Santa Catarina
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará
SEPLAN	Secretaria de Planejamento Urbano de Blumenau
SIG-T	Sistema de Informação Geográfica para Transportes
SINTEX	Sindicato das Indústrias de Fiação, Tecelagem e do Vestuário de Blumenau
TEXFAIR	Feira Internacional da Indústria Têxtil
TRB	Transportation Research Board
US\$	Dólar americano
ZRU	Zona Recreacional Urbana

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTAS DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS

1 INTRODUÇÃO	27
1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	27
1.2 OBJETIVO DA PESQUISA	29
1.2.1 Objetivo geral	29
1.2.2 Objetivos específicos	29
1.3 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA	30
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	31
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	32
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	32
2.2 POLOS GERADORES DE VIAGENS	32
2.2.1 Conceituação de PGV	32
2.2.2 Classificação de PGV	33
2.2.3 Transportes e uso do solo	34
2.2.4 Abordagem legal – institucional dos PGVs no Brasil	35
2.2.5 Avaliação dos impactos dos PGVs	38
2.3 CENTROS DE EVENTOS	47
2.3.1 Um estudo sobre centro de eventos no Brasil	48
2.4 ESTACIONAMENTOS	51
2.4.1 Estacionamentos nas vias públicas	52
2.4.2 Estacionamentos fora das vias públicas	54
2.4.3 Análise de estacionamentos – critérios e parâmetros	54
2.4.4 Estacionamentos e os Sistemas Inteligentes de Transportes - ITS	58
2.4.5 Estacionamentos em PGVs	60
2.5 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PARA PGVS	66
2.5.1 Metodologia americana do Departamento de Transportes (EUA)	67
2.5.2 Metodologia do Institute of Transportation Engineers (ITE)	68
2.5.3 Metodologia Espanhola	70
2.5.4 Metodologia dos Consultores: Robert Cox	71
2.5.5 Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) ..	72

2.5.6 Metodologia de Grandó	75
2.5.7 Metodologia de Cybis <i>et al.</i>	76
2.5.8 Metodologia de Menezes	78
2.5.9 Metodologia de Goldner	80
2.5.10 Metodologia de Portugal e Goldner	81
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
3 MÉTODO UTILIZADO	84
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	84
3.2 ESTRUTURA DO ESTUDO DE CASO.....	85
3.2.1 Investigação sobre o centro de eventos e seleção do evento.....	86
3.2.2 Planejamento da pesquisa	86
3.2.3 Tratamento dos dados	90
3.2.4 Análise dos resultados.....	91
3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
4 ESTUDO DE CASO - PARQUE VILA GERMÂNICA	92
4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	92
4.2 CONTEXTO REGIONAL DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU ..	92
4.2.1 Aspectos físicos	92
4.2.2 Condicionantes históricas	94
4.2.3 Perfil demográfico e econômico	95
4.2.4 Legislação municipal – Blumenau.....	96
4.3 PARQUE VILA GERMÂNICA.....	98
4.3.1 Condicionantes de implantação.....	98
4.3.2 Histórico.....	100
4.3.3 Modernização das instalações.....	101
4.3.4 Entorno imediato.....	103
4.3.5 Eventos.....	105
4.3.6 Áreas de estacionamentos	106
4.4 PADRÕES DE VIAGENS.....	107
4.4.1 Perfil socioeconômico da amostra de usuários do evento.....	108
4.4.2 Características das viagens.....	112
4.5 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PGV	125
4.6 ESTUDO DOS ESTACIONAMENTOS	132
4.6.1 Estacionamentos em via pública	132
4.6.2 Estacionamentos fora da via pública.....	157
4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	159
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	161
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	161
5.2 PADRÕES DE VIAGENS.....	161

5.3	ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	162
5.4	USO DOS ESTACIONAMENTOS.....	163
5.5	PARÂMETROS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS ESTACIONAMENTOS.....	164
5.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	166
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	168
6.1	CONCLUSÕES.....	168
6.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	171
6.3	RECOMENDAÇÕES.....	172
	REFERÊNCIAS.....	173
	APÊNDICES.....	180
	APÊNDICE I - FORMULÁRIO PARA ENTREVISTA.....	181
	APÊNDICE II – FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DO TEMPO DE PERMANÊNCIA EM ESTACIONAMENTO.....	183

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As obras de grande porte com o intuito de modernizar e centralizar serviços são utilizadas como equipamento urbano no planejamento contemporâneo. Em construção de espaços restritos podem estar concentradas diversas atividades que produzem viagens que refletem significativamente na infraestrutura viária e nos sistemas de transportes.

Assim surgem os polos geradores de tráfego (PGTs), que na definição sucinta de Grandó (1986) são empreendimentos que, mediante a oferta de bens e serviços geram ou atraem um grande número de viagens e, conseqüentemente, causam reflexos na circulação de tráfego no seu entorno, tanto em termos de acessibilidade, quanto em termos da segurança de veículos e pedestres.

Numa adequação à nomenclatura internacional, para o tratamento do tema, encontra-se na literatura atual o termo polos geradores de viagens (PGVs), o qual está sendo utilizado neste trabalho em substituição ao termo PGT.

A implantação dos PGVs, aliados à necessidade de deslocamento de seus usuários e à crescente individualização do transporte, necessita de tratamento específico no trato da relação uso do solo e planejamento viário. O descuido das políticas públicas na elaboração das leis de uso do solo pode proliferar PGVs com sérios conflitos na circulação e segurança de tráfego, resultando em prejuízo à relação entre veículos e pedestres e na saturação da malha viária. Numa sequência de causa e efeito, a restrição da mobilidade urbana e da acessibilidade à área de influência do empreendimento pode induzir à descaracterização do uso do solo, com conseqüente degradação da qualidade de vida de toda uma população atingida direta e indiretamente pelos impactos.

Os estudos dos PGVs conformam instrumentos de extrema relevância, principalmente para o poder público, fornecendo a base para o planejamento operacional dos sistemas viário e de transportes e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, evitando possíveis impactos negativos causados pelo empreendimento (KNEIB, 2004).

A análise quantitativa ou qualificativa dos PGVs exige a previsão de demanda de tráfego por eles gerada, para que se conheça os impactos por eles ocasionados tanto no sistema de circulação viária como no ambiente natural e construído. Destaca-se a importância de pesquisar se os polos geradores estão ou não providos de infraestrutura que observa

os fluxos veiculares que o demandam, ou seja, qual a capacidade viária do entorno e qual a necessidade de vagas de estacionamento, tanto interna como externamente à edificação, bem como embarque e desembarque de pessoas e carga e descarga de mercadorias.

Por sua vez, o turismo é considerado atividade econômica relevante na atualidade. E os centros de eventos oferecem a possibilidade do turismo vinculado a negócios como congressos e feiras. Este tipo de equipamento urbano, normalmente com dimensões significativas, também pode abrigar atividades culturais de espetáculos e competições esportivas, dependendo de suas instalações, oferecendo o uso compartilhado de diferentes atividades com características peculiares de funcionamento.

Por se tratar de grande empreendimento, com capacidade de geração de volumes expressivos de deslocamento de pessoas, em eventos sazonais, o funcionamento dos centros de eventos causa, frequentemente, impactos indesejáveis no sistema de transporte e de trânsito na área de influência. Condição esta que o caracteriza como um PGV – polo gerador de viagens. E, como PGV, faz-se necessária a sua adaptação ao local onde está inserido através da aplicação de método de avaliação de seus impactos e definição de parâmetros para o dimensionamento do projeto propriamente dito, como áreas de estacionamento, circulação nas áreas internas, embarque e desembarque, carga e descarga, etc., e que leve em consideração o sistema viário do entorno, evitando problemas para o funcionamento do empreendimento e da operação do sistema de transporte como um todo.

Embora os parâmetros utilizados para o dimensionamento de vagas de estacionamento, normalmente, partam do tamanho do empreendimento e do uso do solo, o adensamento e a forma urbana do entorno também apresentam influência na necessidade de estacionamentos.

Neste contexto, as áreas de estacionamento são elementos vitais para o sucesso de um empreendimento, especialmente para os casos em que haja uma grande atratividade de viagens motorizadas individuais.

O artigo 93 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (BRASIL, 1997) – exige “a anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via para implantação de um projeto que possa se transformar em polo atrativo de trânsito sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas”. Em atendimento a esta imposição legal, os órgãos municipais que licenciam este tipo de empreendimento devem se utilizar de parâmetros adequados para atender esta determinação. Esta pesquisa pretende contribuir com a

definição de parâmetros que possibilitem o dimensionamento de vagas de estacionamento para este uso específico: centro de eventos. Além de delimitar a área onde se concentra a maior parte da demanda atraída para uma feira de negócios, a área de influência.

1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo estudar centros de eventos como polos geradores de viagens através da análise dos padrões de viagens de seus usuários, delimitação da área de influência e parâmetros para dimensionamento do número de vagas de estacionamento, levantando a oferta de vagas e observando o comportamento dos veículos nas vagas, como tempo de permanência, rotatividade e acumulação. Pretende-se obter a demanda diária de automóveis, taxa de automóveis para 100 m² de área de feira, horários de pico de estacionamento, taxa de acumulação e a relação entre a ocupação máxima de automóveis e a demanda diária atraída, o RDA.

Será desenvolvido um estudo de caso do Parque Vila Germânica, o Centro de Eventos situado na área central de Blumenau, Santa Catarina, durante uma grande feira de negócios, sediada neste PGV.

O trabalho busca, ainda, como objetivo secundário, fazer uma revisão de bibliografia, descrevendo metodologias e conceitos relacionados aos empreendimentos geradores de viagens, especialmente os centros de eventos, compilando informações de maneira a contribuir com o referencial teórico publicado sobre o tema.

1.2.2 Objetivos específicos

- Apresentar uma revisão de literatura com conceitos e metodologias existentes sobre o tema PGV, com foco em centros de eventos.
- Pesquisar os padrões de viagens para o Centro de Eventos Parque Vila Germânica de Blumenau-SC através de entrevistas com os usuários de uma grande feira de negócios.
- Delimitar a área de influência deste Centro de Eventos para uma feira de negócios.
- Levantar a acumulação, rotatividade e o tempo de permanência dos veículos nas vagas de estacionamento ocupadas por usuários da feira de negócios.
- Obtenção da demanda diária de viagens produzidas durante o evento e da taxa de automóveis para 100 m² de área de feira.

- Definir parâmetros preliminares para o dimensionamento de vagas de estacionamento para este tipo de empreendimento, a partir dos levantamentos efetuados.

1.3 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA

Este trabalho se propõe a analisar os centros de eventos como polos geradores de viagens – PGVs.

A construção de centros de eventos, com suas grandes dimensões, prolifera nas cidades brasileiras de médio e grande porte, servindo de infraestrutura ao turismo de lazer e negócios. Por sua vez, o turismo é importante atividade do setor produtivo, com crescente participação, ao longo dos anos, na economia brasileira. Em 2006, ano das pesquisas mais recentes publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o turismo teve participação de 7,1% do valor da produção do setor de serviços no Brasil, representando 3,6% do Produto Interno Bruto (PIB) daquele ano, com o movimento de R\$ 149,642 bilhões na economia nacional. Somente entre os anos de 2000 e 2005 o segmento cresceu 76% no país (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2009).

Entretanto, a bibliografia nacional e estrangeira é bastante escassa sobre os centros de eventos. Da bibliografia pesquisada sobre o assunto, tem-se apenas o estudo desenvolvido para o Centro Multifuncional de Eventos e Feiras do Ceará (MOREIRA *et al.*, 2003), em Fortaleza.

A importância deste trabalho se dá pela necessidade de se estudar os centros de eventos para a obtenção de parâmetros para a avaliação da estrutura relativa a vagas de estacionamento necessárias para sua operação, uma vez que este tipo de equipamento tem características peculiares de funcionamento, com eventos sazonais, os quais podem gerar volumes expressivos de deslocamento de pessoas. Tem-se que a procura por vagas de estacionamento no espaço público resulta em perda da fluidez de fluxo de tráfego, com redução no nível de serviço do sistema viário adjacente. Com a atividade dos centros de eventos, efeitos indesejáveis podem refletir no sistema de transporte e de trânsito na área de influência, sendo o foco desta pesquisa voltado para a estrutura viária do entorno do empreendimento, onde os veículos são estacionados sobre as vias públicas e, pela falta de vagas, muitas vezes levados a condições ilegais. Assim, faz-se necessária a obtenção de parâmetros de projeto propriamente dito, como dimensionamento de vagas de estacionamento, de maneira a atenuar os efeitos negativos de um dimensionamento aquém do atendimento da demanda gerada por este tipo de PGV.

Assim, o estudo do Centro de Eventos, enquanto um PGV, torna-se uma importante contribuição para o conhecimento destes empreendimentos.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos, conforme segue:

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO - formula o problema, apresenta os objetivos da dissertação, mostrando sua relevância e contextualizando o tema e o caso a ser estudado.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - revisão de literatura e fundamentos teóricos relacionados aos empreendimentos geradores de viagens, conceitos e considerações.

Neste capítulo estão apresentadas as metodologias de análise de impactos de PGVs, critérios de dimensionamento de estacionamentos e um estudo sobre Centro de Eventos desenvolvido no Brasil.

CAPÍTULO 3 – MÉTODO UTILIZADO – descrição do método da pesquisa, etapas de elaboração e instrumentos utilizados.

CAPÍTULO 4 – ESTUDO DE CASO - PARQUE VILA GERMÂNICA EM BLUMENAU – apresenta o histórico e as características do centro de eventos, descrevendo sua inserção no contexto regional e na área de estudo. Neste capítulo constam a tabulação e a apresentação dos dados levantados durante uma feira de negócios, que caracterizam os padrões de viagens de seus usuários e o comportamento no uso dos estacionamentos pela população motorizada.

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS – interpretação e análise comparativa dos dados abordados nos capítulos anteriores, fazendo a modelagem dos dados de maneira a se obter os parâmetros para o dimensionamento de vagas de estacionamentos, atendendo aos objetivos da pesquisa.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES - discussão dos resultados, com as conclusões e recomendações para estudos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é elaborada a revisão de literatura e apresentados fundamentos teóricos sobre o tema em que está inserido este estudo, os polos geradores de viagens (PGVs), de maneira a conceituar, classificar, apresentar a ligação deste com os temas correlatos e descrever as principais etapas para análise de seus impactos.

Assim, estão descritas as etapas de: delimitação da área de influência, identificação dos padrões de viagem, cálculo de geração de viagens, categoria de viagens, distribuição e alocação de viagens, e escolha modal.

Em seção específica, estão descritas as principais metodologias de avaliação de impactos dos PGVs. Apresentando o processo de avaliação, com as etapas de análise, os aspectos considerados e os resultados e proposições possíveis.

É apresentado um estudo sobre centro de eventos no Brasil, tema de escassa produção na literatura brasileira.

Os estacionamentos são tratados em seção específica, apresentados conceitos, critérios e parâmetros de avaliação, tecnologias e instrumentos de dimensionamento e operação, bem como estudos voltados ao dimensionamento de vagas em PGVs.

2.2 POLOS GERADORES DE VIAGENS

2.2.1 Conceituação de PGV

A Rede Ibero-Americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens (REDPGV, 2009) descreve os PGVs como locais ou instalações de distintas naturezas que têm em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque, promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos. Esta definição compila conceitos que são utilizados por outros autores e instituições para descrever um PGV, variando sutilmente na conceituação. Dentre estes, pode-se citar: CET-SP (1983b), Grando (1986), Silveira (1991), ITE (1992), DENATRAN (2001) e ANTP (2004).

Os PGVs são também denominados polos geradores de tráfego – PGTs - ou, ainda, polos atrativos de trânsitos, termos comuns encontrados na literatura e legislação brasileira.

Kneib (2004) coloca que o termo PGV é mais abrangente, o qual procura contemplar não apenas os impactos no sistema viário e na circulação, como também impactos na estrutura urbana causados pelo empreendimento, a médio e longo prazo, enquanto o termo PGT (análogo, segundo o autor, ao termo polos geradores de trânsito ou polos atrativos de trânsito) caracteriza empreendimentos que causam impactos no sistema viário e na circulação, em curto prazo, cujas análises enfocam o planejamento operacional do sistema de transportes.

Em função da compatibilização à nomenclatura internacional, o termo PGV se torna mais adequado à denominação destes empreendimentos e está sendo adotado nesta pesquisa em substituição aos seus similares.

Numa exemplificação sucinta dos empreendimentos comumente caracterizados como PGVs, temos: hospitais, terminais de carga, aeroportos, estações de transportes públicos e, mesmo, áreas protegidas do tráfego de passagem com múltiplas instalações produtoras de viagens.

2.2.2 Classificação de PGV

Os PGVs podem ser classificados de acordo com seu uso e função, como por exemplo, *shopping centers*, supermercados, hipermercados, universidades, estádios desportivos, prédios de escritórios, além dos já citados anteriormente.

Estudos realizados pela CET-SP (1983b) classificam os PGVs em micropolos e grandes polos, de acordo com o nível de impacto causado sobre o tráfego. Nesta classificação, são considerados micropolos as edificações que isoladamente produzem pequenos impactos na sua área de entorno como, por exemplo, bares e similares. Os grandes polos são as atividades cujos impactos sobre o entorno ocorrem em maior escala, tais como hospitais, universidades, prédios de escritórios, *shopping centers*, centros de eventos e hotéis, dentre outros.

Viana (2005) utilizou-se do termo polo multigerador de tráfego para definir um conjunto de polos geradores de viagens em um mesmo empreendimento. Enquadrando, assim, os empreendimentos que concentram diversos polos em um só local e se valendo do termo para classificar o parque tecnológico objeto de seu estudo, o Sapiens Parque em Florianópolis/SC.

Cavalcante *et al.* (2003) classifica os grandes polos resultantes da composição de diferentes atividades, ou de micropolos associados a grandes polos, como polos compostos. Incluindo nesta categoria os *shopping centers* atuais, que englobam atividades de grande porte, como grandes lojas de departamentos, supermercados, cinemas e, mesmo,

universidades, associadas, no mesmo local, a edifícios comerciais e empresariais, numa grande diversidade de usos centralizados num mesmo equipamento.

2.2.3 Transportes e uso do solo

O planeamento do uso do solo e dos transportes evoluiu na década de 1990, refletindo a crescente consciência ambiental. Segundo Cavalcante *et al.* (2003), grande parte dos modelos de previsão, e não da metodologia e seus delineamentos, ainda se reporta a experiências estrangeiras do início da década de 1970. Os autores complementam que, no que se refere ao uso do solo induzindo o transporte, pode-se dizer que existem metodologias consolidadas para aferir os impactos das diferentes formas de uso do solo. Entretanto, as especificidades locais devem ser levadas em consideração para a aplicação de cada modelo e, também, as condições em que se obtém os dados.

A interação entre os transportes e o uso do solo apresenta características de reciprocidade. Para Pietrantônio *et al.* (1996), o problema da integração entre as políticas de uso do solo e de transportes não é uma questão teórica apenas, mas uma das mais complexas questões práticas na administração das cidades. Segundo os autores, as dificuldades da modelagem integrada compreendem os seguintes aspectos, dentre outros:

- A utilização do sistema viário de uma área não é decorrência apenas das atividades nela contidas, considerados os fluxos locais e os fluxos de passagem;
- A saturação do sistema viário é uma ocorrência cotidiana nas grandes cidades, considerada admissível em certa medida, desde que restrita a um curto período de pico de demanda;
- A velocidade média do deslocamento ou o tempo total de viagem dependem das condições de utilização do sistema viário ao longo de todo o percurso, podendo sofrer influência de gargalos de tráfego;
- Para transportes não vale a ideia de que mais atividades representam sempre mais demanda no sistema de transportes, devido à possibilidade de alterar o padrão de deslocamentos a partir da localização de novas atividades, com a substituição de viagens de longo percurso por outras de menor extensão.

Nesta relação, Hokao e Mohamed (1999 *apud* GIUSTINA;CYBIS, 2003) colocam que as medidas relacionadas ao uso do solo mostram-se mais eficientes na redução do impacto na grande área que envolve o empreendimento, enquanto as medidas relacionadas

aos transportes apresentam maior eficiência na redução dos impactos específicos no local do empreendimento.

As referências acima comentadas apontam dificuldades em se analisar políticas integradas de uso do solo e transporte. Daí a necessidade de se recorrer a um instrumental científico que represente de maneira sistemática e coerente as relações relevantes entre estes dois elementos.

Neste contexto, a proliferação de grandes construções em meio urbano, os PGVs, que inevitavelmente causam impacto significativo nas condições de transporte e trânsito das cidades, devem ter um método de conceituação e um ferramental para a mensuração de deslocamentos com origem e destino em função das atividades desenvolvidas.

De fato, as atividades de implantação e operação destes polos, comumente causam impactos na circulação viária, requerendo uma abordagem sistemática de análise e tratamento que leve em consideração, simultaneamente, seus efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência (DENATRAN, 2001). Assim, a localização destes empreendimentos constituiu-se num foco de preocupações, principalmente no que diz respeito ao planejamento funcional do sistema viário.

Segundo Ulysséa Neto e Carvalho (1992 *apud* ARY, 2002), ainda, outros efeitos colaterais podem ser produzidos por estes polos, como alterações nos padrões de uso de solo em suas imediações, visto que, em muitos casos, os PGVs atraem uma série de outras atividades complementares nessas áreas.

Martins (1994) relacionou os transportes, o uso do solo e os impactos ambientais, num enfoque macroscópico, associando a produção do uso e ocupação do solo ao transporte através dos congestionamentos e emissão de poluentes. Ou seja, a implantação de PGVs, ao gerar viagens motorizadas e alterar a ocupação do espaço público e das vias, compromete a qualidade do ar, por consequência, ampliando os impactos a serem considerados na sua implantação.

2.2.4 Abordagem legal – institucional dos PGVs no Brasil

A avaliação da implantação destes equipamentos necessita de instrumentos de sustentação legal e institucional e, segundo a Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988), em seu artigo 30, Capítulo IV – dos Municípios, compete aos municípios a promoção do adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso e ocupação do solo urbano.

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), nas suas diretrizes de políticas urbanas, cita no seu artigo 2º, inciso VI, item ‘g’, a necessidade de ordenação e uso do solo evitando a instalação de PGVs sem a previsão de infraestrutura correspondente.

Também o CTB - Código de Trânsito Brasileiro - (BRASIL, 1997), em seu artigo 93 exige a anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via para implantação de um projeto que possa se transformar em um PGV, ali denominado como polo atrativo de trânsito. Alertando que deve ser exigido que do projeto conste área de estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas. Ainda, no mesmo capítulo do CTB, o artigo 95 assinala que: “nenhuma obra ou evento que possa perturbar ou interromper a livre circulação de veículos e pedestres, ou colocar em risco sua segurança, será iniciada sem permissão prévia do órgão ou entidade de trânsito com circunscrição sobre a via”, numa clara indicação da obrigação de tomadas de ações por parte do poder público para prevenir conflitos viários.

Sendo assim, normalmente, o enquadramento dos empreendimentos geradores de viagens dentro de um tratamento específico, é de responsabilidade do poder municipal, que deve estabelecer os parâmetros mais adequados para classificar empreendimentos como PGV, assim como estabelecer um processo específico de análise e avaliação de seus impactos (KNEIB, 2004).

De acordo com a REDPGV a definição do que é um PGV depende das especificidades locais e deve ser estabelecida por cada Prefeitura, com força de lei. Reforçando a necessidade de instrumentos próprios para a análise dos projetos destes empreendimentos, com parâmetros adequados para o dimensionamento de sua estrutura.

Em 2001, o Departamento Nacional de Trânsito- DENATRAN – editou o *Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Trânsito* com a finalidade de fornecer informações técnicas e legais para a análise de impactos na circulação viária devido à implantação de PGVs, dando aos órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito subsídios para o cumprimento do artigo 93 do CTB. O manual propõe um roteiro para elaboração de estudos de PGV, com recomendação de medidas mitigadoras e compensatórias, externas e internas ao empreendimento.

O mesmo apresenta as experiências de alguns municípios brasileiros, os quais: Curitiba, São Paulo, Belo Horizonte e João Pessoa, relativas ao processo de licenciamento de PGVs.

Para o DENATRAN (2001), é importante que os estudos sobre os impactos dos PGVs sejam desenvolvidos em dois planos distintos de análise, que são complementares entre si:

- Análise do impacto sobre as vias de acesso e adjacentes ao empreendimento, considerando prováveis ocorrências de congestionamentos e existência de pontos críticos de circulação e segurança viária, pela redução de sua capacidade de tráfego e desbalanceamento entre oferta e demanda de vagas de estacionamento;
- Análise do projeto arquitetônico do empreendimento quanto às suas características geométricas e de posicionamento dos acessos, áreas de acumulação, vias internas de circulação, raios horizontais e declividades em rampas e acessos. E, ainda, o dimensionamento, distribuição e suficiência da oferta de vagas de estacionamento e de carga e descarga de veículos.

Reconhecendo a necessidade de participação do empreendedor nesta avaliação, o DENATRAN (2001) recomenda que este apresente uma avaliação prévia, tecnicamente fundamentada, dos prováveis impactos do empreendimento na circulação viária, contemplando os seguintes aspectos:

- Análise da circulação na área de influência na situação sem a instalação do empreendimento;
- Previsão da demanda futura de tráfego;
- Avaliação de desempenho e identificação dos impactos na circulação na situação com o empreendimento;
- Revisão do projeto e da planta de situação do empreendimento sob a ótica viária.

O roteiro básico elaborado pelo DENATRAN (2001) sugere, ainda, que o empreendedor recomende no relatório de impacto, as medidas mitigadoras e compensatórias que sejam capazes de “reparar, atenuar, controlar ou eliminar” os efeitos indesejáveis da implantação do polo, no que se refere à circulação viária. E sugere medidas internas e externas ao empreendimento a serem adotadas para mitigação no tratamento de impactos negativos de PGVs. Dentre as quais:

- Medidas internas ao empreendimento: aumento ou redistribuição de vagas de estacionamento; redimensionamento e redistribuição de vagas de carga e descarga e docas; redimensionamento e mudança de localização de áreas de embarque e desembarque dos veículos privados; redimensionamento e mudanças de localização de pontos de táxi; redimensionamento da

acumulação e respectivos bloqueios, como cancelas e guaritas; adequação de acessos específicos de emergência e de serviços; e medidas para a garantia de acessibilidade aos portadores de deficiência física.

- Medidas externas ao empreendimento: medidas que permitam adequação do sistema viário onde está locado o polo, como elaboração e implantação de plano de circulação; implantação de novas vias; alargamento de vias existentes; implantação de viadutos, passarelas ou outras obras de arte especiais que reduzam ou eliminem conflitos; implantação de alterações geométricas em vias públicas; implantação de sinalização horizontal, vertical e semafórica; tratamento viário para facilitar a circulação de pedestres, ciclistas e portadores de deficiência física; adequação dos serviços de infraestrutura no transporte coletivo ou por táxi; medidas especiais para prevenção de acidentes de trânsito; ações complementares de natureza operacional, educativa e de divulgação ou de monitoramento do tráfego.

2.2.5 Avaliação dos impactos dos PGVs

Kneib (2004) atribui características de centralidade aos PGVs e aplica o ferramental teórico-conceitual dos centros urbanos para a caracterização destes empreendimentos. Pondera que a previsão e a prevenção destes impactos na inserção do empreendimento pretendem evitar que a perda de acessibilidade gere um processo de decadência da área, como a história do desenvolvimento urbano vem registrando em áreas centrais das cidades.

Na visão de Perroux (1970 *apud* KNEIB, 2004), um polo de desenvolvimento, numa visão abrangente de polos geradores de viagens, apresenta os seguintes aspectos quanto aos impactos:

- Transforma o seu meio geográfico imediato e por consequência, toda a estrutura da economia em que se situa;
- Torna-se um centro de acumulação e concentração de meios humanos e capitais, chamando a existência de outros centros de acumulação e concentração de meios humanos e capitais, ou seja, gera a atração de outros polos;
- A sucessão de polos dinâmicos em uma dimensão temporal implica na maturação e estancamento gradual dos polos antigos, que serão substituídos por novos polos;

- Causa alterações nos espaços funcionais, incluindo-se os espaços econômicos, sociais, culturais, institucionais, e o espaço geográfico.

Quanto aos impactos causados pelos PGVs, o *Manual de Procedimentos para o Tratamento para Polos Geradores de Trânsito* do DENATRAN (2001) alerta para os conflitos entre o tráfego de passagem e o que se dirige ao empreendimento, bem como a dificuldade de acesso às áreas internas destinadas à circulação e ao estacionamento, que podem representar implicações nos padrões de acessibilidade da área de influência imediata do empreendimento. Ainda, com relação ao aumento da demanda de estacionamento, os efeitos serão indesejáveis se o projeto do polo gerador de viagens não 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 a fluidez do tráfego. Sendo que essa situação é agravada quando as áreas de carga e descarga e de embarque e desembarque não são previstas no projeto ou são subdimensionadas, acarretando, mais uma vez, a utilização de espaços nas vias de acesso para tais atividades (DENATRAN, 2001).

2.2.5.1 Área de influência

Segundo Silveira (1991), a área de influência de um PGV representa a delimitação física do alcance do atendimento da maior parte de sua demanda, sendo neste espaço, delimitado geograficamente, que os impactos produzidos sobre o meio ambiente se manifestam mais intensamente.

O traçado da área de influência é fundamental no processo de visualização dos impactos causados por estes polos em áreas urbanas. Tornando possível, através de um minucioso estudo da região, avaliar a viabilidade de implantação de um PGV sob os aspectos econômicos, de tráfego e de transportes. A área de influência, juntamente com a classificação de um PGV e seus padrões de viagens, representa um dos três mais importantes aspectos para o estudo de um polo gerador de viagens (SILVEIRA, 1991).

O conceito de área de influência pode ter diferentes significados, dependendo da perspectiva em que seja analisada. Para o empreendedor, sua delimitação está associada ao raio de alcance do poder de atração do empreendimento. Já para o engenheiro de tráfego, que avalia os efeitos da implantação do sistema de transportes, a área de influência está

diretamente relacionada ao impacto nas vias de acesso que serão mais utilizadas pela demanda atraída.

Silveira (1991) avalia que a área de influência pode ser delimitada a partir de diversas variáveis, como capacidade de atendimento, tipo de atividade, tempo de viagem e distância de viagem entre outros PGVs com atividades similares. Condicionantes como barreiras físicas, acessibilidade e distância do centro da cidade também são elementos que podem delimitar seu traçado.

Silveira (1991) ressalta, ainda, que os métodos para delimitação da área de influência não devem ter sua aplicação generalizada. Assim, dada a soma de variáveis, que não podem ser consideradas isoladamente, a área de influência tem que ser analisada especificamente para cada tipo de PGV.

O traçado de isócotas e isócronas permitem uma melhor visualização da acessibilidade ao empreendimento. Entende-se por isócronas as linhas concêntricas, traçadas a partir do empreendimento, em intervalos de tempos definidos, por deslocamento desenvolvido pelos principais itinerários ou rotas de acesso ao empreendimento, em horário de fluxo normal, respeitados os limites de velocidade das vias. Isócotas são linhas concêntricas que são traçadas em intervalos de distâncias definidos a partir do empreendimento.

Objeto de estudos importantes na literatura, os *shopping centers* apresentam, usualmente, a área de influência dividida em três categorias: primária, secundária e terciária, definidas em função da distância e do tempo de viagem. Os critérios para delimitação dessas categorias variam entre autores. Cybis *et al.* (1999) delimitam uma área de abrangência dentro dos limites de uma isócrona de 30 minutos, se valendo do estudo de Goldner (1994) que afirma que dentro desta isócrona estão concentradas 98,8% das viagens atraídas por um *shopping center*, e a subdivide em duas partes: área de influência e área de contribuição. Sendo a área de influência, também denominada área interna, a área mais próxima ao empreendimento e, portanto, sujeita à maior interferência do polo gerador a ponto de sofrer modificações nos padrões de uso do solo.

2.2.5.2 Padrão de viagem

Os padrões de viagens são os aspectos qualitativos e quantitativos de geração de viagens a PGVs para caracterização e avaliação de seus efeitos no meio ambiente.

Silveira (1991) destaca variáveis relevantes para definição do padrão das viagens atraídas por PGVs e as classifica em: relativas ao

polo e relativas ao usuário. Entre as variáveis relativas ao polo, incluem-se: localização, tipo de atividade, condições de acesso deste aos sistemas de transportes oferecidos; quantidade de vagas de estacionamento ofertadas; dias e horários de seu funcionamento. As variáveis relativas ao usuário são, basicamente, as que indicam sua classe socioeconômica, como: sexo, idade, nível de escolaridade, renda, índice de motorização, entre outros.

Da avaliação destas variáveis pode-se obter dados para uma análise que vai refletir a dinamicidade do polo, através das seguintes características:

- Dia da semana e período do dia com maior frequência de viagens;
- Distribuição das viagens por categoria de usuário, segundo sua classe socioeconômica;
- Distribuição das viagens por modo de transporte;
- Distribuição das viagens segundo a origem e o destino;
- Distribuição das viagens segundo os motivos.

O conhecimento dos padrões de viagens do PGV reverte em importantes subsídios não só para o planejamento dos transportes, como, também, para o planejamento urbano, contribuindo com formulação de medidas para evitar ou minimizar os impactos ambientais relacionados. Esta avaliação expressa a magnitude da demanda de viagens e o potencial do polo de promover externalidades (ANDRADE, 2005).

2.2.5.3 Geração de viagens

Os estudos das viagens produzidas ou atraídas por PGVs, na sua maioria, tratam da definição de modelos quantitativos de geração de viagens.

A geração de viagens destaca-se por ser considerada importante etapa na análise dos impactos de qualquer PGV, uma vez que precede as demais etapas, participando da definição de dia e hora de projeto e do número de viagens produzidas pelo empreendimento. Seus resultados definem as necessidades de espaço viário e de serviços de transporte, indispensáveis para os deslocamentos e as viagens adicionais para o local.

Assim, a etapa de geração de viagens é a estimativa do número de pessoas ou veículos que serão atraídos a determinado empreendimento, por unidade de tempo (hora, dia ou mês) e pode ser obtida a partir da aplicação de taxas de viagens, devendo-se levar em conta os dias e períodos apropriados para definir os horários de pico.

Diferentes métodos adotam diferentes maneiras de calculá-la, conforme apontado no item 2.5, onde se pode verificar que os diferentes modelos representam a realidade de cada país, além, obviamente, dos diferentes tipos de PGV, indicando a importância de variáveis socioeconômicas no planejamento destes equipamentos, como: classe de renda, índice de motorização, grau de utilização do automóvel, dentre outros.

Com histórico precursor nos estudos de polos geradores de viagens, o *Institute of Transportation Engineers* – ITE - desenvolveu um documento que acumula informações sobre taxas de viagens para os mais diferentes usos do solo e suas atividades, o *Trip Generation* (ITE, 1997), uma base de dados desenvolvida a partir de 1972. O ITE se utiliza de três formas possíveis para determinar o número médio de viagens geradas por categoria de uso, os quais: a taxa média de geração de viagens; um gráfico que representa o número de viagens deste tipo de uso versus o valor da variável independente; e equações de regressão linear das viagens, com origem e destino para cada uso. Das variáveis independentes, ou explicativas, usadas pelas taxas de viagens, pode-se citar: área bruta construída (m^2), área bruta locável (m^2), número de pessoas, número de empregados, número de assentos, número de leitos ocupados, número de unidades ocupadas, número de vagas de estacionamento, dentre outros.

Também, dentro da realidade americana, o *Transportation Research Board* – TRB - apresenta um guia para a estimação de viagens geradas.

Os métodos americanos desenvolvidos pelo ITE e pelo Departamento de Transportes - *US Department of Transportation* - estão direcionados a novos desenvolvimentos. Os métodos espanhol e brasileiros enfatizam os *shopping centers*.

No método dos Consultores, descrito no item 2.5.4, e desenvolvido para *shopping centers*, a geração de viagens é obtida pela utilização de índices como número de viagens por $100 m^2$ de área bruta locável (ABL).

O modelo da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP, 1983b), atualizado no ano 2000 (CET-SP, 2000), resulta de modelos econométricos que procuram explicar a capacidade do empreendimento produzir viagens na hora-pico.

Grando (1986) sugere modelos econométricos para o dia típico considerado para *shopping centers*. Por este estudo, definem-se os horários de pico de entrada e saída, bem como o volume horário de projeto para sexta-feira e sábado, levando-se em conta, ainda, a

categoria de viagens. Para Grandó (1986), as viagens geradas são consideradas a partir do dia e hora de projeto, aplicando-se a percentagem da hora pico ao fluxo diário.

Martins (1996) desenvolveu um estudo em que abordou a questão ecológica urbana e o planejamento de transportes em cidades de porte médio, entre 320.000 e 550.000 habitantes. Para tanto desenvolveu um método de avaliação ambiental da relação entre produção do transporte e uso do solo. Partindo da afirmação de que o uso do solo compromete a qualidade do ar através da geração de viagens motorizadas e da alteração da superfície topológica das vias e/ou do espaço público. O autor afirma que a geração de viagens participa neste processo com o aumento do número de fontes emissão e a alteração topológica modifica as condições de dispersão atmosférica. Assim, realizou uma pesquisa com 2.216 em diferentes topologias de uso do solo e obteve taxas de acesso de pessoas e de geração de viagens por tipo de uso, com a finalidade de obter um modelo estatístico de previsão de concentração de monóxido de carbono produzida. Com a pesquisa, obteve as taxas de geração de viagens e de acesso de pessoas para os seguintes tipos de polos: condomínio residencial, edifício de uso misto, edifício de serviços, supermercado, campus universitário e *shopping center*, com e sem torre de escritórios.

Para fins de análise, Ulysséa Neto e Carvalho (1992 *apud* ARY, 2002) após compararem diferentes modelos utilizados para estimar a demanda de viagens atraídas por *shopping centers*, desenvolveram um modelo de acessibilidade explícita, considerando os três elementos tidos como fundamentais para uma especificação teoricamente consistente, quais sejam: a atratividade do *shopping centers*, acessibilidade do *shopping centers* relativamente aos seus concorrentes e a propensão de geração de viagens de seus potenciais consumidores.

A atratividade de um PGV está diretamente relacionada às características de seus diferentes tipos de uso. Assim, é de se esperar que cada tipo de uso, ou de seus usos, atraia viagens com taxas diferenciadas. Refletindo esta preocupação, Cavalcante *et al.* (2003) desenvolveram um modelo de geração de viagens para edifícios de uso misto, tendo como variáveis independentes as áreas por grupos de usos.

2.2.5.4 Categoria de viagens

O ITE (2001) procura classificar as viagens a fim de determinar as taxas e as equações de geração de viagens veiculares para estudar o impacto de tráfego de um empreendimento no sistema viário, destacando-se, neste caso, a importância em distinguir as que

efetivamente são novas dentre as viagens geradas pelo empreendimento (PORTUGAL;GOLDNER, 2003).

Os trabalhos que classificam as viagens produzidas em categorias, em geral, neste caso utilizado para *shopping centers*, se baseiam em Slade e Gorove (1981 *apud* ANDRADE, 2005), que consideram três categorias de viagem com suas respectivas características, de forma similar à classificação utilizada pelo ITE:

- Viagens primárias (*primary trips*): são viagens com o propósito exclusivo de visitar o empreendimento, com origem e destino na residência, o que significa que o empreendimento de fato produziu essa nova viagem.
- Viagens desviadas (*diverted trips*): essas viagens já existiriam dentro da matriz, só, que por consequência do empreendimento, a rota é modificada e uma parada é acrescentada. São viagens atraídas do volume de tráfego nas imediações do empreendimento e envolvem desvios de itinerários por outra via para chegar ao destino, que adicionam tráfego às vias adjacentes ao empreendimento, mas não às rotas de viagem importantes da área.
- Viagens não desviadas (*non-diverted trips*): são viagens já existentes e que não sofrem alteração de rota para acesso ao PGV, apenas a parada é adicionada.

Na classificação de Portugal e Goldner (2003), as viagens podem ser divididas em duas importantes categorias: as viagens de passagem, que são as viagens não desviadas, e as viagens que não são de passagem, incluídas aí, as viagens primárias e desviadas.

A classificação das viagens geradas em categorias mostra mais claramente o verdadeiro impacto que o PGV gera. Isso porque, quando se for avaliar o impacto no sistema viário, por exemplo, não se deve acrescentar o percentual relativo às viagens não desviadas ao fluxo existente (ANDRADE, 2005), uma vez que estas já se encontram no sistema e não sofrem desvio de rota.

O estudo da categoria de viagens é importante na etapa de alocação do tráfego e na avaliação dos impactos de um PGV no sistema viário.

2.2.5.5 Distribuição e alocação de viagens

A distribuição de viagens é a etapa que visa a identificar as origens e os destinos das viagens geradas ou atraídas por um PGV.

A instalação de um equipamento urbano com características de PGV consequentemente ocasionará uma alteração nas principais vias

que o servem (CONCEIÇÃO, 1984 *apud* ARY, 2002). O estudo de transporte no planejamento desta instalação deve ter como preocupação não só o tráfego de ida e volta ao equipamento, mas também todo o tráfego nas vias adjacentes. Assim, após a estimativa das viagens geradas estas devem ser distribuídas espacialmente e alocadas na rede de transporte.

Um modelo bastante utilizado de distribuição de viagens é o modelo gravitacional, assim denominado por sua analogia com a lei de atração gravitacional de Newton e trata-se de modelo de escolha de destino que resulta de uma matriz de viagens para cada propósito de viagem utilizado.

Na modelagem das escolhas de origem ou destino das viagens, as abordagens podem ser agregadas, que se apoiam em zonas de tráfego, ou desagregadas, quando destacam a segmentação da população, tipicamente relacionada às características das pessoas ou das famílias e ao propósito da viagem.

Outros métodos podem ser usados na distribuição de viagens para PGV, indicam Portugal e Goldner (2003), como os relacionados a fatores de crescimento, aos modelos gravitacionais a abordagem de maximização da entropia. Estes mesmos autores citam trabalhos desenvolvidos especificamente para *shopping centers*, como a metodologia de Cox Consultores (1984) que sugere para esta etapa um modelo empírico, baseado na distribuição de viagens por isócronas, feita a calibração por meio de dados populacionais, de frota de veículos e segundo barreiras físicas existentes. Este modelo também foi adotado por Grando (1986) e, posteriormente, este autor (GOLDNER, 1994) recomendou em seus estudos para os *shopping centers*, para alcançar melhores resultados na etapa de distribuição de viagens, a utilização do modelo gravitacional e a adoção de novos valores para a distribuição de viagens por isócronas, procurando diferenciações entre os *shopping centers* dentro e fora da área urbana.

A REDPGV (2009) indica algumas técnicas que podem ser adotadas, ao descrever de maneira geral os procedimentos utilizados pela metodologia do Departamento de Transportes americano:

- Distribuição de viagens baseada em estudos prévios, isto é, a percentagem de viagens locais geradas, usando cada corredor de aproximação, como documentado em estudos prévios para os locais próximos.
- Julgamento por experiência e conhecimento das condições locais.

- A combinação dos dois procedimentos acima citados.
- Análise do código postal para um representativo uso do solo.
- Análise do código postal acrescida da análise das residências, se num período de estudo de vinte anos houver troca significativa do modelo de distribuição de viagens.
- Resultados do modelo com relação ao padrão de viagens na área de estudo mais abrangente, incluindo tabelas indicativas do propósito das viagens.
- Modelo gravitacional, conforme formulação matemática sugerida pelo Transportation Research Board - TRB (1978).

A alocação de tráfego é a parte final do processo tradicional de planejamento de transporte, permitindo a avaliação do desempenho da rede viária e análise dos trechos críticos e reproduz o processo de escolha de rotas escolhidas pelos usuários nos deslocamentos da zona de origem à zona de destino, assim, esta etapa visa carregar na rede de transporte os fluxos em cada par Origem/Destino (O/D), baseados no tempo de viagem ou alguma impedância de viagem nos caminhos alternativos que podem ser utilizados por este tráfego, e indicar os níveis de serviço nos trechos viários. Os carregamentos devem expressar a expectativa do usuário na adoção de seus itinerários.

Definidas as rotas dos usuários, os modelos de alocação de tráfego são usados para atribuir um dado número de viagens a um determinado sistema ou redes de transportes, através de números fixos de viagens entre os pares O/D, onde se pode utilizar técnicas de simulação para otimizar o desempenho do tráfego ou, o que é mais frequente, formulações matemáticas que representem o processo de escolha dos itinerários por parte do usuário.

Portugal e Goldner (2003) fazem referência a alguns dos métodos disponíveis, destacando que, na sua maioria, foram desenvolvidos nos EUA ou Europa e retratam condições de tráfego e comportamento dos usuários bem diferentes dos encontrados no Brasil. Dentre os métodos citados: método de *curvas de desvios*, um dos mais tradicionais e pioneiros, trabalha com a porcentagem de viagens optando por rotas alternativas, principalmente em função da razão entre os tempos de viagem e distância; *all or nothing* (AON), ou “tudo ou nada”, uma vez que aloca todo o tráfego em pares O/D pelo menor caminho, desconsiderando demais variáveis e usando apenas um caminho entre os pares O/D segundo o modelo *Logit* de escolha de rota; modelo *stoch*, ou estocástico, realiza o processo de escolha do melhor tempo de viagem

segundo o modelo *Logit*; modelo incremental cuja alocação acontece com frações de tráfego, passo a passo.

Analisar as etapas de distribuição e alocação das viagens é essencial para a compreensão e prevenção dos impactos viários provenientes da implantação de PGVs. O emprego de softwares e simuladores podem otimizar esta análise, entretanto, os procedimentos existentes possibilitam a previsão e definição dos efeitos da implantação de PGVs na malha viária e identificação das medidas para corrigir ou atenuar seus impactos. Portugal e Goldner (2003) recomendam a avaliação do cenário atual e futuro, com e sem o PGV.

2.2.5.6 Escolha modal

A escolha modal consiste em identificar a preferência do usuário pela modalidade de transporte para o deslocamento ao PGV, onde os índices mais analisados estabelecem a relação entre o veículo particular e as várias alternativas de transportes públicos.

Portugal e Goldner (2003) deram destaque a esta etapa na avaliação de *shoppings centers* e supermercados brasileiros, uma vez que é etapa diferencial quando comparada com estudos realizados em outros países. Ao se comparar a realidade brasileira com a norte-americana, percebe-se no Brasil a alta percentagem de viagens por ônibus, enquanto nos EUA a predominância das viagens é por automóveis.

Os resultados da identificação da escolha modal podem fornecer subsídios para as medidas de avaliação da infraestrutura de transporte disponível e a ser construída, buscando a satisfação do usuário e a redução das viagens geradas pelo projeto.

2.3 CENTROS DE EVENTOS

Centros de eventos são equipamentos urbanos com estrutura física para abrigar atividades sociais, culturais, educacionais, esportivas e de negócios, numa gama infindável de proposições, em edições sazonais ou, mesmo, eventuais. Estes equipamentos podem oferecer, ainda, o uso compartilhado de suas instalações para diferentes atividades, em eventos simultâneos.

Os Centros de Eventos se propõem a alavancar a economia regional, sugerindo um crescimento com a exploração do setor de turismo, principalmente o turismo de negócios. Suas grandes estruturas físicas, seu caráter de funcionamento sazonal e considerável contingente de usuários em grandes eventos, como congressos, exposições, feiras e

atividades esportivas, representam uma situação crítica a ser considerada nos impactos causados no seu entorno.

Dois razões justificam a construção de um centro de eventos: obter rendas de visitantes com toda a sua cadeia de benefícios relacionados e revitalizar zonas urbanas (SEINFRA, 2004). Tanto um caso como o outro, vai criar um polo de desenvolvimento que compreende a geração de novos conflitos e impactos para o entorno onde está inserido.

As dimensões de suas construções causam grande impacto na vida e no arcabouço físico das cidades, a começar pela projeção contínua de suas áreas construídas, normalmente incompatíveis com o padrão dimensional das quadras urbanas disponíveis nas cidades. Ademais, este tipo de empreendimento depende de outras atividades que o apoiam, como hotéis, restaurantes e entretenimento, alimentando o polo de desenvolvimento e aumentando a área de influência deste PGV.

No Brasil, os problemas relacionados à implantação de empreendimentos geradores de viagens somam-se ao crescimento desordenado das cidades; à falta de um processo integrado de planejamento urbano e de transportes e à ausência de implementação desse processo, em muitos casos (KNEIB, 2004).

Desta forma, a natureza deste polo necessita de modelo específico para o diagnóstico da área estudada, devendo-se exigir severos critérios para a sua correta inserção urbana, de maneira a buscar a eliminação ou mitigação destes impactos num cenário atual e futuro.

2.3.1 Um estudo sobre centro de eventos no Brasil

Na literatura brasileira encontra-se publicado o artigo sobre os estudos técnicos de viabilização da implantação de um centro de eventos na cidade de Fortaleza, o Centro Multifuncional de Eventos e Feiras do Ceará – CMEFCE, desenvolvidos por Moreira *et al.* (2003). A necessidade de construção de um centro de eventos partiu do interesse do Governo do Estado Ceará em reconhecer o valor do turismo como instrumento de desenvolvimento, constatar a inadequação dos locais destinados a congressos e feiras existentes em Fortaleza e o atender ao constante apelo por parte dos empreendedores do setor turístico por uma melhoria na infraestrutura para promover eventos de turismo de lazer e de negócios e manter uma demanda constante ao longo do ano para o setor de hotéis, restaurantes e afins.

Os estudos foram feitos para levantar informações na área de transporte para fundamentação do sistema de circulação, viário e transportes.

O projeto do empreendimento compreende um teatro com 2.000 lugares, um centro de convenções com auditório e salas de reunião, com capacidade para 1.600 pessoas, e um pavilhão de feiras com 15.000 m² com possibilidade de utilização simultânea por cinco eventos. Nas áreas do entorno está prevista a implantação de uma infraestrutura de apoio, como restaurantes, cinemas, museus, centros de arte e cultura, centros esportivos, e espaços públicos abertos de contemplação para os pedestres.

Estudos prévios definiram a área para localização do equipamento em área criada por meio de aterro, próxima ao centro da cidade, cuja escolha foi fundamentada em fatores favoráveis como proximidade da zona hoteleira; proximidade da área central, com as facilidades de apoio ao centro de eventos, como áreas de estacionamento, pontos de parada do transporte coletivo e estações do metro; e integração com outros polos de atração de turistas e população local, como a proximidade de um centro de comércio varejista, localizado na Av. Monsenhor Tabosa, de importante atratividade.

O estudo aponta as desvantagens na área de implantação do empreendimento, dentre elas: o sistema viário deficitário, onde se registram grandes congestionamentos na hora de pico; atendimento deficiente da área por transporte coletivo; vias arteriais com capacidade esgotada resultante da ocupação desordenada do solo lindeiro e do alto volume de tráfego de passagem, sendo, inclusive rota de veículos pesados para o Porto de Mucuripe; e problemas relacionados ao desnível das principais vias arteriais em relação às vias transversais, formando rampas acentuadas, com prejuízo para o transporte não motorizado e de veículos pesados.

O estudo desenvolvido contempla as seguintes etapas:

- Contagens volumétrica e classificatória de veículos nos locais mais críticos da área de abrangência do empreendimento;
- Capacidade e níveis de serviço das vias da área de influência direta;
- Pesquisas das áreas de estacionamento;
- Pesquisa em evento de grande público, o “Ceará Music”, em empreendimento existente na área em estudo, para avaliação do comportamento do usuário quanto ao estacionamento de veículos privados em bolsões afastados e uso de transporte coletivo para atingir o destino. Foi pesquisada a origem das pessoas, modo de transporte utilizado até o local do evento e características das viagens.

- Pesquisa de opinião de transportes Públicos em áreas de grande concentração através das técnicas de “preferência declarada”, para obter a ponderação que os usuários do transporte coletivo e do transporte individual fazem com relação aos atributos dos serviços de transportes.
- Análise do volume de tráfego na região e estudo de demanda, que utilizou os dados do plano Diretor de Transportes Urbanos de Fortaleza e os dados da pesquisa realizada durante o “Ceará Music”, analisou-se o volume de tráfego atual e futuro, para cada uma das alternativas de intervenção viária para um evento do porte daquele estudado, com o objetivo de verificar a viabilidade de cada uma das alternativas propostas. O principal indicador para a comparação das alternativas foi a estimativa do tempo de viagem futuro para as viagens que não se destinam ao centro de eventos proposto. Foi estimada uma matriz de viagens do tráfego de passagem atual e o tempo de viagem atual e futuro dessas viagens. Assim, foram montadas quatro redes de modelagem, uma para cada alternativa viária proposta, e, para cada rede, foram alocadas as matrizes de viagens da demanda atual e da demanda prevista para o futuro.

Com as pesquisas e estudos realizados, procedeu-se a geração e análise das propostas, onde os autores propõem planejar o sistema viário para absorver as novas demandas, assegurando maior fluidez ao tráfego, e segurança, mobilidade e conforto aos usuários, com as seguintes consequências:

- Adequação do uso e ocupação do solo na área de entorno do empreendimento, que deve possibilitar a ocorrência de grandes e variados eventos e considerar a instalação de componentes de apoio ao centro de eventos, como hotéis e áreas de estacionamentos, de modo equilibrado com o sistema de transportes;
- Revitalização da área central da cidade, uma vez que o CMEFCE é visto como forma de reativar atividades na área central por sua proximidade, aproveitando, inclusive, estruturas ociosas.
- O sistema viário deverá passar por alterações para solucionar os problemas levantados, como abertura e alargamento de vias, segregação do tráfego de passagem do tráfego local, alteração de circulação, definição de áreas para ciclistas e pedestres, melhorias nos acessos a estacionamentos;

- Optando-se pela concentração de estacionamentos em locais próximos ao empreendimento, foram definidos três locais para os estacionamentos, estrategicamente posicionados para atender aos usuários procedentes de diferentes regiões da cidade;
- Adoção de medidas moderadoras de tráfego nas vias locais de maneira a desestimular o tráfego de passagem;
- Qualificação da área do entorno do empreendimento para ciclistas e pedestres;
- Implantação de sistema de bonde e ônibus especial de maneira a fornecer uma infraestrutura atrativa para a área e como alternativa aos usuários de automóveis, com interligação a estacionamentos periféricos.

Quanto à questão do estacionamento, Moreira *et al.* (2003) alertam que para projetos desse tipo redobre-se o cuidado com a adequação do número de vagas às reais necessidades do empreendimento. A etapa de pesquisa sobre estacionamentos teve como objetivo determinar a disponibilidade de vagas na área de estudo, entorno imediato do empreendimento. Para isso identificou-se o número de carros estacionados na via e fora da via e a taxa de ocupação, durante dias úteis e finais de semana. A análise dos resultados obtidos desta pesquisa levou às seguintes conclusões:

- As taxas de ocupação dos estacionamentos fora da via são mais elevadas do que dos estacionamentos na via, apesar de ser cobrada taxa de estacionamento. Os autores atribuem isto a uma confiança maior que o usuário do automóvel tem neste tipo de estacionamento;
- Necessidade de viabilização de estacionamentos acessíveis em condições de conforto, segurança e integração com outras formas de transportes locais e urbanos, em conexões intermodais, e sempre atingíveis num raio de caminhabilidade.

2.4 ESTACIONAMENTOS

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, em seu Anexo I – Conceitos e Definições - *estacionamento* é a “imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros”.

Os estacionamentos são elementos vitais na área de transportes, que deve ser entendido como elo entre os meios de transporte, uso do solo e tráfego.

A atividade de estacionar é uma das principais atividades dos veículos dentro das cidades, ao lado da circulação. Sendo que as condições em que o estacionamento é feito interferem no desempenho global do transporte, tanto para os estacionamentos na via como fora da via.

O uso dos estacionamentos apresenta características dinâmicas e varia no espaço e no tempo de acordo com o uso e ocupação do solo no local, acompanhando a dinâmica da ocupação urbana.

Para os estacionamentos fora da via, as condições de seus acessos, a área de acumulação e o sistema de controle vão repercutir na circulação periférica à estrutura fornecida.

Quanto às vias públicas, o simples uso do estacionamento, com as manobras de entrada e saída dos veículos, também gera impactos, provocando forte atrito na circulação. Pode-se afirmar, ainda, que a procura por vagas para estacionar, pela incerteza quanto à existência e localização de lugares vagos, provoca uma “circulação parasita” que, por vezes, pode ser muito significativa no conjunto do tráfego da área, sempre em regime de baixa velocidade. Vianna (2000) afirma que a procura por vaga pode alcançar até 40% do tempo total de uma viagem para determinados grupos de motoristas na busca ineficiente por vagas de estacionamentos.

O aumento indiscriminado e constante no número de veículos nas cidades, numa sociedade tão dependente do uso do automóvel, agrava os problemas de circulação viária e de estacionamentos em vias públicas. Esta realidade é evidenciada pela desproporção do aumento da frota em relação ao aumento comedido da infraestrutura urbana, onde a abertura de vias não acompanha o número de veículos colocados, ano a ano, em circulação. Tendo-se constatado que em grandes centros urbanos a oferta de estacionamentos nas vias não supre a demanda.

Assim, dado o grande contingente de viagens realizadas por automóvel e os inúmeros problemas causados nas vias, agravados pela busca de vagas para estacionar, as consequências se refletem em atrasos e prejuízos para todo o sistema. A falta de espaço para estacionamentos reduz a acessibilidade, prejudica as atividades comerciais e induz ao estacionamento irregular.

2.4.1 Estacionamentos nas vias públicas

Os estacionamentos em vias públicas, ao longo do meio-fio, são os mais comuns, podendo estar regulamentados pela autoridade de trânsito ou não.

Livres ou controlados, os estacionamentos em vias públicas são os que exercem maior atratividade aos usuários, pois são os que oferecem o acesso mais fácil e, muitas vezes, o mais econômico.

Os estacionamentos livres são os que proporcionam maior atratividade aos motoristas, uma vez que não impõem restrições aos usuários, permitindo que os automóveis sejam estacionados ao longo do meio-fio, pelo tempo que os motoristas consideram necessário. E, embora conveniente para o usuário, a ausência de mecanismos de controle do estacionamento na rua pode gerar um número de impactos negativos em áreas comerciais e residenciais, cujos abusos podem causar, dentre outros, estacionamentos em áreas impróprias com prejuízo para a fluidez e segurança de tráfego (YUE;ZHANG, 2003).

Já os estacionamentos controlados em vias públicas são restritos às áreas dos grandes centros urbanos, onde a procura por vagas é maior e a disponibilidade reduzida, havendo a necessidade da obtenção de maior rotatividade dos veículos. Para o funcionamento, este tipo de estacionamento possui tempo de permanência, tarifa, tipo de veículo e forma de estacionar devidamente definidos e sinalizados. Seu funcionamento depende de controle e fiscalização por um órgão gestor.

O estacionamento controlado por meio do estabelecimento de limites horários de permanência amplia as possibilidades de atendimento ao público, garantindo um uso democrático do espaço público.

Convém destacar que o estacionamento em via pública, embora conveniente para o usuário, apresenta os mais diversos conflitos entre os mesmos, com prejuízos para a coletividade que vão desde congestionamentos até a poluição ambiental, passando por questões como segurança viária e prejuízos econômicos ao gerar os atrasos das viagens.

A perda da largura útil da via pode representar diminuição da sua capacidade. E as dificuldades resultantes das manobras de entrada e saída das vagas, ao ocupar o espaço destinado à circulação de veículos, reduzem, mesmo que temporariamente, a fluidez do tráfego. Esta característica se acentua com o aumento dos veículos que pretendem estacionar, sendo este também um fator relacionado à ocorrência de acidentes.

Entretanto, a disponibilidade de vagas em vias públicas se torna, muitas vezes, essencial ao funcionamento das atividades em determinadas áreas urbanas, principalmente para aquelas com ocupações consolidadas e deficiência dos transportes públicos que, por diferentes motivos, não previram em seus projetos, ou não conseguem adequá-los,

as vagas de estacionamento para atender a sua demanda. É a situação apresentada neste trabalho, onde as vagas de estacionamento ofertadas em via pública representam significativa importância para a operação do empreendimento estudado.

2.4.2 Estacionamentos fora das vias públicas

Os estacionamentos fora da via pública compreendem lotes e garagens e podem ser públicos ou privados, gratuitos ou pagos. Estes últimos com cobrança manual ou eletrônica, podendo ser automática ou através de cobradores.

Os estacionamentos fora da via são, geralmente, projetados para atender uma demanda vigente e conhecida, sendo que suas dimensões e áreas de circulação devem atender normas que promovam a circulação viária. Os estacionamentos privados destinam suas vagas, direta ou indiretamente, a usuários específicos como, dependendo dos usos, funcionários, clientes ou moradores. Os estacionamentos públicos podem ser usados por qualquer motorista e as restrições, quando houver, são aplicadas a todos.

Segundo Elias (2001 *apud* MIRANDA *et al.*, 2005), o espaço público alocado para os veículos, circulando e estacionados, assim como qualquer outro bem econômico, é um recurso cuja escassez cresce de forma diretamente proporcional à densidade dos centros urbanos. Nesta lógica, quanto maior a cidade, menor a proporção de espaços disponíveis para estacionamento por habitante. Sob esta ótica, os estacionamentos fora da via pública são essenciais para o funcionamento do sistema viário, além de sua necessidade para o funcionamento das atividades econômicas.

A CET-SP (1979) coloca que a sua implantação dos estacionamentos fora da via pública é necessária para que haja um equilíbrio entre a capacidade dos acessos, a geração de viagens e a oferta de vagas para estacionar. E indica que se não existirem estas vagas, poderão ser geradas situações indesejáveis ao trânsito, prejudicando e contribuindo para a deterioração do ambiente, fazendo com que os motoristas fiquem dando voltas, gastando combustível, poluindo o ar e interferindo na fluidez do tráfego, até encontrar uma vaga livre.

2.4.3 Análise de estacionamentos – critérios e parâmetros

O estacionamento é analisado sob o ponto de vista de relacionamento com o sistema viário e a disponibilidade de vagas e de

suas características intrínsecas: demanda, duração média, localização, período de ocorrência, dentre outros.

A CET-SP (1982) divide os estudos de estacionamentos em dois tipos básicos: abrangente e limitado.

O estudo abrangente, de grande custo e complexidade, destina-se a avaliar os problemas de grandes áreas. Podendo-se utilizar como exemplo o estudo do estacionamento da área central de uma cidade.

O estudo limitado destina-se a responder questões específicas e localizadas, como a regulamentação de estacionamento em locais determinados e os próprios PGVs, como o estudo do estacionamento de um *shopping center* ou supermercado.

Por interferir diretamente nas condições gerais de circulação, a atividade de estacionar deve ter suas características conhecidas. Através do levantamento de dados para pesquisa de estacionamento pode-se avaliar as condições existentes e necessidades futuras para realização de projetos. Os dados podem ser usados para avaliar se a oferta atende à demanda, dimensões das vagas, permanência dos veículos, se por tempo longo ou curto, a distância que os usuários se propõem caminhar. Daí alguns conceitos devem ser abordados como: acumulação, rotatividade e tempo de permanência.

A acumulação de estacionamentos informa o número de veículos estacionados numa determinada área num período de tempo (CET-SP, 1982). O estudo da acumulação não oferece muita variedade de parâmetros para avaliação de vagas, entretanto, ao fornecer o número de veículos estacionados que ocupam uma determinada área previamente mapeada, num determinado período de tempo, serve de indicador global das vagas disponíveis.

A duração média do estacionamento pode ser obtida por entrevista, pela marcação periódica dos veículos ou por uso da telemática, através do uso de equipamentos eletrônicos para o controle da ocupação das vagas.

A rotatividade de um estacionamento é o número médio de veículos estacionados em cada vaga durante o período de levantamento, obtida pela tabulação dos registros de placas de veículos em campo. O tempo de passagem do observador deve ser estipulado em função de levantamento preliminar da rotatividade, sendo que as passagens mais frequentes vão resultar em dados mais acurados. Esta rotatividade (R) pode se calculada pela Equação (01) (CET-SP, 1982)

$$\text{Rotatividade(R)} = \frac{\text{Número de veículos diferentes estacionados}}{\text{Número de vagas}} \quad (01)$$

O tempo médio de permanência é a média de veículos estacionados em um determinado tempo dividido pelo total de veículos diferentes estacionados.

Os estudos de demanda por vagas de estacionamento devem estimar a demanda futura e podem ser realizados de alguma forma como demanda versus uso do solo, volume de tráfego, pesquisas de enquete e através de técnicas de proporção matemática (NUNES, 2005). Os resultados devem indicar a proporcionabilidade entre as áreas de estacionamento e o número de veículos que procuram por vagas, de maneira a atingir um balanceamento entre a oferta e a procura.

Uma das técnicas para o dimensionamento de estacionamentos é a de simulação. A simulação é uma ferramenta de planejamento, disponibilizada para pesquisa operacional e permitindo a geração de cenários, a partir dos quais se pode: orientar o processo de tomada de decisão, proceder a análises e avaliações de sistemas e propor soluções para a melhoria de desempenho. Consiste em replicar num sistema de computador a seqüência de eventos hipotéticos do sistema estudado, ao longo do tempo, tratando-se as entidades que percorrem o modelo de forma agregada ou individualizada (PORTUGAL, 2005). Os modelos de simulação, pelas suas características de aleatoriedade, incorporam a variabilidade da demanda ao longo do tempo, o que lhes confere um grande poder de representatividade.

Gonçalves (1990 *apud* PORTUGAL; GOLDNER, 2003), em seu estudo sobre estacionamentos em *shopping centers*, apresentou vários modelos que utilizam técnica de simulação para o dimensionamento do número de vagas de estacionamento, os quais:

- *Modelo Parksim/I*: Modelo de simulação constituído de procedimentos que avaliam o desempenho de um sistema de estacionamento. Este programa permite uma análise mais detalhada do nível de serviço oferecido pela rede de estacionamento, da distribuição espacial das atividades de tráfego, com visualizações dos movimentos dos veículos no sistema, cujas avaliações permitem ao analista comparar o desempenho das várias configurações para a adoção da mais apropriada.
- *Modelo Clam (Computer Based Local Area Parking Behavior)*: Este modelo foi desenvolvido para representar a rede viária em área dos subúrbios de Londres e trabalha em três níveis distintos,

combinando diferentes aspectos da modelagem. O nível mais externo, dia típico, pode ser dividido em vários períodos, o que permite variações na disponibilidade de estacionamento, no volume e na composição do fluxo de tráfego. O modelo avalia o comportamento da rede viária quando submetida a diferentes políticas de estacionamento. Assim, de acordo com a disponibilidade e localização do estacionamento, o modelo permite a identificação e avaliação do comportamento da rede viária para aquela situação.

- *Modelo de Simulação da operação de um PGV por meio da linguagem XLSIM*: Desenvolvido pela CET-SP, este modelo de simulação analisa a fila de acumulação, número de vagas de estacionamento e os impactos causados por veículos estacionados em lugares públicos. O modelo consiste de um pátio de estacionamento e três opções caso o estacionamento fique lotado: estacionamento particular, zona azul (estacionamento rotativo) e meio-fio. Quando o veículo chega ao PGV, se estiver lotado, ele procura as outras opções.
- *Modelo Estsim*: Modelo de simulação para estacionamento de *shopping center*, desenvolvido por Gonçalves (1990), na Coppe/UFRJ. O sistema prevê dois acessos para o estacionamento interno do empreendimento e possibilita que cada acesso apresente uma taxa de chegada diferente, e que poderá variar ao longo do período da simulação. O modelo utiliza a linguagem de simulação discreta eLSE (*extended Lancaster Simulation Environment*) e está baseado na abordagem das três fases, que através de ajustes pode ser aplicado a sistemas de grande porte. Para o teste de aplicabilidade deste modelo foi desenvolvido um estudo de caso no *shopping center* Norte Shopping, do município do Rio de Janeiro. Para o estudo do dimensionamento do estacionamento foi necessário levantar a distribuição de chegada e saída de veículos, de tempos de entrada e do tempo de permanência dos automóveis no estacionamento do empreendimento. O dimensionamento do estacionamento é determinado pelo número mínimo de vagas necessárias baseadas no modelo de geração de viagens e no tempo médio de permanência.
- *Modelo de simulação de estacionamento em shopping centers desenvolvido em Turbo Pascal*: desenvolvido por Brasileiro (1999 *apud* PORTUGAL;GOLDNER, 2003), a entrada de dados

é feita através da leitura de dois arquivos, o de chegadas e o de tempo. O arquivo de chegadas é formado pela percentagem de tempo entre chegadas sucessivas no intervalo de uma hora. O arquivo de tempo de estacionamento é formado pelos tempos médios dos quais os veículos permanecem no estacionamento dentro de intervalos de uma hora. O modelo desenvolvido foi utilizado para produzir o cenário atual do caso estudado, a fim de realizar o processo de validação. Depois de validado o modelo, realizou-se uma análise de sensibilidade para determinar o número adequado de vagas de estacionamento para diferentes cenários, relacionando o número de vagas com a área bruta locável.

2.4.4 Estacionamentos e os Sistemas Inteligentes de Transportes - ITS

A telemática é a tecnologia da informação aliada à telecomunicação e à eletrônica. Sua aplicação no planejamento, gestão e operação de transportes gerou os Sistemas Inteligentes de Transportes, os ITS (do inglês, *Intelligent Transportation Systems*).

O objetivo dos ITS é o de aplicar modernas tecnologias computacionais e de comunicação de modo a obter mobilidade, segurança, qualidade do ar e produtividade melhorados (SANTI, 2008).

Os ITS podem viabilizar a integração dos elementos de um projeto de gerenciamento de tráfego e é considerada uma ferramenta com excelente potencial para promover a melhoria na eficiência no uso das vagas de estacionamento, com grande diversidade de aplicações, como o controle da ocupação através da monitoração das entradas e saídas dos estacionamentos e disseminar informações atualizadas aos motoristas a respeito da disponibilidade de vagas, tipo e localização. Podendo, ainda, ser importante recurso no processo de viabilização do serviço de *park-and-ride*, os estacionamentos dissuasórios, ao fornecer informações aos condutores de veículos particulares de maneira a promover a integração modal, estimulando o uso do transporte público nos deslocamentos, otimizando o uso das vagas e diminuindo a saturação das áreas centrais ao induzir o uso de vagas mais periféricas.

Em estacionamentos confinados, a aplicação da telemática permite a otimização do controle das vagas situadas em seu interior, facilita a emissão de tíquetes de entrada, cobrança das tarifas e localização das vagas vazias, evitando que o veículo provoque filas e atrasos ao ficar dando voltas à procura por vagas.

Algumas aplicações da telemática voltadas ao gerenciamento do espaço dos estacionamentos são apresentadas a seguir:

- Monitoração e fornecimento de dados sobre as facilidades do estacionamento, com serviços potenciais de monitoração de entradas e saídas com controle, em tempo real, da ocupação das vagas;
- Previsão de ocupação, com elaboração de prognósticos baseados em fatores estatísticos coletados em condições reais do tráfego e da solicitação dos estacionamentos;
- Controle da disponibilidade de vagas, com a implementação de medidas de estímulo e restrição que venham a interferir no uso das vagas, determinadas de acordo com as necessidades e orientações do gerenciamento da demanda para uma área global de planejamento.

Vianna (2000) cita seis tipos de equipamentos de ITS utilizados em estacionamentos:

- Para identificação automática de veículos, do tipo AVI (*Automatic Vehicle Identification*);
- Circuito fechado de televisão e monitoração, CCTV (*Closed Circuit Television*), que monitora a situação das vias através de uma central que utilizam câmeras de TV;
- Equipamentos de informação aos motoristas e de comunicação, como painéis de mensagem, rádio-transmissor, internet, etc.;
- Equipamentos para pagamento eletrônico, destinados a otimizar o pagamento da tarifa;
- Parquímetros, os eletrônicos permitem várias vagas simultaneamente e podem ser pagos por meio de cartões inteligentes;
- Equipamentos utilizados no controle da ocupação dos estacionamentos.

Para Vianna (2000), a principal barreira para a maior difusão dos ITS no Brasil é a questão econômica, verificando-se que a aplicação da tecnologia ocorre normalmente de forma atomizada visando à melhoria da operacionalidade de estacionamentos isolados, sendo geralmente utilizados na forma de dispositivos eletrônicos no controle de acessos, na emissão de tíquetes e no processo de cobrança eletrônica. Sua aplicação mais constante é vista em grandes estacionamentos privados automatizados, onde a viabilidade econômica do negócio, a necessidade de agilidade na operação e aumento da segurança justificam os investimentos.

Nos espaços públicos, os ITS, com suas aplicações várias, podem gerenciar as facilidades existentes, utilizando-se de painéis de mensagem variável na transmissão de dados em tempo real, reduzindo o tempo de busca por uma vaga, além de otimizar a distribuição da demanda.

2.4.5 Estacionamentos em PGVs

Reconhecida a vocação dos polos geradores de viagens em concentrar tráfego, a implantação deste tipo de equipamento necessita de planejamento, projeto e implementação de medidas de redução de impactos.

Um dos importantes elementos para a análise dos impactos causados por um PGV é o dimensionamento do número de vagas de estacionamentos que deve ser adequado à demanda por ele gerada.

A determinação do número adequado de vagas de estacionamentos para um PGV vai reverter em benefício ao usuário final do equipamento, evitando que este sofra atrasos na busca por vagas ou crie problemas no entorno do equipamento. Por consequência, esta adequação reverte em benefício, também, ao sistema de transporte como um todo ao eliminar um fluxo de tráfego extra na infraestrutura viária do entorno.

Observando que os estacionamentos na via, em particular, competem diretamente com os espaços disponíveis nas vias com a passagem de veículos, causando atrasos, congestionamentos e, mesmo, acidentes, temos que a falta de áreas suficientes nos PGV para circulação ou estacionamento de veículos pode resultar em:

- Perdas para o usuário tentando localizar áreas para estacionar em áreas adjacentes ao empreendimento;
- Perda da fluidez nas vias adjacentes ao PGV, restringindo a capacidade das vias, inclusive com problemas à população circunvizinha e indução ao estacionamento ilegal;
- Dificuldade de operação de embarque e desembarque de passageiros e carga e descarga de produtos no próprio empreendimento, acarretando, mais uma vez, a utilização de espaços nas vias de acesso para tais atividades.

Segundo Nunes (2005), as finalidades específicas das regulamentações a respeito de estacionamento em PGVs se devem a:

- Assegurar a existência de estacionamento em diferentes usos do solo e na proporção e necessidade de cada estabelecimento;
- Fornecer estacionamentos em locais específicos, como vagas para deficientes e carga e descarga;

- Garantir que os estacionamentos estejam projetados de maneira a proporcionar eficiência e segurança ao usuário, e, também, isolar as áreas do entorno para impedir impactos adversos.

2.4.5.1 Estudos voltados ao dimensionamento de vagas de estacionamento em PGVs

Nunes (2005) elaborou estudo sobre a demanda por estacionamento em Instituições de Ensino Superior - IES, onde relatou as deficiências no tratamento desta questão junto aos PGVs e apresentou um procedimento para determinar o número de vagas de estacionamento necessárias para este tipo de empreendimento. No Quadro 1, o autor relaciona estudos e modelos existentes na literatura brasileira e internacional voltados à definição do número de vagas de estacionamento em diferentes PGVs.

Quadro 1 – Modelos para definição do número de vagas de estacionamento para PGV

Escolas particulares de 1º e 2º grau	Estudo feito pela CET-SP (2000) prevê o dimensionamento de áreas de embarque e desembarque de alunos, número de vagas para veículos e do número de pessoas atraídas à escola.
	Estudo apresentado para este tipo de empreendimento foi realizado por Gattis <i>et al.</i> (1995) em seis escolas de Oklahoma, EUA e resultou na investigação de quatro modelos para prever a acumulação de veículos estacionados
Clínicas médicas e hospitais	Estudo feito pela CET-SP (1983b), apresenta modelo para o dimensionamento das vagas de estacionamento em hospitais a partir da geração de viagens estimada em função do número de leitos e da população fixa.
	Modelo apresentado pelo ITE (1992) divide os hospitais em gerais e centros médicos e tem o dimensionamento das vagas de estacionamento unicamente em função do número de leitos, não sendo consideradas a população frequentadora e a composição das instalações médicas.
	Estudo desenvolvido por Macedo <i>et al.</i> (2002) de um conjunto de clínicas médicas do município de Goiânia, que obteve, como resultado, diversas equações com diferentes variáveis explicativas. Optou-se pela equação que aplica a variável ‘área construída’, a qual foi considerada mais adequada do que número de médicos, funcionários ou clientes.

continua

Quadro 1 – Modelos para definição do número de vagas de estacionamento para PGV

continuação

Supermercados	<p>Silva <i>et al.</i> (1995) desenvolveram proposta utilizando um critério para a determinação do número de vagas dos estacionamentos em função do nível de serviço para cada parâmetro utilizado no projeto. Para este critério foram utilizados os dados do dia mais movimentado, o sábado, sendo considerados para o cálculo, os dados referentes às vagas ocupadas, obtidos durante o período observado. Fugindo do emprego de fórmula e equações, foi desenvolvido um gráfico onde é possível saber a percentagem da demanda total a ser atendida para determinado número de vagas especificado.</p>
	<p>Barbosa e Gonçalves (2000) desenvolveram estudo em supermercados de Belo Horizonte que resultou em modelo para representar o número de clientes por dia em relação à área de vendas, considerando, ainda, se o supermercado possui lojas anexas ou não.</p>
	<p>Goldner e Silva (1996) desenvolveram um estudo para Santa Catarina, procurando-se chegar ao número de viagens geradas para a área total construída e para a área de vendas do supermercado. Foram obtidas equações de previsão do número de clientes do supermercado relacionando estes e o número de veículos com a área total do empreendimento, separadamente. Os modelos relacionados ao número de clientes diários mostraram-se mais precisos, uma vez que foi obtido da leitura dos caixas registradores.</p>
Shopping centers	<p>Grando (1996) desenvolveu um método baseado no modelo de geração de viagens e no tempo médio de atendimento, onde obteve o volume horário de projeto para o sábado médio e o tempo médio de permanência dos veículos no estacionamento durante o sábado.</p>
	<p>Gonçalves (1990) desenvolveu modelo de simulação para estacionamento de <i>shopping centers</i> onde utilizou técnica de simulação <i>eLSE</i> que, através de ajustes, pode ser aplicado em sistemas de grande porte.</p>
	<p>Estudos desenvolvidos nos EUA desde a década de 1980 (ITE, 1992) levam em consideração quatro variáveis relacionadas com a demanda dos estacionamentos e às compras realizadas pelos clientes: a. tamanho do centro comercial; b. variedade de lojas e serviços relacionados à alimentação; c. presença de escritórios e cinemas; d. acessibilidade aos diferentes modos de transporte. O número de vagas é proposto em função da área brutal locável.</p>

continua

Quadro 1 – Modelos para definição do número de vagas de estacionamento para PGV

continuação

Aeroporios	Goldner et al. (2004) desenvolveram um trabalho para identificar o número de veículos que usa os estacionamentos nos aeroportos administrados pela INFRAERO, em todo o Brasil. Foram aplicados questionários às administrações dos aeroportos a fim de obter informações sobre o número de vagas dos estacionamentos, o número de automóveis que os utilizam no ano, no mês de maior movimento, no dia de maior movimento e na hora de pico e, também, o movimento de passageiros embarcando e desembarcando nestes períodos. A partir da base de dados sobre a movimentação de passageiros e o movimento de automóveis foi possível calibrar o modelo de regressão. O conhecimento da porcentagem de pico horário e o tempo de permanência na vaga permitirão o dimensionamento de vagas em aeroportos para atender a demanda futura de passageiros.
Escritórios	<p>O ITE (1992) apresentou relatório com informações referentes à demanda de estacionamentos em edifícios comerciais. A taxa apresentada é de 0,80 vagas por empregado e, em função da área construída, a cada 10 m² a taxa é de 2,5 a 3,0. Estas taxas são aplicadas para áreas fora da zona comercial central (CBD) e para locais com pouco trânsito. Já para áreas do CBD, o relatório do ITE (1992) mostra que estudos em edifícios comerciais identificaram uma taxa variando de 0,2 a 0,6 vagas por funcionário (média de 0,4 vagas por funcionário). Quando relacionado à área construída, o relatório apresenta uma taxa de 0,7 a 4,6 vagas por 93 m², sendo que no horário de pico, a média é de 2,0.</p> <p>Estudo desenvolvido pela CET-SP (2000) onde cada funcionário corresponde a uma viagem atraída do total da população fixa e que para cada visitante corresponde uma viagem atraída da população flutuante. Assim, considerando a acessibilidade da área onde está inserido o PGV (alta, média ou baixa) e das viagens geradas por automóveis tem-se o número de vagas.</p>

Fonte: Adaptado de Nunes (2005), onde foi substituído o termo PGT por PGV

Em seu estudo, Nunes (2005) fez uma análise das Instituições de Ensino Superior (IES) nas administrações municipais de cidades brasileiras com mais de trezentos mil habitantes e desenvolveu um modelo para a estimativa do número de vagas de estacionamento elaborado a partir da coleta de dados em dez IES do Distrito Federal.

Foi analisada a previsão do número de vagas de estacionamento para a demanda por turno das IES estudadas, onde foram verificadas sete variáveis independentes para a estimativa da demanda crítica: área construída; número total de alunos; número total de professores; número total de funcionários; número total de alunos que usa veículo próprio para se deslocar à IES; número total de professores que usa veículo próprio para se deslocar à IES; e número total de funcionários que usa veículo próprio para se deslocar à IES. O modelo desenvolvido, função do número total de alunos da IES, mostrou-se particularmente efetivo para o caso de IES com mais de 15.000 alunos, com coeficiente de 0,181 vagas de estacionamento por aluno, Equação (02), ou, inversamente, 5,5 alunos para cada vaga no estacionamento ($R^2=0,937$).

$$\boxed{DC = 0,181 \times NA} \quad (02)$$

Onde:

DC = Demanda crítica (Número de vagas).

NA = Número de alunos.

Para IES com número inferior de alunos foi desenvolvido um modelo alternativo, Equação (03), também com bons resultados ($R^2=0,712$).

$$\boxed{DC = 534,73 * Ln(NA) - 3241,1} \quad (03)$$

Onde:

DC = Demanda crítica (Número de vagas).

NA = Número de alunos.

LI (Limite inferior) = 194.976 / -6023210

LS (Limite superior) = 874.489 / -459.052

Destacamos nesta revisão, um estudo referente à atração de viagens a *shopping center* realizado pela CET-SP (2000) para a cidade de São Paulo que considerou, primeiramente, a demanda diária dos veículos atraídos, obtida em função do tamanho do empreendimento. Este servirá de referência para o dimensionamento dos parâmetros para esta dissertação.

Com o resultado, o estudo estabeleceu a relação entre a área construída total e o número de automóveis atraídos e chegou ao dimensionamento do número mínimo de vagas necessárias. Considerando a ocupação máxima dos estacionamentos, estabeleceu

equações com fatores de relação entre esta ocupação e a demanda diária de veículos atraída (RDA) e a área total construída (RAC).

Para tanto, o estudo prevê, inicialmente, o cálculo da demanda diária através da Equação (04) abaixo:

$$\boxed{DA = 0,33 AC - 2347,55} \quad (04)$$

Onde:

DA = demanda de veículos atraídos (autos / dia).

AC = área computável (m²).

O número de vagas a ser projetado para o estacionamento é dado, então, pelo maior valor entre os calculados pelas Equações (05) e (06). Sendo que, no estudo da CET-SP (2000), para *shopping centers*, o valor adotado para o RDA é igual a 0,16 e para RAC é 23,00.

$$\boxed{N^{\circ} \text{ vagas} = DA * RDA} \quad (05)$$

Ou

$$\boxed{N^{\circ} \text{ vagas} = AC / RAC} \quad (06)$$

Onde:

RDA é a relação entre a ocupação máxima do estacionamento de veículos e a demanda diária dos veículos atraídos (autos/autos/dia).

RAC é a relação entre a área computável e a ocupação máxima do estacionamento (m²/auto).

Fan (2004 *apud* VIANA, 2005) realizou um estudo sobre a demanda por estacionamentos em Parques Tecnológicos e de Negócios em Singapura, onde foram desenvolvidos métodos de análise para calcular um índice apropriado de demanda por estacionamento, para este tipo de empreendimento, dentro das condicionantes daquele país. Destacando-se aí a afirmação do autor sobre a importância de modelos de geração de demanda por estacionamentos desenvolvidos dentro da realidade do local onde serão aplicados. Especificamente para este caso, considera que a maioria dos modelos existentes, os modelos ocidentais, não podem ser aplicados com eficácia em países asiáticos, principalmente pela desproporção dos índices de automóveis por habitante, onde os países asiáticos apresentam índices menores em relação aos americanos. Segundo o autor, além dos índices automotivos, a demanda por estacionamentos também pode variar em função da

oferta de serviços de transporte público, uso do solo e planejamento urbano de cada cidade e comportamento de viagens e administração da quantidade de tráfego existente. Para o estudo desenvolvido por Fan, foi realizada uma coleta de dados que incluiu a pesquisa sobre área bruta (m^2) e área bruta locável (m^2) de cada empresa do parque, número de veículos nos estacionamentos existentes, número de vagas nos estacionamentos, porcentagem de ocupação dos mesmos, e, por fim, foram calculadas as demandas por estacionamentos. E, através de modelos de regressão linear para análise dos dados, o estudo chegou às equações (07) e (08), descritas abaixo.

- A equação (07) utiliza como variável dependente o número de vagas e como variável independente a Área Bruta das empresas ali instaladas ($R^2 = 0,86$):

$$\text{PARK} = 2,51 + 0,65 (\text{GFA}) \quad (07)$$

(0,1) (6,0)

Onde:

GFA = Gross Floor Area (Área Bruta em m^2)

PARK = Demanda por estacionamento

Teste t = ()

- A equação (08) utiliza como variável dependente o número de vagas e como variável independente a Área Bruta Locável dos empreendimentos ($R^2 = 0,77$):

$$\text{PARK} = 10,3 + 0,83 (\text{LFA}) \quad (08)$$

(0,3) (4,5)

Onde:

LFA = Using Leasable Floor Area (Área Bruta Locável em m^2)

PARK = Demanda por estacionamento

Teste t = ()

2.5 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PARA PGVS

Desde o final do século dezenove, por força do grande desenvolvimento econômico, os EUA desenvolveram sistemas de consumo massificado, com instalações físicas compatíveis para atender

esta nova configuração. Ao longo do tempo estas edificações se mostraram problemáticas e com resultados imponderáveis às cidades. Assim, interessados neste e em outros problemas correlatos fundaram, em 1936, o *Land Use Institute*, entidade internacional sem fins lucrativos, que abriga milhares de sócios, integrantes dos mais diversos ramos de atividades profissionais ou acadêmicas ligadas ao uso do solo urbano. Os associados do *Land Use Institute*, na medida em que aprofundaram suas investigações, passaram a formular vários princípios que de há muito vêm norteando tanto a organização espacial interna dessas volumosas instalações e suas relações com a cidade como, principalmente, sua localização urbana.

A preocupação por parte de técnicos e planejadores com os impactos no sistema viário e de transportes devido à implantação de PGVs proporcionou o desenvolvimento de modelos e métodos de análise, cada qual buscando adequar-se à realidade local. Algumas metodologias americanas e brasileiras são resumidamente apresentadas a seguir.

2.5.1 Metodologia americana do Departamento de Transportes (EUA)

A metodologia da *U.S. Department of Transportation* e o *Institute of Transportation Studies* dos EUA, é considerada a mais completa dentre as existentes (GIUSTINA;CYBIS, 2003) e foi desenvolvida em 1985 considerando os polos geradores de viagem genericamente. A metodologia recomenda sete fases de análise com diferentes concepções, sintetizadas a seguir:

- **Fase I** – Faz-se o estudo do projeto, baseado na discussão e concordância dos órgãos locais, sendo verificado o pico horário do tráfego existente e calculado o nível de serviço. Nesta fase é definido o horizonte de projeto e identificados o uso do solo proposto, os acessos e condicionantes para a circulação viária na área de estudo;
- **Fase II** - Estimativa da futura situação do tráfego, sem o desenvolvimento local (PGV). Nesta fase são identificados os fatores de crescimento de tráfego, as alterações na rede viária e no tipo e densidade do uso do solo. Projeta-se o pico horário para esta situação, acrescido do tráfego oriundo de outros PGVs, e calcula-se o nível de serviço;
- **Fase III** - Análise exclusiva do PGV. São selecionadas e aplicadas as taxas apropriadas de geração de viagens para projeção do tráfego gerado após a abertura do PGV e

determinados os modelos de distribuição e alocação de viagens para a rede viária. O resultado desta fase é, então, combinado com o resultado da fase II;

- **Fase IV** – Nesta fase procede-se a identificação do pico horário com o desenvolvimento local (PGV) ocupado e em plena operação. É definido o nível de serviço para a situação futura, através da combinação do resultado das duas últimas fases, considerando o período da manhã e da tarde. Com o resultado desta fase é possível identificar as alterações entre o cenário atual (resultado da fase I), o cenário futuro sem o PGV (resultado da fase II) e o cenário futuro com o PGV;
- **Fase V** - Processo criativo que visa identificar e analisar alternativas de acessos ao PGV, onde são avaliadas as soluções para encontrar níveis de serviço aceitáveis e selecionar soluções preferenciais;
- **Fase VI** - Negociação entre órgãos locais e planejadores e análise técnica suplementar para resolver possíveis questões pendentes;
- **Fase VII** – Esta fase consiste na implementação dos melhoramentos. Onde são preparados os planos de construção para rodovias, estacionamentos, medidas operacionais e projetos de sinalização com o intuito de mitigar os impactos causados pelo PGV. Estas melhorias podem necessitar de financiamento privado para a implementação.

Os modelos para previsão de geração de viagens são os sugeridos pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 1998), conforme o uso do solo que seja objeto de análise.

2.5.2 Metodologia do *Institute of Transportation Engineers* (ITE)

Assim como a do Departamento de Transportes americano, a metodologia do *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 1991) foi desenvolvida para PGVs de maneira genérica. O método é realizado sob duas óticas distintas:

- Previsão do tráfego não local.
- Previsão do tráfego local.

O tráfego não local consiste no tráfego de passagem que atravessa a área de estudo e não tem origem ou destino no PGV, para o qual o ITE sugere três métodos para a projeção:

- **Método Build-up ou Método de Agregação** - O primeiro dos métodos é apropriado para áreas de crescimento moderado. O

método consiste na estimação do tráfego a ser gerado na hora pico pelos futuros desenvolvimentos aprovados para construção na região estudada. Seguindo-se os seguintes passos:

1. Avaliam-se os impactos dos melhoramentos do sistema considerado durante o período de previsão;
 2. Identifica-se o desenvolvimento da área de estudo durante o período de previsão (incluindo a instalação de outros PGVs);
 3. Estima-se a geração de viagens a partir dos desenvolvimentos previstos;
 4. Estima-se a distribuição das viagens;
 5. Aloca-se o tráfego;
 6. Estima-se o crescimento do tráfego de passagem;
 7. Soma-se o tráfego resultante da estimação do desenvolvimento da área de estudo com a estimação do tráfego de passagem;
 8. Checa-se a lógica dos resultados e os ajustes são feitos, se necessários.
- **Uso da área ou subárea de transportes** - Em tal método é considerado o crescimento previsto pelos estudos de planejamento de transportes para grandes projetos ou de impactos regionais, e os volumes considerados são projetados através destes projetos.
 - **Taxa de crescimento** - Tal método é utilizado em pequenos projetos com curto prazo de construção (1 ou 2 anos), quando as taxas de crescimento dos 5 anos anteriores se mantiverem estáveis.

Tráfego local é o tráfego gerado pelo desenvolvimento estudado, que possui origem ou destino no próprio PGV. Para a previsão destas viagens, o ITE sugere a utilização de modelos que são específicos para os diferentes tipos de uso de solo, apresentados sob três formas possíveis, utilizando-se:

1. A taxa média de geração de viagens;
2. Um gráfico que representa o número de viagens com origem e destino por conta do tipo de uso versus o valor da variável independente;
3. Equações de regressão linear das viagens, com origem e destino de acordo com cada uso.

Além disso, o órgão americano recomenda:

- A observação das características locais e peculiares de cada caso;

- A escolha do período de tempo apropriado para definição dos períodos de pico e as variações horárias e sazonais;
- A utilização de dados atualizados para as previsões;
- A observação da escolha modal;
- A observação das categorias de viagens.

Por fim, após a previsão dos tráfegos local e não local, a metodologia proposta sugere um estudo de distribuição e alocação do tráfego local. Este estudo depende de fatores como o tipo de desenvolvimento proposto e as condições do sistema viário, possibilitando uma análise dos possíveis locais críticos. Para a estimativa da distribuição de viagens, são três métodos aconselhados:

- **Método por analogia:** utilizando dados de um desenvolvimento similar localizado nas proximidades.
- **Modelos tradicionais de distribuição:** sendo que o mais utilizado é o gravitacional.
- **Distribuição baseada em dados circunvizinhos:** quando estão disponíveis bases de dados socioeconômicos e demográficos para o ano de estudo, detalhados por zona.

Para a etapa de alocação das viagens, a metodologia não se atém a nenhum modelo específico, recomendando que se considere a distância da viagem.

2.5.3 Metodologia Espanhola

Nesta metodologia destacam-se práticas e abordagens adotadas na Catalunha, particularmente em Barcelona, derivadas dos trabalhos de Calvet y Borrull (1995) e de estudos de consultores (1986-1996), *apud* Portugal e Goldner (2003). Voltada para *shopping centers*, esta metodologia preocupa-se principalmente com áreas destinadas ao estacionamento de caminhões e táxis, além da circulação interna dos veículos e de pessoas no PGV. Onde destacam-se os impactos no sistema viário, provenientes por automóvel, por transporte coletivo e a pé, num estudo sem estrutura formal, apoiado nas quatro etapas tradicionais do planejamento, resumida como segue:

- **Análise da situação atual** - É analisada a área de estudo, a rede viária, a rede de transporte público (linhas, frequência) e a demanda de tráfego (vias de acesso, interseções críticas, percentagem na hora pico).
- **Geração de viagens** - Não foram encontrados modelos específicos e, sim, partir do tipo e tamanho do empreendimento, a utilização de taxas de geração de viagens por unidade de

medida e, ainda, fluxo diário e percentagem de viagens por transporte público.

- **Demanda de veículos e dimensionamento do estacionamento** – Considera o fluxo diário de viagens e taxa média de ocupação veicular. A máxima acumulação horária usa fatores de pico equivalentes de 10 a 18% do fluxo diário, sendo mais frequente 14% para os dias de semana e 11% para o sábado, e não considera o tempo médio de permanência. O dimensionamento do estacionamento é feito multiplicando-se o número máximo de automóveis no estacionamento pela percentagem de automóveis que o utilizam e divide esse produto por 1,05, fator que contempla os automóveis que circulam dentro do estacionamento.
- **Distribuição de viagens** – Com a área de influência limitada por isócronas de 45 minutos, que englobam 95% da demanda; sugere a utilização do modelo gravitacional simples para a distribuição das viagens, considerando as variáveis intervenientes: população, motorização, tempo de viagem.
- **Análise** – Considera os fluxos atuais, as taxas de crescimento do tráfego veicular (2 a 3% ao ano), alocação qualitativa do tráfego gerado e determinação dos locais críticos (acesso ao estacionamento, vias adjacentes e rede em geral)
- **Proposições** - acessos e saída, intervenções viárias, controle e sinalização do tráfego (interno e externo), estacionamentos e carga e descarga e outras, com as relacionadas ao transporte público.

2.5.4 Metodologia dos Consultores: Robert Cox

Portugal e Goldner (2003) sintetizam esta metodologia desenvolvida para *shoppings centers* brasileiros, desenvolvida por Cox Consultores (1984), que consiste nas etapas descritas a seguir.

- Delimitação da área de influência e sua divisão em primária, secundária e terciária.
- Geração de viagens adquirida pela utilização de índices, como, por exemplo, o número de viagens por 100 m² de ABL.
- Distribuição de viagens de forma empírica, considera uma percentagem das viagens atraídas, a partir da população de cada zona, da distância do empreendimento, das facilidades de acesso e de aspectos econômicos.
- Alocação do tráfego, em função do melhor acesso.

- Avaliação de desempenho do sistema viário, onde são calculados os volumes horários de picos gerados e levantados os fluxos nos trechos de vias principais. O índice de desempenho utilizado é a relação volume/capacidade, e é levada em consideração a categoria de viagens (viagens geradas e desviadas).
- Dimensionamento do estacionamento a partir de índices tradicionais, obtidos empiricamente por meio de dados observados nos empreendimentos existentes. Por exemplo, no caso de *shopping centers*, a dimensão aproximada é de 5 vagas por 100 m² de ABL.

2.5.5 Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP)

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET-SP – reconhecendo debilidades na legislação para tratar o ordenamento urbano e a estruturação viária da cidade, com o adensamento das áreas centrais, a ampliação da ocupação das áreas periféricas e a generalização do uso do automóvel que marcou a década de 1970, desenvolveu um estudo pioneiro no Brasil para o equacionamento da relação tráfego e uso do solo e editou o Boletim Técnico número 32 (CET-SP, 1983b).

Este documento fixou bases para inserção de equipamentos classificados como polos geradores de tráfego na cidade de São Paulo, os PGTs, denominação ainda em uso por aquela instituição. Em linhas gerais, apresenta estas bases através de: identificação e sistematização dos problemas causados ao trânsito pelos PGVs, classificação de usos urbanos e porte de edificação considerada PGV; formas de atuação do poder público; e uma metodologia para a avaliação dos impactos causados sobre o trânsito.

A metodologia desenvolvida pela CET-SP parte da estimativa do número de viagens geradas pelo desenvolvimento na hora de pico para a análise do impacto no sistema viário e dimensionamento das vagas de estacionamento.

A elaboração dos modelos partiu da coleta de dados físicos e operacionais dos PGVs existentes na cidade de São Paulo, contagem de pessoas e entrevistas com seus usuários. As pesquisas foram efetuadas em lojas, hospitais, escolas, indústrias, supermercados e *shopping centers*. E os parâmetros resultaram em modelos de geração de viagens, obtidos através da técnica de análise de regressão, verificação da divisão modal e definição das áreas de influência dos polos.

Todos os tipos de PGV estudados apresentam modelo de geração de viagens que utilizam a área construída como variável dependente, e, também, modelos alternativos para a estimativa do número de viagens,

onde outras variáveis dependentes podem contribuir a definição do tráfego gerado pela atividade do PGV. Como por exemplo, o número de leitos e o número total de funcionários para as estimativas da geração de viagens em hospitais ou o número de alunos e o número de salas de aula para os modelos de viagens atraídas por uma escola.

Com o modelo da geração de viagens indicando a média de viagens atraídas na hora pico, a divisão modal que aponta a porcentagem de viagens de automóvel, e o índice que reflete o tempo de permanência médio de estacionamento desses automóveis, tem-se os parâmetros para o dimensionamento do número mínimo de vagas necessário para atender a demanda estimada.

O Quadro 2 apresenta a subdivisão dos PGVs através de categorias, de forma simplificada, conforme estabelecido pela CET-SP (1983b), sendo que, na maioria dos empreendimentos a classificação é referente à área construída da edificação. Esta classificação é dividida em Tipo 1 e Tipo 2, conforme a área apresentada pelo empreendimento.

Quadro 2 – Subdivisão dos PGVs por categoria (CET-SP, 1983b)

Atividade	Classificação	
	Tipo 1	Tipo 2
<i>Shopping Center</i>	2.500 a 10.000 m ²	acima de 10.000m ²
Lojas de departamento	2.500 a 10.000 m ²	acima de 10.000m ²
Supermercados	2.500 a 10.000 m ²	acima de 10.000m ²
Escritórios	10.000 a 25.000 m ²	acima de 25.000m ²
Hotéis	10.000 a 25.000 m ²	acima de 25.000m ²
Hospitais	10.000 a 25.000 m ²	acima de 25.000m ²
Pronto-socorro, clínicas, laboratórios de análises.	250 a 2.500 m ²	acima de 2.500m ²
Universidades	2.500 a 5.000 m ²	acima de 5.000m ²
Escolas de 1° e 2° grau	2.500 a 5.000 m ²	acima de 5.000m ²
Ensino pré-escolar	250 a 2.500 m ²	acima de 2.500m ²
Restaurantes	250 a 2.500 m ²	acima de 2.500m ²
Indústrias	10.000 a 20.000 m ²	acima de 20.000m ²
Cinemas e teatros	Entre 30 e 1.000 lugares	acima de 1.000 lugares
Conjuntos residenciais	Acima de 200 unidades	-
Pavilhões para exposições	-	acima de 3.000m ²

Fonte: (CET-SP, 1983b)

A metodologia da CET-SP sugere, ainda, a avaliação do impacto no sistema viário em três níveis:

- **Nas vias do entorno** - Esta análise se restringe aos impactos no entorno imediato do polo e enfoca, principalmente, as

características físicas do projeto, como localização e dimensionamento dos acessos, dimensionamento e distribuição das vagas de estacionamento, áreas de carga e descarga, e local para embarque e desembarque. A partir destas características avalia-se a interferência do polo na sinalização viária, problemas de conversão, conflitos com pedestres e transporte coletivo.

- **Nas vias de acesso** - Esta análise abrange as vias de acesso à área do empreendimento e utiliza um método que busca o equacionamento do impacto, que depende basicamente das seguintes variáveis: geração de viagens, divisão modal, área de influência e rotas de acesso utilizadas pelos usuários. Com estes dados é feita a distribuição das viagens estimadas na malha viária existente, e passa-se à verificação do comportamento dos trechos das vias quanto à capacidade de absorver o tráfego gerado, a consequente transformação de vias secundárias e o surgimento de pontos crítico.
- **Na área** - Preocupa-se com o agrupamento de mais um PGV na mesma região, quando trechos de vias ou interseções de acesso comum podem estar comprometidos. As soluções podem contemplar aberturas de novas vias, mudanças na circulação viária e controle do uso do solo.

Em 2000, após a análise da evolução técnica dos vinte anos de avaliação de PGVs, a CET-SP lançou o Boletim Técnico número 36 (CET-SP, 2000), fazendo uma revisão dos modelos de geração de viagens em função de mudanças ocorridas no uso do solo durante aquele período de tempo e da necessidade de aprimoramento do método, a partir das experiências adquiridas e conhecimento de novos parâmetros que retratam melhor as viagens atraídas por alguns tipos de PGV e seus impactos.

Assim, foram efetuadas pesquisas amostrais sobre prédios de escritórios, *shopping centers* e escolas de educação infantil de 1º e 2º graus da rede particular de ensino da cidade. Com os resultados, novos modelos de geração de viagens e dimensionamento de vagas de estacionamentos foram criados para estes tipos de PGV. Estes modelos se baseiam na área construída computável do empreendimento. Para o modelo de geração de viagens para escritórios foi considerada, também, a acessibilidade da área onde está localizado o polo, através da avaliação da oferta de transporte coletivo da região, cuja informação participa da divisão modal, e foi tratado diferentemente o comportamento da população fixa e da população flutuante para o cômputo das vagas. Para

as escolas, o modelo de geração de viagens foi criado a partir de dados referentes às características físicas e operacionais da escola, informações coletadas em formulários aplicados entre seus funcionários e em questionários respondidos por pais de alunos.

2.5.6 Metodologia de Grandó

A metodologia proposta por Grandó (1986) para *shopping centers* compreende alguns procedimentos principais, conforme apresentado resumidamente a seguir:

- **Conhecimento do problema local** – Contempla a caracterização do desenvolvimento, sua localização, porte, oferta de estacionamento, dentre outros;
- **Delimitação da área de influência** – A delimitação da área de influência é feita por critérios de tempo e distância de viagem, bem como por levantamento do comércio competitivo;
- **Aspectos gerais do sistema viário e de transportes** – Contempla o levantamento viário local e a análise do sistema de transporte que serve ao polo;
- **Estudo da escolha modal** – Análise qualitativa dos meios de transporte que servem ao desenvolvimento;
- **Geração de viagens** – Através de modelos econométricos, é calculado o número de viagens atraídas pelo polo, em um dia típico. Sendo considerado que esta demanda pode variar de acordo com o propósito do estudo, seja definição de impactos ou dimensionamento de estacionamentos; com a classe do empreendimento, que é função do seu porte e natureza; e, ainda; com as características da população circunvizinha;
- **Distribuição de viagens** – É definido um modelo empírico, subdividindo-se a área de influência em quadrantes e definindo-se percentuais de viagens por zona de tráfego, baseado em dados como população e frota;
- **Delimitação da área crítica** – Delimitação da área no entorno do PGV, onde se dão os movimentos de acesso ao empreendimento. Para *shopping centers* esta área pode variar de um raio de 500 a 2000 metros dependendo do porte do empreendimento;
- **Estudo dos pontos críticos** - É feita uma seleção dos pontos do sistema viário que sofrem impactos diretos das viagens geradas pelo PGV;

- **Alocação do tráfego gerado aos pontos críticos** - Representa uma interface entre a demanda e a oferta. A metodologia sugere uso do método “tudo ou nada” (AON), levando em consideração o fluxo de entrada e saída do polo;
- **Levantamento da situação atual e cálculo da capacidade** – Corresponde à coleta de dados, como o volume de tráfego, para o cálculo da capacidade dos elementos viários;
- **Determinação dos volumes totais de tráfego, definição dos níveis de serviço e análise do desempenho resultados** – Corresponde ao somatório dos volumes existentes e os volumes gerados. Os resultados são analisados a partir da relação volume/capacidade (V/C), para trechos de vias e grau de saturação e atraso médio para interseções semaforizadas;
- **Dimensionamento do estacionamento** - O número mínimo de vagas corresponde ao produto do volume de tráfego horário de projeto (fluxo diário multiplicado pela percentagem da hora pico) e o tempo médio de permanência dos veículos no estacionamento.

Esta metodologia sofreu um aperfeiçoamento por Goldner e Portugal (1993) e foi consolidada por Goldner (1994) quando foram introduzidas novas etapas de avaliação dos impactos, como o detalhamento da escolha modal e análise dos índices de desempenho da situação anterior e posterior à implantação do PGV, projetando-se a demanda para o empreendimento no ano de abertura, após 5 anos e após 10 anos de operação. Comparando-se os dados obtidos, é possível visualizar os pontos onde são necessárias intervenções no sistema viário, com obras de infraestrutura e de sinalização, para mitigar os impactos causados na área do entorno do PGV. Assim, a metodologia oferece um processo sistematizado para a tomada de decisão quanto às medidas para o equacionamento dos problemas apontados e adoção das soluções cabíveis.

2.5.7 Metodologia de Cybis *et al.*

Cybis *et al.* (1999) desenvolveram uma metodologia que busca levantar o impacto gerado por um complexo de vários estabelecimentos em uma rede abrangente. A análise é realizada a partir da concepção de cenários futuros, caracterizados pelo adensamento urbano em termos de uso e ocupação do solo nos bairros vizinhos ao empreendimento.

Contrariamente aos trabalhos usuais de avaliação de impacto que focam a análise e as proposições no entorno imediato dos estabelecimentos, Cybis *et al.* (1999) apresentam uma metodologia de

caráter estratégico, com abrangência mais ampla. Tendo como objetivo determinar o impacto de um complexo caracterizado por vários estabelecimentos, os quais: centro de eventos, um *shopping center*, com hipermercado, e um hotel, com ABL superior a 65.000 m², na dimensão de uma rede viária abrangente e em cenários futuros caracterizados pelo adensamento urbano em termos de uso e ocupação do solo em bairros periféricos ao complexo.

Diferente das metodologias tradicionais, este método de estudo de impacto de polos geradores de viagens permite que seja verificada a necessidade de realizar melhorias fora do entorno imediato ao empreendimento. Esta metodologia foi aplicada em Porto Alegre para reavaliação do plano de desenvolvimento viário da zona sul da cidade.

O método proposto sugeriu a realização das seguintes etapas inter-relacionadas:

- **Caracterização da área de abrangência do estudo** – neste modelo, a área de abrangência corresponde à região delimitada pela isócrona de 30 minutos de acesso ao empreendimento e foi subdividida em duas partes. A mais próxima, denominada área de influência ou área interna, e mais sujeita à interferência do polo, é a área mais suscetível às modificações nos padrões de uso do solo. Esta área interna recebeu um tratamento detalhado, com representação mais densa da rede viária e maior desagregação do zoneamento. A área mais externa, denominada área externa ou área de contribuição, recebeu um tratamento mais agregado, discretizada em zonas de tráfego.
- **Caracterização dos padrões atuais de viagens** - Os padrões de viagens devem ser caracterizados normalmente, envolvendo a construção de uma matriz de viagens por automóvel. Recomenda-se a utilização do modelo de estimativa de matriz de viagens ME2, incluído no modelo computadorizado de alocação de tráfego SATURN. O ME2, modelo de planejamento de transporte para a análise macroscópica de uma rede, atualiza matrizes de viagens a partir da configuração da rede e de contagens volumétricas de tráfego realizadas em locais estratégicos e representativos da rede no período de interesse.
- **Geração de viagens** – Neste estudo considerou-se: um potencial diferenciado de geração de viagens para cada estabelecimento do complexo; a implicação do horário de pico dos diferentes estabelecimentos sobre a rede viária; a variabilidade dos fluxos ao longo do dia, da semana e do mês, para se analisar a pior

situação; e que uma proporção das viagens atraídas pelo complexo origina-se no fluxo que já carrega a rede viária.

- **Distribuição de viagens geradas pelo empreendimento** – Esta etapa define as zonas de tráfego de origem e destino das viagens geradas pelo empreendimento, incluindo apenas as viagens primárias. As viagens não desviadas já estão na rede. As viagens desviadas, devido à falta de dados e pela pouca representatividade, 10% das viagens atraídas, não foram explicitamente incluídas no procedimento de distribuição. Neste processo foi utilizado um modelo de tipo gravitacional.
- **Prognóstico do crescimento do tráfego** – Nesta etapa foi montado um cenário correspondente a uma projeção de 10 anos após a implantação completa do empreendimento.
- **Alocação de viagens à rede viária** - Foi adotado um modelo tradicional de alocação de tráfego, para estudos estratégicos, para o horizonte futuro definido para o trabalho, 10 anos. Na identificação das rotas de deslocamento na área de estudo, foi utilizado o modelo SATURN. Assim, foram analisados os padrões de demanda para o ano de provável de abertura ao público, com e sem o PGV, e a demanda após 10 anos de abertura do PGV.
- **Avaliação dos cenários compostos pelo adensamento do uso do solo e alteração no sistema viário** – Os cenários devem ser reproduzidos por simulação, por programas como o SATURN, onde cada um deles compreende uma rede viária solicitada por um padrão de demanda, que resulta da combinação de projeções do tráfego existente com o tráfego gerado pelo empreendimento.

2.5.8 Metodologia de Menezes

A metodologia de Menezes (2000) traz uma abordagem diferente das usuais na análise de PGVs. O método consiste em avaliar a viabilidade de implantação de um PGV através de critérios de avaliação de impactos de trânsito, verificando a capacidade física e ambiental das vias pertencentes à rede urbana na qual o PGV pretende ser instalado.

O procedimento proposto sugere que o volume de tráfego gerado, quando da implantação do empreendimento, seja alocado à rede viária compreendida na área de influência do polo estudado. Além da capacidade operacional das vias, são avaliadas as condições ambientais na área de influência do PGV, considerando as concentrações de poluentes atmosféricos, níveis de ruído ou qualquer variável que indique a degradação da área estudada. Por fim, são feitas análises dos níveis de

serviço futuros e são tomadas decisões cabíveis quanto a desvios de fluxo ou de rendimentos do polo (GIUSTINA;CYBIS, 2003).

A estrutura da metodologia propõe os seguintes procedimentos:

- Localização e caracterização do PGV;
- Determinação da área de influência do PGV;
- Determinação do fluxo de veículos nas vias;
- Determinação da capacidade e níveis de serviço da rede viária – Etapa estabelecida com o objetivo de estimar o volume de tráfego que pode ser acomodado pela rede viária, por um dado período de tempo, buscando o equilíbrio entre oferta e demanda, de maneira a garantir níveis satisfatórios para o desempenho do tráfego;
- Determinação da capacidade ambiental e proposta de níveis ambientais da rede viária, onde são observadas as condições associadas às concentrações de poluentes atmosféricos, aos níveis de ruído ou qualquer outra variável que possa quantificar o tipo de degradação que se pretenda considerar como medida qualitativa das condições ambientais da área estudada;
- Verificação dos níveis de serviço para a situação anterior à implantação do PGV, quando é verificado o nível de serviço viário de cada elemento da rede viária, o nível serviço E é o limite qualitativo adotado como o mais desfavorável para cada elemento viário;
- Verificação dos níveis ambientais para a situação anterior à implantação do PGV, nesta etapa, como para os níveis de serviço de tráfego, é adotado um valor limite de aceitação para o nível ambiental (E) em todos os elementos da rede viária, sem o PGV;
- Determinação do número de viagens geradas pelo PGV para o dia e hora de maior volume na rede viária;
- Distribuição e alocação das viagens geradas pelo PGV;
- Níveis de serviço das vias incluídas na área de influência do PGV após sua implantação, com adoção do mesmo procedimento para a determinação da capacidade e níveis de serviço da rede viária, assegurando o desempenho do tráfego em níveis satisfatórios;
- Determinação dos níveis ambientais da rede após a implantação do PGV, com adoção dos mesmos procedimentos para a determinação da capacidade ambiental;

- Verificação do nível de serviço para situação posterior à implantação do PGV, quando é avaliado o nível de serviço para cada elemento da rede viária após a alocação do tráfego gerado pelo PGV. Para os casos em que o nível fique abaixo do nível de serviço E, devem ser adotadas medidas de melhorias para aumentar a capacidade do elemento viário ou, mesmo, ser providenciada a mudança no projeto do empreendimento, como a redução do seu porte ou da capacidade de atendimento. Desta etapa depende prosseguimento do processo para o licenciamento do empreendimento;
- Verificação do nível ambiental para a situação posterior à implantação do PGV, quando se verifica o nível ambiental para todos os componentes da rede viária. Os elementos que não atingirem nível satisfatório (E) devem considerar medidas de mitigação dos impactos, seja em intervenções na área de implantação ou alteração do próprio projeto do empreendimento. Assim, o PGV é licenciado, após atingidos os padrões ambientais limitados pelo níveis estabelecidos.

2.5.9 Metodologia de Goldner

A metodologia de Goldner (1994) é o aprimoramento do método Grandt, desenvolvido pelo autor em 1986, e do Departamento de Transportes dos EUA, partindo do princípio de que as metodologias brasileiras eram deficientes e as norte-americanas, apesar de completas, tratam PGV de maneira genérica. Os principais aprimoramentos incorporados são:

- Um amplo estudo da escolha modal dos *shopping centers* brasileiros, segundo abordagens agregada e desagregada com aplicação do modelo *Logit Multimodal*;
- Estudo do valor do tempo de viagem para compras, utilizando-se das técnicas de preferência revelada e de preferência declarada;
- Aperfeiçoamentos nos modelos de geração de viagens;
- Aperfeiçoamentos na percentagem de pico horário;
- Aperfeiçoamentos no estudo da categoria de viagens;
- Aperfeiçoamentos na etapa de distribuição de viagens.

A presente metodologia se destacou como uma ferramenta de trabalho que refletia com maior detalhe as especificações e particularidades dos *shopping centers* brasileiros, tratados como PGVs, e serviu de base e inspiração para a elaboração de maiores estudos nesta área.

2.5.10 Metodologia de Portugal e Goldner

Através da análise das diversas metodologias existentes para avaliação de impactos de PGVs, juntamente com estudos realizados pelos autores, Portugal e Goldner (2003) desenvolveram uma estrutura global para análise dos diversos tipos de PGVs. Tal estrutura tem concepção abrangente, com foco nos principais aspectos de interesse. Além dos impactos vinculados ao tráfego de acesso, a metodologia contempla as necessidades de armazenamento e de circulação de veículos e pessoas no interior do PGV, bem como a habitabilidade e qualidade de vida dos habitantes da região.

Assim, na análise de desempenho, a metodologia prevê o estudo dos efeitos ambientais, como emissão de poluentes e ruídos, complementarmente à análise da qualidade do serviço de tráfego.

A estrutura da metodologia compreende, resumidamente, os seguintes produtos e análises:

- Caracterização do problema, a partir de inventários e levantamentos de dados.
- Geração de viagens e escolha modal, com a identificação do número de viagens geradas por modo: caminhões, táxis, motos, bicicletas, automóveis, a pé e por transporte coletivo. Com estes dados procede-se a separação dos fluxos internos e externos, de veículos e pedestres, para a identificação das necessidades de projeto e para a infraestrutura viária e de transportes.
- Identificação das necessidades internas de projeto para o armazenamento e circulação de veículos, com definição de quantidade, localização, layout e sinalização para as vagas de carga e descarga e estacionamentos para cada modo.
- Identificação das necessidades de projeto, mensurando a estrutura interna para absorver o fluxo de pessoas: acessos, elevadores e escadas.
- Avaliação da infraestrutura viária e de transportes para posterior definição de cenários de análise, com a distribuição e alocação de tráfego, oferta viária da área de estudo e de linhas e serviços de transportes.
- Definição de cenários de análise, atual e futuro, com e sem o PGV, com a avaliação de indicadores de desempenho da qualidade do tráfego e dos efeitos ambientais.
- Com os aspectos levantados, procede-se a análise de desempenho, proposição de soluções alternativas e, finalmente, avaliação e tomada de decisões.

Dentre as distintas etapas propostas por esta metodologia, algumas encontradas em abordagens tradicionais, muitas podem se aproveitar de procedimentos, modelos e parâmetros das metodologias já conhecidas.

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, o estado da arte não está focado no objeto do estudo, os centros de eventos, por falta de publicações de estudos anteriores na literatura nacional. Entretanto, partindo da classificação destes equipamentos como polos geradores de viagens, buscou-se um referencial teórico sobre os PGVs, destacando diferentes abordagens no tratamento do tema e suas relações.

Desta forma, chegou-se a conceituações, descrição de aspectos qualitativos e quantitativos para a avaliação dos impactos dos polos geradores de viagens e apresentação de dez metodologias consultadas, selecionadas por sua relevante importância, com suas diferentes estruturas para a análise destes impactos.

Os procedimentos estruturados são de fundamental importância para a análise dos impactos dos PGVs. A comparação entre as metodologias consultadas demonstra que as americanas apresentam aplicação mais genérica, enquanto as nacionais e a espanhola, embora também possam ser aplicadas genericamente, estão voltadas a *shopping centers*, objeto de estudos mais frequentes no Brasil.

Da mesma maneira que as taxas e modelos de geração disponíveis a partir de estudos brasileiros focam, basicamente, os *shopping centers*, com poucos estudos sobre outros tipos de usos do solo. Assim, para os demais usos, normalmente, faz-se referência aos estudos americanos, que podem não ser compatíveis com o padrão brasileiro.

Das metodologias apresentadas, a do Departamento de Transportes americano pode ser considerada a mais completa, ao identificar outros desenvolvimentos que influenciam o uso do solo na área de estudo e interferem no crescimento do tráfego. Também considera os diferentes cenários, atual e futuro, com e sem o PGV, e , numa etapa posterior aos estudos, que visa a encontrar soluções para os problemas encontrados, estabelece uma fase de negociação entre o empreendedor e órgãos públicos para a definição das melhorias a serem implantadas.

A metodologia Menezes (2000) avança nos critérios de análise ao considerar os impactos ambientais, como poluição atmosférica, níveis de ruído e outros aspectos da degradação ambiental, que interferem na

qualidade de vida da população, adotando indicadores de desempenho do tráfego e desempenho ambiental.

Unido todos os aspectos de avaliação dos impactos de um PGV, Goldner e Portugal (2003) apresentam uma metodologia que abrange todas as metodologias apresentadas, ou pode se valer de etapas destas para a sua aplicação.

Segundo Portugal e Goldner (2003), embora as metodologias nacionais sejam compatíveis com os padrões brasileiros, devem ser aperfeiçoadas e suas etapas ampliadas. E destacam ser de essencial importância o desenvolvimento de estudos das taxas e modelos de geração de viagens para os diferentes usos do solo de acordo com as especificidades brasileiras. A ampliação destes dados poderia formar um acervo técnico-científico para aplicação dentro da nossa realidade, uma vez que esta é etapa da qual as outras derivam.

Quanto ao dimensionamento do número de vagas de estacionamentos, acreditam Portugal e Goldner (2003), é uma das etapas mais importantes da análise do impacto de um PVG, exigindo uma reflexão mais aprofundada por parte dos técnicos. O conhecimento da produção de viagens de um PGV e o seu horário pico são informações importantes para o dimensionamento das áreas internas ao empreendimento que vão armazenar e prover circulação à demanda de veículos que o acessam, buscando o balanceamento entre a oferta e a procura por vagas e áreas de acumulação. Reforçando a importância de taxas e modelos de geração de viagens adequadas à realidade brasileira, que podem indicar um melhor dimensionamento da estrutura física de um PGV, além, naturalmente, do dimensionamento da rede viária onde está inserido.

Nesta dissertação faz-se uso do método utilizado pela CET-SP (2000) para o dimensionamento das vagas de estacionamentos a partir do parâmetro que relaciona a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos, o RDA. Sendo que na metodologia proposta pela CET-SP, este parâmetro foi adotado para aplicação no dimensionamento do número vagas em *shopping centers*.

3 MÉTODO UTILIZADO

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é apresentado o procedimento metodológico utilizado na elaboração da dissertação. São descritos os procedimentos necessários para obtenção e tratamento dos dados para a caracterização dos centros de eventos, de maneira a atingir os objetivos estabelecidos inicialmente.

A coleta de dados consiste de duas etapas, uma relativa aos usuários, para identificar os padrões de viagens e outra relativa aos estacionamentos.

Os dados referentes aos padrões de viagens dos usuários do centro de eventos foram obtidos por meio de entrevista *on-site*, para identificar as condições socioeconômicas, origem e destino das viagens, e as preferências de deslocamento.

Os dados referentes a estacionamentos foram obtidos, primeiramente, com a identificação das vagas utilizadas pelos usuários do centro de eventos. Considerando que o centro de eventos em estudo não oferece vagas próprias, foram mapeadas as vagas disponíveis em via pública e em estacionamentos particulares, fora da via, usualmente utilizados pelos usuários durante a realização de eventos. Com a identificação dos estacionamentos, foi efetuada a coleta de dados referentes ao comportamento dos veículos nas vagas, durante o período do evento selecionado, através da observação em campo. Com os dados foi possível verificar a acumulação, rotatividade e o tempo de permanência dos veículos nas vagas.

O método prevê a delimitação da área de influência do centro de eventos para uma feira de negócios. Assim como os parâmetros preliminares para o dimensionamento de vagas de estacionamento para este tipo de empreendimento, como a taxa de geração de viagens para cada 100 m² de área construída e a relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos (RDA).

3.2 ESTRUTURA DO ESTUDO DE CASO

A Figura 1 apresenta o fluxograma metodológico deste estudo de caso, sendo cada uma das atividades desenvolvidas descritas posteriormente.

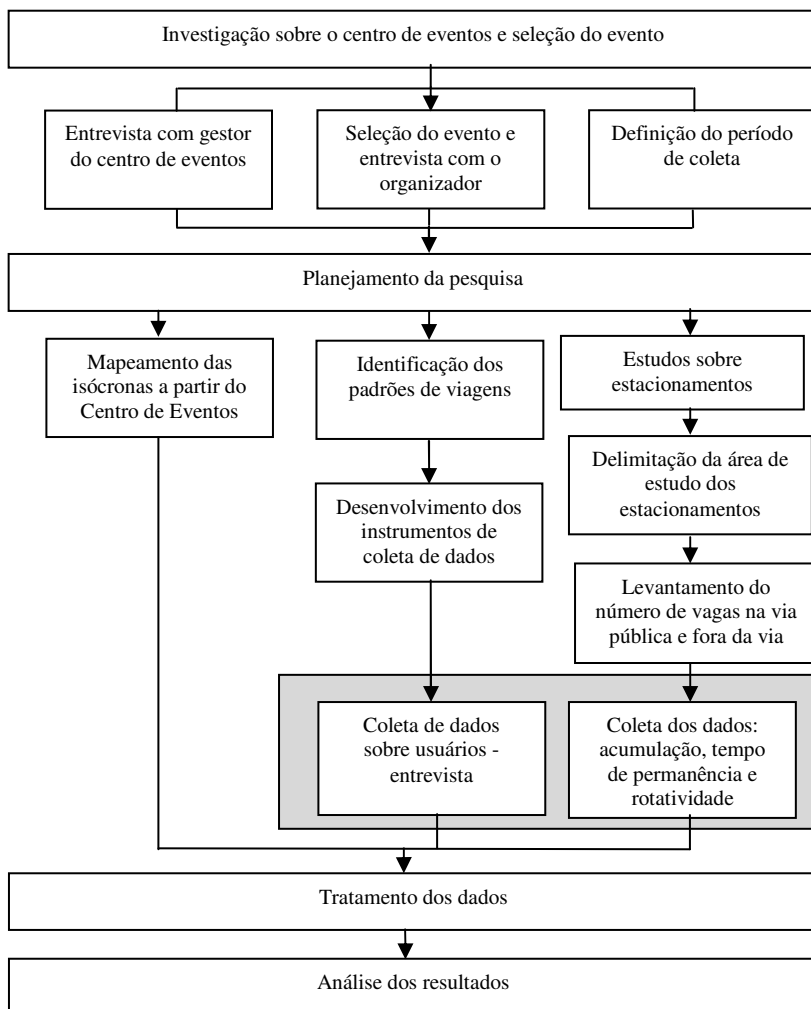


Figura 1 - Fluxograma do estudo de caso

3.2.1 Investigação sobre o centro de eventos e seleção do evento

Sendo os centros de eventos equipamentos com múltiplas opções de uso, a seleção do evento é fator determinante para os resultados da pesquisa.

Os padrões de viagens estão ligados às características socioeconômicas da população frequentadora, e esta, por sua vez, vai apresentar peculiaridades em função da finalidade, período e tempo de edição do evento, dentre outros aspectos que podem ser considerados para a realização de um evento. Podendo, desta forma, cada evento, apresentar diferente comportamento das taxas de geração de viagens e, mesmo, do raio de alcance da demanda atraída ao empreendimento, a área de influência.

Para o estudo desenvolvido, optou-se por estudar este tipo de empreendimento, centro de eventos, durante uma feira de negócios.

Com a definição do tipo de evento e de sua locação, foi necessário, primeiramente, conhecer o centro de eventos em estudo: sua locação, as dimensões, as características de operação, o calendário de eventos e seu entorno imediato. Para tanto, foi feita uma entrevista com o gestor do empreendimento, pessoa-chave para fornecer as informações.

Obtidas as informações sobre o centro de eventos e selecionado o evento, uma feira de negócios, procedeu-se ao levantamento das informações referentes ao evento. Estas informações foram obtidas primeiramente por meio de publicações sobre a feira e, posteriormente, por entrevista com os organizadores e expositores para informações adicionais quanto às suas peculiaridades.

Conhecidos o centro de eventos e o evento a ser pesquisado, passou-se para o planejamento da pesquisa de campo, com o desenvolvimento dos instrumentos de coleta de dados.

3.2.2 Planejamento da pesquisa

3.2.2.1 Padrões de viagens

3.2.2.1.1 Desenvolvimento do instrumento de coleta

Para conhecer a necessidade de estacionamentos para atender a demanda gerada por um centro de eventos, é necessário identificar o usuário do empreendimento, seu meio de deslocamento, os locais de estacionamento de seus veículos e o tempo de ocupação das vagas.

Um instrumento de coleta de dados foi elaborado com o propósito de conhecer características do usuário e seu padrão de viagem.

O formulário (Apêndice I) é composto por 16 questões, com perguntas fechadas e abertas. O qual contém informações

socioeconômicas, que identifica o perfil do usuário do centro de eventos (tipo de usuário, sexo, idade, escolaridade, frequência no evento, atividade no evento), características das viagens (meio de transporte utilizado, tempo de viagem, origem e destino) e informações relativas ao uso do estacionamento para automóveis (local e tempo de permanência na vaga).

3.2.2.1.2 Coleta de dados

A coleta de dados para a pesquisa foi feita através dos formulários (Apêndice I) aplicados por entrevista direta, por assistência direta do pesquisador, respondida por usuários que frequentaram o centro de eventos, durante o horário de funcionamento do evento.

A abordagem dos usuários foi feita aleatoriamente, junto ao acesso da feira, de maneira a compor uma amostra representativa da população do evento em estudo.

3.2.2.1.3 Amostra coletada

A população informada pelos organizadores do evento foi de 26.680 usuários, entretanto este número foi fornecido contabilizadas as entradas registradas no evento, independente do número de vezes que um mesmo usuário possa ter acessado este registro. Desta forma, estima-se que o número de usuários da feira foi em torno de 13.000 pessoas (50% das entradas registradas). Os resultados apresentados no capítulo 4 apontam uma média de frequência no evento de 2,4 dias por usuário, justificando a estimativa feita.

O projeto da pesquisa previa a coleta de 400 entrevistas para o nível de confiança de 95% e erro amostral tolerável de 5%, entretanto a amostra efetiva chegou a 267 questionários ($n=267$). Devendo-se ressaltar a dificuldade de obtenção alguns dados que, supostamente, podem expor o usuário, principalmente a informação sobre rendimentos e endereços para definir origem e destino das viagens.

Com os resultados, ficou estabelecido o nível de confiança de 95%, o que significa uma probabilidade de desvio padrão de 1,96 de uma média de 0,95, para um conjunto de dados com distribuição normal. Isto significa que, após a coleta da amostra, pode-se ter 95% de certeza que verdadeira média do conjunto de dados examinados é encontrada dentre os limites de confiança.

O erro amostral desejado no planejamento da pesquisa foi de 5%. Com a amostra coletada, foi calculado o erro amostral, ou seja, a diferença entre a média amostral e a verdadeira média da população.

Desta forma, para o cálculo do intervalo de confiança (I_c) de uma população finita, tem-se a Equação (09) (REA;PARKER. 2002):

$$I_c = \pm Z_{\alpha} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \frac{N-n}{N-1}} \quad (09)$$

Onde:

I_c - intervalo de confiança;

N - tamanho da população \rightarrow 13.000 elementos;

n - tamanho da amostra \rightarrow 267 elementos;

Z_{α} - valor de Z (normal padronizada) para o nível de confiança estabelecido de 95% \rightarrow 1,96;

p - proporção do atributo, se desconhecida, adota-se seu valor máximo 0,50. \Rightarrow

Substituindo as variáveis da fórmula acima, tem-se o intervalo de confiança (I_c) de 0,059 (6,0%). Com este valor, supõe-se com 95% de confiança que a proporção da amostra está dentro de $\pm 6,0\%$ da proporção real, considerando que estas constatações fornecem um nível satisfatório para o uso efetivo da informação.

3.2.2.2 Estacionamentos

Considerando que os sistemas de estacionamentos contêm um grande número de unidades e movimentos individuais, particularmente quando envolvem estacionamento em via pública, se torna antieconômico, se não impossível, observar todos eles. Desta forma, para a prática da engenharia de tráfego, é aceitável a coleta de um número de conjuntos de dados retirados das áreas de estudo em foco como amostras para representar o comportamento de toda a população motorizada (YUE;ZHANG, 2003).

Resultado da investigação sobre o funcionamento do centro de eventos em estudo, constatou-se que o estacionamento utilizado pelos usuários durante a edição da feira, objeto dos levantamentos de campo, é composto por vagas em via pública e fora dela. Não havendo vagas próprias do empreendimento para a sua operação.

3.2.2.2.1 Delimitação da área de estudo dos estacionamentos

Numa primeira etapa, para a delimitação da área de estudo, foi mapeado o entorno do centro de eventos e, constatada a importância das

vagas em via pública e em estacionamentos privados para a operação do mesmo, foi feita a seleção da área a ser pesquisada e identificada a disponibilidade de vagas naquela região.

Selecionada a área a ser investigada, foi definido o trajeto a ser percorrido por um observador para anotar as placas dos veículos estacionados, em formulário específico (Apêndice II), em passagens periódicas, de maneira a cobrir todo o período do evento.

3.2.2.2.2 Levantamento do número de vagas de estacionamento disponíveis

Delimitada a área para o estudo dos estacionamentos, foi quantificado o número de vagas disponíveis nas vias públicas, junto ao meio-fio, incluindo as ruas principais e vicinais, e, também, em estacionamentos particulares.

Para se conhecer a oferta de estacionamento em via pública na região em estudo, foram computadas as vagas disponíveis no entorno do centro de eventos. Para se obter a área efetiva de estacionamento foram desconsiderados todos os rebaixos de meio-fio de entradas de garagens, pontos de parada de ônibus, trechos em curva junto às esquinas, pontos de táxi e áreas com proibição de estacionamento. Adotando-se 5,0m como o tamanho médio de veículo, dimensão proposta pelo Boletim Técnico número 33 da CET-SP (1883a). Embora a ampla dominação da frota brasileira pelos carros populares indique dimensões menores que a estabelecida pelo boletim, esta é a dimensão básica de gabarito usada nos projetos de sinalização do município de Blumenau.

Os estacionamentos fora a via, em estacionamentos particulares na área do entorno do centro de eventos, foram mapeados a partir de levantamento feito junto ao órgão público municipal, responsável pelos licenciamentos de estacionamentos naquela área.

3.2.2.2.3 Coleta de dados sobre os estacionamentos na via pública

A coleta de dados para a observação do comportamento das vagas em vias públicas foi feita no trecho selecionado, totalizando os segmentos das ruas inseridas dentro da área de estudo.

A rotatividade das vagas, com as possíveis entradas e saídas de veículos das vagas na área de estudo, faz com que seja difícil observá-las simultaneamente. Assim, o levantamento foi feito através da observação visual periódica, onde, conhecida a baixa rotatividade das vagas, foi adotado um intervalo de tempo de uma hora (tempo de passagem) e, a cada passagem do observador pelo trecho, foi anotado o

número das placas dos veículos estacionados em formulário de campo apropriado (Apêndice II).

O período da coleta de dados sobre estacionamentos foi efetuado nos dias do evento, durante o seu horário de funcionamento.

Com o registro das placas dos veículos estacionados, em cada passagem de observação, obteve-se os dados para a determinação da acumulação, da rotatividade das vagas, do número de veículos que ocuparam estas vagas naquele período e o seu tempo de permanência.

3.2.2.2.4 *Coleta de dados sobre estacionamento fora da via pública*

Mapeados os estacionamentos licenciados para esta atividade durante o evento, foi selecionado um estacionamento particular para a observação do comportamento do uso de suas vagas quanto à acumulação, tempo de permanência dos veículos e rotatividade das vagas.

3.2.2.3 Mapeamento das isócronas a partir do centro de eventos

Para definição dos tempos de deslocamentos a partir do polo gerador de viagens em estudo, foram delimitadas as isócronas, linhas de tempo iguais, concêntricas, tendo como centro o próprio PGV.

Os deslocamentos foram percorridos por automóvel, a partir do PGV, pelos principais trajetos do município, fora de horários críticos, de maneira a abranger todo o município, em velocidade operacional das vias do trajeto. Ao longo do percurso, foram cronometrados os tempos de deslocamento de 5 em 5 minutos e registrados os endereços nestes pontos para a posterior demarcação em um mapa. Com o fechamento da área compreendida por aquele intervalo de tempo de deslocamento, tem-se o delineamento da isócrona. O produto deste mapeamento oferece uma visão da distribuição espaço-temporal das viagens geradas pelo PGV.

3.2.3 Tratamento dos dados

Os dados referentes à amostra dos usuários que acessaram o Evento e os dados sobre o uso de estacionamentos foram lançados numa *Planilha Eletrônica Excel* para a análise estatística e geração de gráficos para a representação dos dados quantitativos e qualitativos, numa forma sintética dos resultados e auxílio na sua análise.

Com os dados fornecidos pelos usuários sobre o tempo e distância das viagens atraídas pelo centro de eventos, durante a edição da feira de negócios, procedeu-se a identificação da área que caracteriza

a concentração da demanda de viagens a este tipo de PGV, a área de influência.

3.2.4 Análise dos resultados

Com os resultados obtidos nas fases anteriores, procedeu-se a análise quantitativa e qualitativa dos dados para a avaliação do cenário observado e alcance dos propósitos deste estudo, estabelecidos através de seus objetivos.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método está detalhada no capítulo 4, que descreve o estudo de caso. Onde algumas adequações se fizeram necessárias durante a fase de tratamento dos dados para se atingir os objetivos estabelecidos.

4 ESTUDO DE CASO - PARQUE VILA GERMÂNICA

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo é apresentado o estudo efetuado no Centro de Eventos de Blumenau, os procedimentos adotados e os resultados obtidos.

Inicia-se com a apresentação do contexto regional e municipal da localização do empreendimento. Tem-se, então, as condicionantes físicas, históricas, o perfil da sua população e os parâmetros legais para a avaliação de PGVs no município de Blumenau.

É apresentado o Parque Vila Germânica, Centro de Eventos de Blumenau/SC, com detalhes de sua localização, sua estrutura física, disponibilidade de espaços e os principais eventos com agenda neste equipamento urbano. É descrita, ainda, a infraestrutura urbana existente em seu entorno, bem como políticas públicas para o desenvolvimento da região onde está inserido.

São apresentados, também, os dados obtidos com as entrevistas efetuadas com os usuários do evento selecionado para a pesquisa, uma feira de negócios, e com os levantamentos sobre os estacionamentos observados.

Tem-se descritos os resultados alcançados, onde se obteve os padrões de viagens dos usuários, a delimitação da área de influência para o evento estudado e os resultados relativos aos estacionamentos: acumulação, tempo de permanência e rotatividade dos veículos nas vagas, para a definição da relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos, o RDA, e a taxa de geração de viagens por 100 m² de feira.

4.2 CONTEXTO REGIONAL DO MUNICÍPIO DE BLUMENAU

4.2.1 Aspectos físicos

O município de Blumenau está situado geograficamente na Latitude S 26° 55' 10" e Longitude W 49° 03' 58", na região Nordeste do Estado de Santa Catarina, a 140km da capital, Florianópolis (Figura 2). Está totalmente inserido na bacia do Rio Itajaí-Açu, que corta a cidade no sentido oeste – leste com largura variando de 200 a 400 metros, cuja significativa área de drenagem é de 11.856 km² e os principais afluentes dentro do município são os ribeirões Garcia, da Velha, Itoupava, do Testo e Salto do Norte, que escavam vales estreitos e profundos ao norte e ao sul.

A posição geográfica de Blumenau em relação às principais capitais da Região Sul do país e em relação aos demais países da América Latina pode ser visualizada na Figura 2, onde, tem-se, primeiramente a localização do Estado de Santa Catarina no contexto continental.

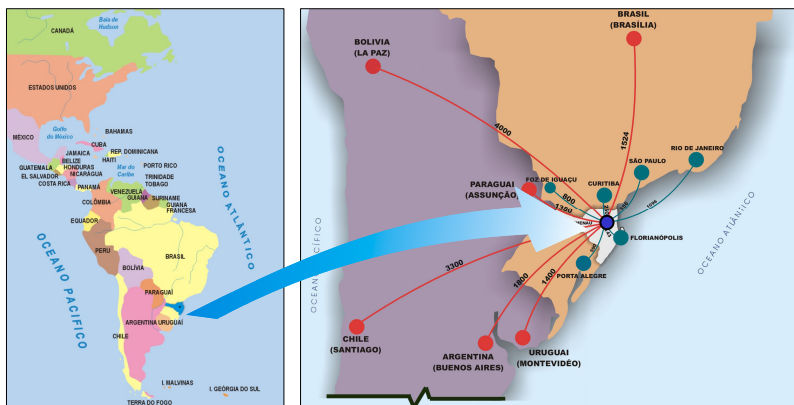


Figura 2 - Localização de Blumenau em relação às capitais da Região Sul

Fonte: Acervo SEPLAN/PMB

Das características morfológicas de Blumenau, destaca-se sua topografia marcadamente acidentada, com encostas íngremes e vales profundos, que favorecem os processos erosivos e se apresentam como condicionante negativa à ocupação e marcaram a expansão urbana. Estas características ficam evidenciadas ao se descrever que no limite leste está a parte baixa, a poucos metros acima do nível do mar, com as altitudes aumentando ao sul, região mais montanhosa, atingindo 800 m de altura.

A Figura 3 mostra uma tomada panorâmica da cidade, onde pode-se visualizar a área central da cidade e a distribuição da ocupação urbana confinada entre cadeias de montes elevados.



Figura 3 - Vista panorâmica de Blumenau

Fonte: SEPLAN (2008)

4.2.2 Condicionantes históricas

Originalmente, a região do vale do Itajaí era habitada por índios das tribos Kaigangs, Xoklengs e Botocudos que pouco impacto causavam ao sítio natural. A transformação do sítio natural começa com a implantação de uma colônia alemã liderada pelo farmacêutico Dr. Hermann Bruno Otto Blumenau, fundada em 1850.

Os lotes da colônia eram demarcados no decurso de caminhos feitos ao longo do Rio Itajaí-Açu e seus ribeirões. O eixo principal, estruturante da colônia, acompanhava o Rio Itajaí-Açu e foi denominado *linha colonial*. Da linha colonial partiam os caminhos secundários, que acompanhavam os principais afluentes, paralelo. Os lotes apresentavam sua testada voltada para estes caminhos paralelos ao curso d'água, percorridos pelos fundos de vales. O tamanho dos lotes variava entre 25 e 30 hectares, com testadas de 200 a 300 metros e extensas profundidades até as cristas dos vales (SEPLAN, 2008).

A partir destas condicionantes, a cidade se expandiu e teve a configuração de sua ocupação e desenho da malha viária penetrando nos fundos de vale, partindo da região central e avançando tentacularmente sobre a periferia.

Poucas transposições entre os vales consolidaram uma estrutura viária radial, onde os principais eixos de deslocamento atravessam a região central, servindo de rota para os fluxos de tráfego de passagem nos deslocamentos rotineiros interbairros.

O Centro de Eventos Parque Vila Germânica está localizado em ponto próximo à região central, sendo um dos pontos de confluência do tráfego com origem da região sudoeste da cidade.

4.2.3 Perfil demográfico e econômico

Considerada uma cidade de porte médio para os padrões nacionais, apresenta uma área de 519,8 km², cuja parcela urbana representa 206,84 km², ou seja, 39,8% do território, onde está concentrada 92,4% da população (SEPLAN, 2008).

A contagem da população de Blumenau em 2007 é de 292.972 habitantes (IBGE, 2008). A população economicamente ativa (PEA) projetada é de 60,87% (SEPLAN, 2008). A população cresce a uma taxa média geométrica de 2,41% ao ano. A densidade demográfica total é de 563,62 habitantes por km².

Blumenau é polo industrial e comercial da região do médio Vale do Rio Itajaí-Açu, norte do Estado de Santa Catarina. Apresenta importante potencial turístico que atrai visitantes durante todo o ano, com um vasto calendário de eventos que são sediados pela estrutura oferecida pela cidade.

Blumenau é integrante da Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí – AMMVI - que tem como associados mais treze municípios: Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Brusque, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó. No contexto econômico estadual, esta região tem sua economia baseada na indústria têxtil e metal-mecânica e apresenta-se com a expressiva parcela de contribuição de 10,71% da arrecadação do Estado, figurando como a segunda região arrecadadora (AMMVI, 2009).

Blumenau está dividida em 35 bairros, como ilustrado na Figura 4, onde está indicando a posição do Parque Vila Germânica junto ao acesso do Bairro da Velha, vizinho à área central da cidade.

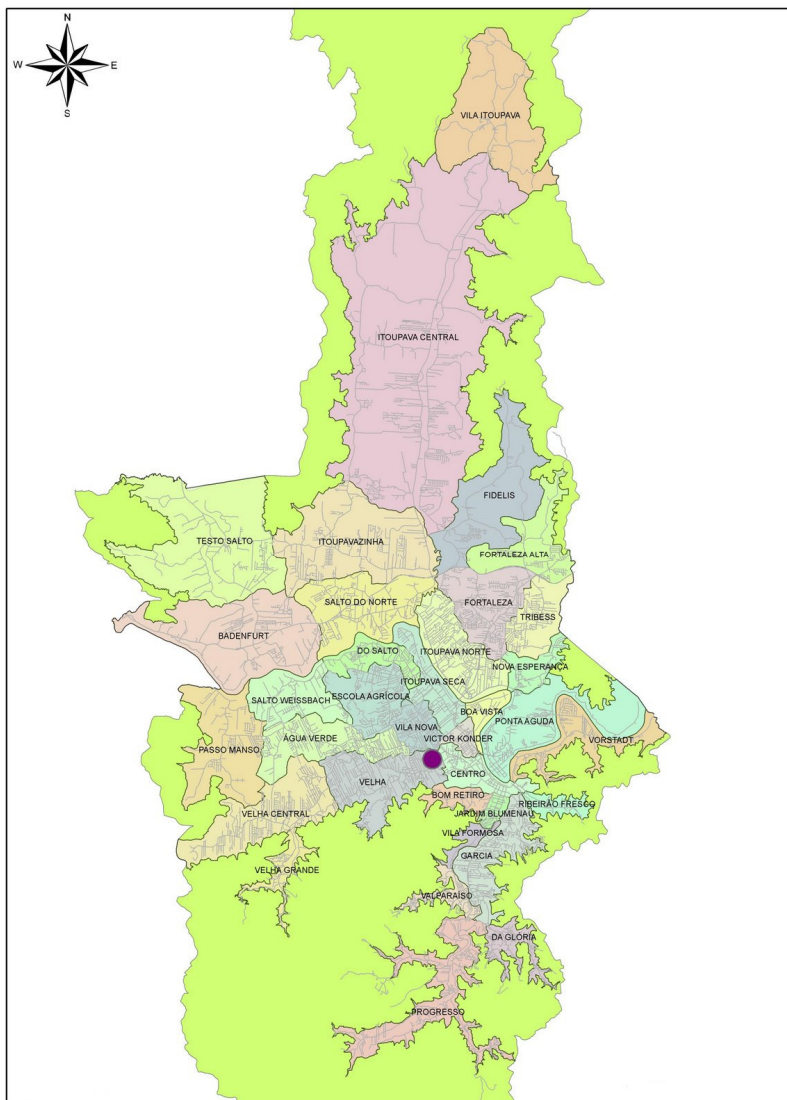


Figura 4 - Mapa de bairros de Blumenau, destacando o Parque Vila Germânica
 Fonte: Adaptado sobre o mapa de bairros do município de Blumenau (SEPLAN/PMB)

4.2.4 Legislação municipal – Blumenau

No município de Blumenau, o Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo vigente, Lei Complementar n. 491/2004 (BLUMENAU, 2004), não apresenta um parâmetro de enquadramento

específico para a análise de projetos de edificações com o uso apresentado neste trabalho, um centro de eventos. Nestas condições, o artigo 63 da referida lei, que trata do dimensionamento das vagas de estacionamentos, permite que os casos não mencionados no anexo específico para áreas mínimas de estacionamentos, a “tabela 5” desta lei, sejam tratados por analogia aos casos nela previstos. Para o empreendimento estudado, considerado seu uso e porte, o enquadramento por analogia de que trata este artigo 63 seria o uso classificado como “C5 – COMÉRCIO VAREJISTA ESPECIAL GRANDE”, aplicado em construções com área igual ou superior a 10.000 m².

Tratado por similaridade, o dimensionamento do número de vagas de estacionamento e carga e descarga são calculados a partir da relação apresentada no anexo da citada lei. No Quadro 3, a seguir, está destacado o uso enquadrado neste anexo com mais similaridade ao centro de eventos estudado.

Quadro 3 - Áreas mínimas de estacionamento, Lei Complementar Municipal n. 491/2004

C5	Comércio Especial Grande	1:60	Vaga por m ² de área útil.
		1:1.000	Vaga para carga e descarga por m ² por área útil até 1000 m ² .
		1:2.000	Vaga para carga e descarga por m ² por área útil excedente a 1000 m ² , sendo exigido, no máximo, 10 vagas.

Fonte: Blumenau, 2004.

Destaca-se que esta mesma lei, através de seu artigo 22, permite que o poder público regulamente os empreendimentos e atividades públicos e privados que dependem de elaboração de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) ou for polo atrativo de trânsito, denominação usada para os PGVs nesta lei, quando estes solicitarem obtenção de licenças de construção, ampliação ou para estabelecer uma atividade em edificação existente. A regulamentação do EIV entrou em vigor em maio de 2008, instituída por meio da Resolução COPLAN n.004/2008 (BLUMENAU, 2008b).

O mesmo artigo 22, em seu parágrafo 1º, da lei n. 419/2004, complementa que, para os polos atrativos de trânsito, dependendo do porte e da localização, poderá ser exigido

“um sistema especial de acesso, alteração na quantidade de vagas para estacionamento exigidas por Lei e, até, contrapartida em obras para melhoria e modernização dos sistemas viário, de circulação e transporte e de outras

obras de infraestrutura urbana na área de influência do empreendimento.”

Desta forma, empreendimentos que se enquadram neste artigo de lei recebem um tratamento específico por parte do corpo técnico que faz a análise do projeto, quando este é encaminhado ao poder público. Entretanto, não há um método ou parâmetros para a análise dos projetos ou roteiro que oriente o licenciamento de um empreendimento do porte que se está propondo.

Numa situação distinta, o Parque Vila Germânica, objeto deste estudo, está inserido em zoneamento especial, Zona Recreacional Urbana (ZRU), de acordo com o Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Lei Complementar n. 491/2004 (BLUMENAU, 2004). Assim, o empreendimento ali construído é tratado dentro de um contexto particular, de maneira mais flexível do ponto de vista da ocupação para atender aos interesses urbanísticos da região, conforme explanado mais adiante. Neste caso, é permitido que a área de estacionamento num empreendimento ali construído seja definida conforme a necessidade de cada projeto específico, de acordo com o interesse público, a critério do órgão municipal de planejamento urbano, no caso a Secretaria de Planejamento Urbano de Blumenau (SEPLAN), e ouvido o Conselho de Planejamento Urbano (COPLAN), composto por representantes municipais de órgãos governamentais e não governamentais, que se reúne uma vez por mês para as discussões e deliberações referentes às questões de planejamento urbano da cidade. Portanto, fica a cargo da SEPLAN a tomada de decisão que possa indicar o acréscimo, a redução ou, mesmo, a supressão do número de vagas em um empreendimento naquela área, caso se faça justificável perante aquele Conselho, e que seja aprovado pelo mesmo, que tem papel decisivo neste caso.

4.3 PARQUE VILA GERMÂNICA

4.3.1 Condicionantes de implantação

O equipamento Parque Vila Germânica está localizado no trecho mais central do Bairro da Velha (Figura 4) afastado dois quilômetros da área central e está inserido na malha viária urbana entre duas vias arteriais, Rua Humberto de Campos e Rua João Pessoa, que fazem a penetração no vale do Ribeirão da Velha e funcionam, neste trecho, em sistema binário (Figura 5).

Estas vias arteriais canalizam o fluxo de passagem de uma das regiões mais populosas do município: o Bairro da Velha. O que resulta em um trânsito lento e conturbado nos horários de pico. Quanto ao uso

do solo, estas duas vias são classificadas como Corredores de Serviços, o que permite uma gama variada de atividades a se instalar nestes eixos e gera conflitos diversos entre o tráfego local e o de passagem.

O imóvel está localizado em área inundável do município, a qual mapeada como Zona Recreacional Urbana (ZRU) que, conforme o Código do Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo de Blumenau, Lei Complementar 491/2004 (BLUMENAU, 2004), trata-se de uma Zona Especial, assim definida pelo artigo 11 desta lei:

“As Zonas Especiais são aquelas destinadas a assegurar a qualidade de vida urbana do ponto de vista ambiental, de lazer, de preservação das áreas de interesse histórico e cultural, além de proteger áreas consideradas de extrema importância para o desenvolvimento da cidade.”

Assim, pelas diretrizes municipais, as ZRUs são constituídas por áreas de cotas baixas, sujeitas a inundações e áreas de interesse turístico, recreacional, paisagístico e ecológico, destinadas a instalações de equipamentos públicos, com o intuito de preservá-las para não ocorrer ocupações inadequadas e dotar o município com a infraestrutura necessária para prover os serviços que atendam a estes interesses coletivos. Sob esta ótica, a reforma e ampliação do Parque Vila Germânica foi concebida como ação para promover a adequação desta área.

No seu entorno imediato, o Parque Vila Germânica está inserido em um zoneamento comercial, em áreas classificadas como Zonas Comerciais (ZC-2 e ZC-3) no Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo de Blumenau (BLUMENAU, 2004), e é vizinho à zona residencial (subdividida em ZR1, ZR2, ZR3 e ZR5) da qual é separado por corredores de serviço.

A Figura 5 oferece uma visão do Parque Vila Germânica em relação seu entorno, com a indicação do zoneamento da área e destaque das principais vias de acesso. Nesta figura evidencia-se o porte de sua projeção, sendo a maior edificação da área.

O acesso de usuários se dá pela testada principal do imóvel, na Rua Alberto Stein.

O acesso de veículos para carga e descarga se dá pela Rua Itapiranga, nos fundos do imóvel.

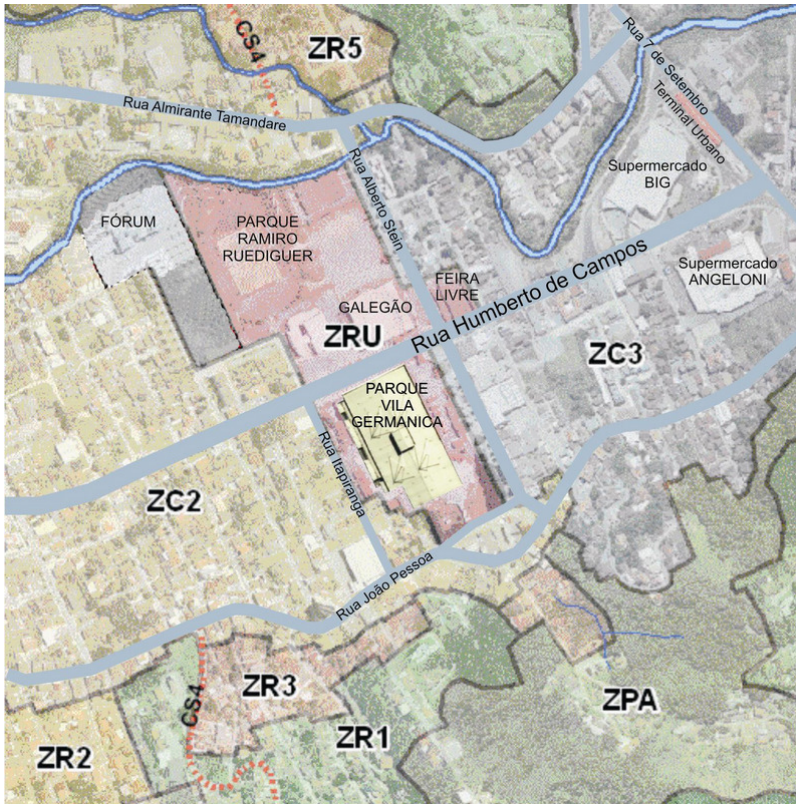


Figura 5 – Zoneamento da região do Parque Vila Germânica

Fonte: Adaptado do mapa de zoneamento do município de Blumenau (BLUMENAU, 2004)

4.3.2 Histórico

Originalmente, no lugar que abriga o Parque Vila Germânica, havia um parque destinado a exposições criado em 1964, o qual era administrado pela COEB - Comissão Organizadora de Exposições de Blumenau. Em 1965 recebeu seu primeiro pavilhão destinado a eventos esportivos e exposições, em forma de hangar, com 2.500 m². Embora tenha sediado inúmeros eventos, este parque ficou conhecido como FAMOSC, por ter abrigado três edições (1965, 1968 e 1972) da feira de exposições da indústria têxtil com o mesmo nome, Feira de Amostras de Santa Catarina. A construção de um segundo pavilhão com 2.800 m² ocorreu em 1968 para a segunda edição da feira, o qual foi denominado Pavilhão “B”, em complemento ao Pavilhão “A” existente.

Em 17 de dezembro de 1969 o parque recebeu a denominação oficial de PROEB – Fundação Promotora de Exposições de Blumenau, instituída pela Lei Ordinária n. 1625 (BLUMENAU, 1969). E a expansão do parque começou na década de 1980 com a Oktoberfest, cuja primeira edição ocorreu em 1984 e se consolidou como o principal evento do parque. Atualmente, a Oktoberfest é a segunda maior festa da cerveja do mundo (SANTUR, 2009) e o maior evento do país depois do carnaval (BITTELBRUNN JÚNIOR, 2007), com calendário fixo nos meses de outubro e duração de dezoito dias.

A primeira edição da Oktoberfest só ocupou o pavilhão antigo. Mas a necessidade de expansão da área em função do grande público presente já na primeira edição, 102.000 pessoas (OKTOBERFEST, 2009), levou à ocupação do segundo pavilhão na festa do ano seguinte, em 1985. E as construções posteriores dos Pavilhões “C” e “E”, ocorreram em 1986 e 1989, respectivamente, com 6.000 m² e 1.800 m², em decorrência do crescimento da Oktoberfest e do número de feiras e exposições.

A ampliação do espaço acabou dando à PROEB status de um grande centro de eventos e já no início da década de 1990, os quatro pavilhões – “A”, “B”, “C” e “E” - passaram a ser ocupados durante todo o ano ao sediar feiras de vários segmentos e portes.

Em 2003, a PROEB recebeu o Pavilhão “D”, com 750 m², interligado ao “E”. Assim, sua configuração atingiu 11.850 m² de área útil para eventos em cinco pavilhões de diferentes tipologias.

4.3.3 Modernização das instalações

As adequações feitas na estrutura existente da PROEB foram se mostrando deficientes para atender eventos técnicos e as necessidades dos usuários ao longo do tempo. Um diagnóstico feito pela administração pública reconheceu a obsolescência das instalações e foi detectada a necessidade de ampliação e modernização da PROEB como fator estratégico para atrair o turismo de negócios e lazer para Blumenau. Numa avaliação mais abrangente, outras deficiências na área de entorno deste equipamento urbano também foram diagnosticadas e foram contempladas com soluções dentro de um programa de desenvolvimento para aquela área (BLUMENAU, 2008a), porém foi priorizada a readequação do centro de eventos como ação inicial para promover as mudanças. Quanto a carga e descarga, apresenta estrutura adequadamente projetada, com acesso pelo acesso de serviço, fundos do empreendimento, na Rua Itapiranga.

Para tanto, um novo projeto foi concebido para o centro de eventos, numa parceria entre o poder público e a iniciativa privada. A obra foi executada em tempo expedito, com os pavilhões da PROEB demolidos em outubro de 2005 e sete meses mais tarde, em 5 maio de 2006, a nova infraestrutura inaugurada com o nome de Parque Vila Germânica.

O Parque Vila Germânica está inserido em terreno de 39.144,32 m², conforme informado na matrícula n. 35.263, do 1º Ofício de Registro de Imóveis de Blumenau. E é composto de duas áreas distintas: o Centro de Exposições e Convenções e uma área de serviços, externa, de lojas e serviços.

O Centro de Exposições e Convenções é um complexo que totaliza 25.553,99 m² de área construída em edificação única, conforme projeto aprovado pelo Município através do processo 186.467, de 26 de dezembro de 2005. Desta área, 18.360 m² são destinados especificamente para eventos, com altura útil de 7,0 m e piso com capacidade de carga de 5.000 kg/m². Os aproximados 7.640 m² restantes são áreas de apoio, administração do Parque e de utilidades, como depósito, central de ar-condicionado, central de ar comprimido, geradores, restaurantes, banheiros, etc.

Este complexo conta com três setores específicos disponibilizados para abrigar feiras, congressos, convenções, exposições, eventos esportivos e eventos diversos de forma simultânea (PARQUE VILA GERMÂNICA, 2009), assim distribuídos:

- Setor 1: com 5.000 m² (62,5 m por 80,0 m) e capacidade de receber até 14.000 pessoas;
- Setor 2: com 7.260 m² (72,5 m x 100,0 m) e capacidade de receber até 20.000 pessoas. Este Setor apresenta área de 747,34 m² com altura útil de 13,0 m, para possibilitar eventos que requerem esta altura livre, caso em que se enquadra a modalidade esportiva de voleibol;
- Setor 3: com 5.400 m² (60,0 m x 100,0 m) e capacidade de receber até 15.000 pessoas. Este Setor apresenta, ainda, um mezanino de 700 m². (10,0 m x 70,0 m).

Concebido como reforma, embora com ampliação da área construída, não apresenta oferta de vagas regulares para estacionamento em suas dimensões territoriais. A análise do projeto sob a ótica de um equipamento urbano de interesse à economia local, das condicionantes legais e do programa urbanístico para a região, permitiram esta definição, conforme descrito na seção seguinte. Entretanto, o Parque

apresenta espaços livres na área interna ao imóvel que permitem estacionar automóveis, por acesso lateral ao terreno, durante os períodos em que estes espaços não estão sendo ocupados por estruturas de algum evento.

4.3.4 Entorno imediato

Bem como os pavilhões da antiga PROEB, a área circunvizinha também apresentava um grau de degradação urbanística, cuja necessidade de revitalização foi identificada juntamente com o projeto de reforma do Parque Vila Germânica.

Assim, na continuidade das ações para promover a reurbanização da área, em meados de 2007 ocorreu a revitalização do Parque Ramiro Ruediger, na quadra vizinha, com ampliação e embelezamento de seus espaços de recreação, lazer e contemplação, em 40.000 m² de área.

No ano seguinte, 2008, ocorreu a reconstrução do Ginásio de Esportes Sebastião Cruz, o Galeão, também na quadra vizinha e este foi interligado por uma passarela de pedestres ao Parque Vila Germânica, numa estratégia para integrar estas áreas separadas por um corredor de tráfego, a Rua Humberto de Campos. No mesmo ano foi construído novo restaurante dentro do espaço territorial do Parque Vila Germânica, substituindo as antigas instalações.

Estas ações fazem parte do Programa de Desenvolvimento Urbano de Blumenau, o *Blumenau 2050* (BLUMENAU, 2008a). O *Blumenau 2050* foi elaborado por um Grupo Dirigido de Planejamento Urbano (GDPU), composto por técnicos da SEPLAN, que desenvolveu um diagnóstico para identificar as condicionantes, as deficiências e as potencialidades do município para, então, proceder à hierarquização dos problemas e a compatibilizações das soluções. A partir o diagnóstico elaborado pelo GDPU, o Programa foi distribuído em cinco eixos estruturantes do desenvolvimento urbano e foram estabelecidas diretrizes que geraram ações de curto, médio e longo prazo, com um cronograma de implantação a ser cumprido até o ano de 2050. Os cinco eixos estruturantes foram discutidos com a sociedade técnica da cidade no “1º Seminário Técnico Blumenau 2050”, realizado nos dias 11 e 12 de março de 2008, os quais:

- Eixo 1 - Uso e ocupação do solo;
- Eixo 2 - Sistema de circulação e transportes;
- Eixo 3 – Intervenções para o desenvolvimento econômico, o turismo e o lazer;
- Eixo 4 – Habitação e regularização fundiária;
- Eixo 5 – Saneamento e meio ambiente.

A região em que está instalado o Parque Vila Germânica, dada sua importância para o desenvolvimento urbano, é objeto de atenção em dois eixos do ‘Blumenau 2050’, o Eixo 1 e o Eixo 3.

Quanto ao uso e ocupação do solo, Eixo 1, esta região foi considerada dentro da diretriz que estabelece ações para a descentralização das novas atividades:

“Diretriz 2 - Incentivar a expansão habitacional e a descentralização de novas atividades econômicas, dos equipamentos de saúde, lazer, cultura e esporte, aproveitando ao máximo a estrutura urbana existente” (BLUMENAU, 2008a, p.14).

O Eixo 3 do *Blumenau 2050* abordou a região dentro da “Diretriz 1 - Estruturar, desenvolver e implantar áreas com potencial para o turismo, esporte e lazer” (BLUMENAU, 2008a, p.25). Nesta proposta, está a expansão urbana do entorno do Parque Vila Germânica, com a reurbanização das vias principais e outras ações, com incentivos a investimentos futuros, dentre as quais, a construção de um hotel, de um edifício-garagem e de um Mercado Público no lugar da atual feira livre.

As Figuras 6 e 7 mostram, respectivamente, o entorno do Centro de Eventos Parque Vila Germânica com a ocupação atual e a previsão de ocupação proposta no *Blumenau 2050*.



Figura 6 – Vista do entorno do Parque Vila Germânica, ocupação atual

Fonte: Blumenau 2050 (2008a, p.14)



Figura 7 – Vista do entorno do Parque Vila Germânica, proposta futura

Fonte: Blumenau 2050 (2008a, p.14)

Todas estas ações vêm se concretizando e tornando esta área, como um todo, um grande polo gerador de viagens, o que exige estudos mais aprofundados das interferências sobre o sistema viário, numa visão abrangente do entorno do Parque Vila Germânica.

4.3.5 Eventos

O Parque Vila Germânica sedia vários eventos anualmente, destacando-se a Oktoberfest, festa da cerveja, por seus números expressivos. A 25ª edição da festa, em outubro de 2008, recebeu um público de 594.636 pessoas nos setores do Parque Vila Germânica, durante os dezoito dias do evento (OKTOBERFEST, 2009).

Outros eventos importantes, voltados para negócios, com locação neste espaço, a serem relacionados são: a Feira Internacional de Materiais para a Indústria Têxtil e de Confecção, a FEMATEX, promovida durante o mês de fevereiro pelo Sindicato das Indústrias de Fiação, Tecelagem e do Vestuário de Blumenau, que nos quatro dias da edição de 2009 recebeu 7.000 visitantes (FOLHA DE BLUMENAU, 2009); a Feira Brasileira para a Indústria Têxtil, a FEBRATEX, evento bianual e terceira maior feira de equipamentos e serviços do segmento do mundo, reunindo mais de 2.000 marcas de 57 países expositores e 80.000 visitantes, com edição no mês de agosto (FEBRATEX, 2009); e a Feira Internacional da Indústria Têxtil (TEXFAIR, 2007), uma feira internacional na área têxtil, também promovida pelo SINTEX.

4.3.5.1 Definição do evento a ser estudado e período da coleta dos dados

Tendo-se interesse em estudar um centro de eventos durante uma feira de negócios, optou-se pela TEXFAIR, em função de sua relevância como feira do gênero, suas características de porte, público, alto índice de motorização, e reconhecida exigência de grande demanda de estacionamentos.

Esta feira tem calendário anual, que atrai usuários dos mais diversos pontos de origem, do Brasil e do exterior, e teve todas as suas edições marcadas por grande público e impactante demanda de estacionamentos pelos seus usuários. Para o ano de 2007, oitava edição da feira, o evento foi agendado para o período de 29 de maio a 1º de junho, definindo o período da coleta de dados.

O fator determinante para a escolha foi o calendário do evento, uma vez que a outra grande feira de negócios, a FEBRATEX, também objeto de interesse de estudos por suas características e porte, acontece em edições bianuais, incompatibilizando suas edições com os prazos da pesquisa.

4.3.6 Áreas de estacionamentos

As vias públicas do entorno apresentam vagas de estacionamento livres e se constituem, basicamente, da principal oferta de vagas para o funcionamento rotineiro do Centro de Eventos. Entretanto, estas vagas são suscetíveis à supressão ou a restrições de uso para a viabilização dos próprios eventos que ali ocorrem. Uma vez que, dependendo da vultuosidade do evento, são empreendidas ações relacionadas à operação de trânsito, oferta de serviços de transportes especiais, como táxis e ônibus fretados, e medidas de segurança pública, dentre outros, que interferem diretamente sobre as áreas de estacionamento público.

A Figura 8, abaixo, apresenta uma vista do Parque Vila Germânica, onde se visualiza a fachada do empreendimento e o portão principal de acesso de pedestres aos setores do Centro de Convenções e Exposições, pela Rua Alberto Stein. Junto ao seu portão principal está locado o meio-fio de embarque e desembarque, com capacidade para dez automóveis. À direita da foto, em estilo germânico, visualiza-se o restaurante edificado sobre o terreno do Parque, que pode ser acessado tanto pela via pública como pela área interna do parque.



Figura 8 – Portão de acesso de pedestres no Parque Vila Germânica, na Rua Humberto de Campos

Fonte: Registro fotográfico feito em agosto de 2009

Embora o Parque Vila Germânica apresente portões de acesso de veículos junto a sua testada lateral e tenha, em seu pátio interno, áreas que permitam estacionar, estas áreas não são disponibilizadas ao público, mesmo em condições em que estejam livres para tal. Normalmente, estas áreas são utilizadas para implantação de estruturas móveis, de apoio operacional aos eventos ou, mesmo, de circulação de pessoas, quando isto se faz necessário.

No entorno do Parque Vila Germânica não há registro de estacionamentos licenciados para explorar esta atividade regularmente, durante o ano todo. Entretanto, esta região apresenta muitos vazios urbanos, e os lotes não edificados na área de entorno, durante as grandes feiras e a Oktoberfest, transformam-se em estacionamentos particulares, para funcionamento somente durante o período do evento. A exploração da atividade também se dá dentro dos imóveis comerciais da área circunvizinha, os quais disponibilizam suas vagas privadas para o evento, com cobrança de diária de uso.

4.4 PADRÕES DE VIAGENS

Nesta seção são apresentados os dados coletados por meio de questionário, durante consulta *on-site*, de maneira a conhecer os padrões de viagens da amostra estudada. Identificando as condições socioeconômicas, origem, destino e preferências de deslocamento dos usuários.

Os formulários da pesquisa foram aplicados por entrevista direta - assistência direta do pesquisador - através de formulário, vide Apêndice I, respondida por usuários que frequentaram o Centro de Eventos Parque

Vila Germânica nos quatro dias do evento, durante o horário de funcionamento, de 10h00min às 19h00min.

As entrevistas foram feitas por quatro entrevistadores, dentro do Parque Vila Germânica, no saguão de acesso aos setores da feira de negócios. A abordagem dos usuários foi feita aleatoriamente, de maneira a compor uma amostra que represente a população do evento em estudo.

Dadas as limitações impostas pela sazonalidade do evento, onde há um calendário fixo para um evento anual, o questionário não passou por teste preliminar. Desta forma, algumas particularidades referentes às informações coletadas foram identificadas somente nas fases posteriores à coleta, durante a tabulação e análise dos resultados, discutidas neste capítulo.

4.4.1 Perfil socioeconômico da amostra de usuários do evento

Apresenta-se nas tabelas 1 a 7 abaixo, o perfil socioeconômico da amostra de usuários do Centro de Eventos, resultado da pesquisa realizada durante período do evento estudado.

A amostra apresenta uma predominância do sexo masculino, 59,0%, conforme se observa na Tabela 1.

Tabela 1 - Sexo dos entrevistados da amostra

Sexo	n	%
Homem	158	59
Mulher	109	41
Total	267	100

Em relação à faixa etária da amostra, a predominância ficou com a faixa que compreende as idades entre 25 e 30 anos, que representa 17,23% da amostra. A faixa etária entre 25 e 45 anos compõe 59,92% da amostra. As demais faixas apresentam percentagens bem menores, entre 10,11% e 0,375%, conforme Tabela 2, destacando-se que a amostra está composta por 83,89% de elementos com até 50 anos de idade.

Foi calculada a média de idade da amostra considerando-se o valor médio da faixa etária onde o usuário foi enquadrado. A média de idade da amostra é de 37,76 anos, com desvio padrão de 12,01 anos.

Tabela 2 - Faixa etária da amostra

Faixa etária (em anos)	Valor médio	n	%
18-20	19	11	4,12
20-25	22,5	26	9,74
25-30	27,5	46	17,23
30-35	32,5	39	14,61
35-40	37,5	31	11,60
40-45	42,5	44	16,48
45-50	45,5	27	10,11
50-55	52,5	19	7,12
55-60	57,5	15	5,62
60-65	62,5	3	1,12
65-70	67,5	2	0,75
70-75	72,5	2	0,75
> 75	75	1	0,375
Não informou		1	0,375
Total		267	100,00

Exposto na Tabela 3, o nível de escolaridade da amostra de frequentadores do evento mostra uma predominância dos usuários com curso superior completo, representando 40,07% da amostra, além de 14,61% com pós-graduação. Outra parcela significativa é 38,58% dos entrevistados com curso médio completo.

Tabela 3 - Nível de escolaridade da amostra

Escolaridade	n	%
Nenhum	1	0,37
Fundamental completo	13	4,87
Médio completo	103	38,58
Superior completo	107	40,07
Pós-graduação	39	14,61
Não informou	4	1,50
Total	267	100,00

O questionário para a entrevista foi elaborado para a qualificação do projeto de pesquisa, em setembro de 2006, onde a questão sobre a renda familiar foi composta por múltiplas escolhas, em faixas de valores

com base no valor do salário mínimo em vigor, R\$350,00. Este valor não foi atualizado quando do período do levantamento dos dados de campo, em maio de 2007, quando o salário mínimo passou para R\$ 380,00. Para se obter um valor de equivalência nesta apresentação e atualização dos dados, foi adotado o valor oficial da moeda americana, o dólar, por se tratar de referencial para a economia mundial. O valor usado para a conversão foi de 1,93, referente ao valor de venda médio do dólar americano (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009) para o período de 29 de maio a 1º de junho de 2007. A Tabela 4 apresenta as faixas de renda, bem como seu valor médio em reais e dólares americanos, onde observa-se que a maior faixa de renda familiar do questionário, maior que R\$ 9.450,00 (US\$ 4.896,37), é a mais significativa da amostra com 14,23% da frequência, seguida da faixa salarial entre R\$ 4.550,00 a R\$ 5.250,00 (valor médio de R\$ 4.900,00, equivalente a US\$ 2.538,86) com 12,36% da frequência.

A média salarial familiar foi calculada em R\$ 4.736,40 (US\$ 2.454,09), com desvio padrão de R\$ 2.787,36 (US\$ 1.444,23), utilizando-se o valor médio da faixa de renda conforme tabela abaixo.

Tabela 4 - Renda familiar da amostra

Faixa de renda (R\$)	Valor médio		n	%
	(R\$)	(US\$)		
Até 350,00	350,00	181,35	0	0,00
350,00 a 1.050,00	700,00	362,69	15	5,62
1.050,00 a 1.750,00	1.400,00	725,39	25	9,36
1.750,00 a 2.450,00	2.100,00	1.088,08	17	6,37
2.450,00 a 3.150,00	2.800,00	1.450,78	25	9,36
3.150,00 a 3.850,00	3.500,00	1.813,47	28	10,49
3.850,00 a 4.550,00	4.200,00	2.176,16	21	7,86
4.550,00 a 5.250,00	4.900,00	2.538,86	33	12,36
5.250,00 a 5.950,00	5.600,00	2.901,55	15	5,62
5.950,00 a 6.650,00	6.300,00	3.264,24	17	6,37
6.650,00 a 7.350,00	7.000,00	3.626,94	5	1,87
7.350,00 a 8.050,00	7.700,00	3.989,64	5	1,87
8.050,00 a 8.750,00	8.400,00	4.352,33	4	1,50
8.750,00 a 9.450,00	9.100,00	4.715,02	2	0,75
> 9.450,00	9.700,00	5.025,91	38	14,23
Não informou	-	-	17	6,37
Total	-	-	267	100,00

A coleta do dado qualitativo, tipo do usuário, foi apresentada ao entrevistado por meio de questão de múltiplas escolhas fechadas, as quais: visitante, funcionário, organizador, expositor e “outros”. Sendo esta última opção, aberta para o enquadramento pelo usuário segundo sua própria visão. Como resultado, observa-se que uma significativa parte dos usuários, 8,99%, se apresentou como lojista, representante comercial, comprador ou cliente, os quais foram acrescidos à opção “visitante”, que representou a parcela mais significativa da amostra, 58,80%, conforme Tabela 5.

A interpretação dos dados da Tabela 5 indica que uma parcela de 38,58% da amostra, composta por funcionários, organizadores e expositores que está diretamente ligada à organização, gestão e operação do evento.

Tabela 5 - Tipo de usuário da amostra

Tipo de usuário	n	%
Visitante	157	58,80
Funcionário	13	4,87
Organizador	9	3,37
Expositor	81	30,34
Outros:	7	2,62
Total	267	100,00

A feira de negócios estudada é direcionada ao setor têxtil e impõe restrições de acesso à visitação, sendo o credenciamento exclusivo para profissionais relacionados com a atividade. Desta forma, tem-se que a opção “trabalho” representa a maior parte da amostra, com 37,45% da frequência, seguida de 33,33% dos usuários que visitam a feira a “negócios”. Estas duas opções somadas à opção “compras” totalizam 83,89% da amostra, o que indica esta população especializada no setor e uma população relacionada com a gestão e operação do evento. Embora haja restrição de acesso a curiosos, existe uma parcela de acompanhantes e convidados que visitam a feira sem o motivo de negócios e pode-se enquadrá-la na opção “lazer” (11,99%). A parcela de 4,12% dos usuários que informaram, espontaneamente, o motivo da visita como “conhecer” foi destacada na Tabela 6. Entretanto, não há evidência se esta opção está diretamente relacionada com os negócios da feira, podendo ser somada à parcela que informou o motivo de visitação como “lazer”.

Tabela 6 - Finalidade da visita da amostra no evento

Finalidade da visita	n	%
Negócio	89	33,33
Trabalho	100	37,45
Compras	35	13,11
Lazer	32	11,99
Conhecer	11	4,12
Total	267	100,00

A feira tem quatro dias de funcionamento e a Tabela 7 reproduz o número de vezes, ou dias, em que o respondente esteve presente nesta edição. A maioria dos usuários, formada por 41,95% da amostra, frequentou a feira apenas uma vez. A parcela de respondentes que informaram ter frequentado a feira por mais de quatro vezes (5,25%) se refere a elementos vinculados à organização e montagem do evento. A média de vezes que os respondentes informaram ter frequentado a feira foi de 2,4 dias, com desvio padrão de um dia.

Tabela 7 - Frequência da amostra no evento

Frequência no evento	n	%
1 vez	112	41,95
2 vezes	45	16,85
3 vezes	23	8,61
4 vezes	73	27,34
> 4 vezes	14	5,25
Total	267	100,00

4.4.2 Características das viagens

Foi identificada, na coleta da informação referente ao meio de transporte, a preferência do usuário da amostra pelo transporte individual, dos quais 75,66% usam o automóvel privado como meio de transporte, sendo que deste, 40,45% destes são os próprios condutores dos veículos e 35,21% são passageiros (Tabela 8). O formulário apresenta a opção de meio de transporte: ônibus de turismo, que foi usada como resposta por 11,61% da amostra. Do percentual de 2,62% da amostra, 7 entrevistados, informaram terem se deslocado com “ônibus da feira”, e um destes, 0,37%, informou ter se deslocados por

“ônibus da empresa”. Considerando que estes 8 casos tratam do mesmo modal e mesmo tipo de contratação pelo usuário, estabelecemos a nomenclatura “ônibus fretado” para o agrupamento destes casos. Assim, como alternativa representativa na amostra, apresenta-se a opção “ônibus fretado”, representando 14,61% dos meios de transporte, seguido do deslocamento por táxi, com 4,50%. As demais alternativas apresentam percentuais expostos na Tabela 8.

Os deslocamentos a pé não parecem estimulados pela distância de caminhada, situação evidenciada pelo insignificante percentual da amostra que fez uso desta modalidade de transporte, 0,37% da escolha modal. O Centro de Eventos dista, aproximadamente, dois quilômetros do núcleo central da cidade, onde se concentra a rede hoteleira.

Para esta avaliação, cabe explicar que, embora Blumenau tenha um aeroporto que opera vôos particulares, não houve relato de deslocamentos feitos por avião diretamente para este aeroporto. Os deslocamentos aéreos que foram informados pelos usuários tiveram seu destino no Aeroporto Internacional Ministro Victor Konder, em Navegantes, distante 53,8km de Blumenau e com tempo médio de deslocamento de 58 minutos (GOOGLE MAPS BRASIL, 2009). Assim, pela proximidade deste aeroporto e finalidade deste estudo, estes deslocamentos foram considerados apenas a partir da cidade de Navegantes.

Tabela 8 - Meio de transporte da amostra

Meio de transporte	n	%
Automóvel como condutor	108	40,45
Automóvel como passageiro	94	35,21
Ônibus fretado	39	14,61
Táxi	11	4,12
Ônibus de linha	7	2,62
Van	7	2,62
A pé	1	0,37
Motocicleta	0	0,00
Bicicleta	0	0,00
Outro	0	0,00
Não informou	0	0,00
Total	267	100,00

A Tabela 9 apresenta o comportamento da amostra em relação ao local de estacionamento ou de embarque e desembarque dos veículos que conduziram os usuários.

A opção de “embarque e desembarque no meio-fio”, 29,31% da amostra, indica os usuários que se deslocaram para o evento por meio de ônibus ou de automóvel, como passageiro, e acessaram o veículo a partir do meio-fio das vias do entorno.

Tem-se que 40,45% da amostra utilizaram-se de estacionamento fora da via pública durante o evento. Destes, 33,71% eram privados, e pagos, e 6,74% eram espaços fornecidos gratuitamente internamente às propriedades particulares da região do centro de eventos.

Embora o valor pago aos estacionamentos não tenha sido questionado ao entrevistado, observou-se uma grande variação dos preços cobrados, sempre em custo diário para permanência durante todo o tempo da duração do evento, entre R\$ 5,00 e R\$ 25,00. Ressaltando-se que os preços cobrados não sofrem qualquer regulação por parte do poder público e que, durante o evento, estavam suscetíveis às determinações de seus administradores que mudavam constantemente o valor em função da oferta e demanda, numa concorrência aberta entre os fornecedores de vagas. Esta variação de preços foi uma frequente queixa dos usuários que, durante a entrevista, manifestavam sua insatisfação quanto a este fato.

Tem-se que 27,34% da amostra informaram que estacionaram seu carro em via pública. Observa-se no comportamento do usuário primeiramente a busca por vagas em vias públicas, partindo para os estacionamentos privados quando da inexistência de vagas disponíveis deste tipo ou, ainda, como registrado no levantamento de campo, sendo induzido ao estacionamento irregular sobre passeios e canteiros.

Tabela 9 - Local de estacionamento ou desembarque do entrevistado

Local	n	%
Estacionamento fora da via pública – pago	90	33,71
Estacionamento fora da via pública – gratuito	18	6,74
Estacionamento na via pública	73	27,34
Embarque e desembarque junto ao meio-fio	78	29,21
Não aplicável	8	3,00
Total	267	100,00

A Tabela 10 mostra os usuários da amostra que usaram automóvel como meio de transporte (181 usuários) e os deixaram estacionados, verifica-se que 40,33% desta parcela estacionaram em vias públicas, os outros 59,67% estacionaram seus veículos fora das vias públicas, em estacionamentos particulares, gratuitos ou pagos.

Tabela 10 - Local de estacionamento do usuário de automóvel (condutor ou não)

Local	n	%
Fora da via pública – pago	90	49,72
Fora da via pública – gratuito	18	9,95
Via pública	73	40,33
Total	181	100,00

Analisando o número de usuários da amostra que conduziram seus próprios veículos (108 usuários), apresenta-se a Tabela 11 com a distribuição dos estacionamentos, mostrando uma frequência maior do uso do estacionamento pago e fora da via pública (48,15%).

Tabela 11 - Local de estacionamento do usuário condutor do automóvel

Local	n	%
Fora da via pública – pago	52	48,15
Fora da via pública – gratuito	13	12,04
Via pública	43	39,81
Total	108	100,00

Para os dados fornecidos pelos entrevistados sobre o tempo de permanência na feira, tem-se o tempo médio de 6,41 horas por usuário, com desvio padrão de 4,44 horas.

O período de funcionamento da feira é de 9 horas. Entretanto, observando-se a Tabela 12, encontra-se o enquadramento da amostra nas mais variadas faixas de tempo de permanência. O período de permanência na feira, informado com maior frequência pelos usuários, foi na faixa entre 8 e 12 horas, com 28,09% das ocorrências. Considerando-se o tamanho do evento e o propósito de negócios das visitas, que exige o dispêndio de mais tempo do que a simples contemplação, o tempo médio de permanência de seus usuários (6,41

horas) condiz com o período de tempo necessário para percorrer toda a feira. Como a amostra é composta, além dos visitantes, por elementos da população fixa do evento e equipe de apoio, como organizadores, montadores de *stands*, repositores de produtos, dentre outros, observa-se na Tabela 12, um pequeno percentual de elementos com passagem rápida pelo evento ou com permanência além do período de funcionamento da mesma. Assim, temos uma parcela de 2,25% que informaram permanecer até 30 minutos na feira, tempo insignificante para a visitação, e uma parcela de 4,91% que informaram permanecer em período maior que 12 horas.

Na Tabela 12, numa acumulação representativa, observa-se que, na percepção do usuário, 78,28% da amostra permaneceu por um tempo de 2 a 12 horas na feira.

Tabela 12 - Tempo de permanência da amostra na feira

Faixa de tempo	Tempo (médio)	n	%
Até 30 minutos	30 minutos	6	2,25
30 minutos a 1 hora	45 minutos	5	1,87
1 hora a 2 horas	1,5 horas	27	10,11
2 horas a 4 horas	3 horas	68	25,47
4 horas a 8 horas	6 horas	66	24,72
8 horas a 12 horas	10 horas	75	28,09
12 horas a 24 horas	18 horas	13	4,87
> 24 horas	24 horas	2	1,04
Não informou		5	1,58
Total		267	100,00

Para uma visualização dos usuários da amostra que se deslocaram por automóvel (202 usuários), condutores ou não, apresenta-se a Tabela 13. Nesta composição foram descontados os tempos de permanência dos usuários da amostra que usaram outros tipos de transporte para os deslocamentos, que não o automóvel. Esta parcela representa 75,66% da amostra total, o que evidencia o seu alto  ndice de motorização. Tem-se nesta composição, o tempo médio de permanência, informado pelos usuários, de seis horas (6,00 horas), com desvio padrão de 4,07 horas.

Tabela 13 - Tempo de permanência no evento por usuários com automóveis, condutores ou não

Faixa de tempo	Tempo (médio)	n	%
Até 30 minutos	30 minutos	2	0,99
30 minutos a 1 hora	45 minutos	5	2,48
1 hora a 2 horas	1,5 horas	20	9,90
2 horas a 4 horas	3 horas	60	29,70
4 horas a 8 horas	6 horas	49	24,26
8 horas a 12 horas	10 horas	56	27,72
12 horas a 24 horas	18 horas	4	1,98
> 24 horas	24 horas	2	0,99
Não informou		4	1,98
Total		202	100,00

A Tabela 14 apresenta o tempo de permanência dos usuários da amostra na feira que conduziram seus próprios veículos, 108 usuários da amostra (40,45%). O tempo médio de permanência informado por esta parcela da amostra é de seis horas (5,83 horas), com desvio padrão de 4,30 horas, utilizado o valor médio da faixa de tempo.

Tabela 14 - Tempo de permanência no evento por usuário condutor de automóvel

Faixa de tempo	Tempo (médio)	n	%
Até 30 minutos	30 minutos	2	1,85
30 minutos a 1 hora	45 minutos	2	1,85
1 hora a 2 horas	1,5 horas	13	12,04
2 horas a 4 horas	3 horas	34	31,48
4 horas a 8 horas	6 horas	23	21,30
8 horas a 12 horas	10 horas	29	26,85
12 horas a 24 horas	18 horas	1	0,93
> 24 horas	24 horas	2	1,85
Outros		2	1,85
Total		108	100,00

4.4.2.1 Origem das viagens dos usuários do evento

A Tabela 15 indica a origem dos usuários no deslocamento efetuado no dia da entrevista. Além de elementos da amostra oriundos do próprio município de Blumenau e do Estado de Santa Catarina, a amostra é composta por usuários de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Observa-se que 46,82% dos usuários da amostra tiveram a origem de suas viagens dentro do município de Blumenau. Este número, acrescido dos 44,94% de usuários com viagens originadas em outros municípios do Estado de Santa Catarina, representa que 91,76% dos usuários da amostra tiveram a origem de suas viagens dentro do próprio Estado.

Tabela 15 - Origem da viagem do usuário da amostra

Origem	n	%
Blumenau	125	46,82
Santa Catarina (Outros municípios)	120	44,94
Outros Estados	19	7,12
Não informou	3	1,12
Total	267	100,00

A Tabela 16 mostra o local de origem das viagens informado pela amostra. Nesta tabela consta que 148 usuários (55,43%) originaram a viagem em suas residências. Destes, está destacada a parcela de quatro usuários (1,50%) que originaram a viagem em seus domicílios, por avião, com destino ao Aeroporto Internacional Ministro Victor Konder, em Navegantes. Porém, como já exposto anteriormente, pela proximidade deste aeroporto à cidade de Blumenau (53,5 km), e julgando a finalidade desta pesquisa, estes deslocamentos foram considerados, apenas, a partir da cidade de Navegantes.

Tabela 16 - Local de origem da viagem do usuário da amostra

Local	n	%
Residência	144	53,93
Residência (via Aeroporto de Navegantes)	4	1,50
Hotel	78	29,21
Empresa	34	12,73
Não informou	7	2,62
Total	267	100,00

A Tabela 16 indica que 78 usuários (29,21% da amostra total) informaram que tiveram a origem de suas viagens a partir de um hotel. A Tabela 17 destaca esta parcela de usuários e apresenta que a minoria (38,43%) estava hospedada em hotéis da cidade sede do evento, Blumenau. Por consequência, a significativa parcela de 61,57% desta seleção teve a origem de suas viagens em hotéis localizados em outras cidades. Este dado indica ser procedente a informação, fornecida pelos entrevistadores, de que, durante as entrevistas, houve uma constante reclamação dos usuários quanto à falta de vagas na rede hoteleira de Blumenau, embora outras conveniências, além da falta de vagas, possam induzir o usuário a se hospedar em outras cidades, não sendo estas objeto deste estudo. A Tabela 17 indica que a maioria das cidades citadas nesta tabela está num raio de setenta quilômetros. Somente excluídas deste grupo as cidades de Curitiba e Novo Hamburgo, localizadas nos Estados vizinhos. Desta seleção destaca-se a cidade de Balneário Camboriú, reconhecidamente bem servida de hotéis, por ser cidade turística, com 42,31% da preferência desta parcela da amostra.

Tabela 17 - Usuários da amostra que tiveram a origem de sua viagem a partir de hotel

Local	n	%
Blumenau-SC	30	38,46
Balneário Camboriú-SC	33	42,31
Brusque-SC	1	1,28
Gaspar-SC	4	5,13
Itajaí-SC	1	1,28
Itapema-SC	1	1,28
Jaraguá do Sul-SC	1	1,28
Nova Trento-SC	1	1,28
Pomerode-SC	2	2,565
Timbó-SC	2	2,565
Curitiba-PR	1	1,28
Novo Hamburgo-RS	1	1,28
Total	78	100,00

A Tabela 18 apresenta a distribuição das viagens de origem dos usuários da amostra, acumuladas em intervalos de dez minutos. Considerando a área de maior contribuição de viagens para o evento em estudo, tem-se a área de influência delimitada pela isócrona de 60 minutos, com 80,90% da origem das viagens (216 usuários). Destaca-se a parcela de 27,34% da amostra distribuída na linha de tempo delimitada em 10 minutos e a parcela de 22,47% distribuída entre as isócronas entre 51 e 60 minutos. Justificam-se estas distintas concentrações, a primeira, pela proximidade da área central de Blumenau, e a segunda, pelo representativo número de usuários residentes ou hospedados em hotéis de outras cidades, como Balneário Camboriú, que sozinha originou 14,98% das viagens da amostra, sendo 12,36% somente de hóspedes de hotéis daquela cidade.

O percentual de 17,60% (47 usuários) que informou tempo de deslocamento acima de 60 minutos foi agrupado em uma única linha da tabela. Optou-se por esta representação devido à dispersidade dos dados, uma vez que os tempos de viagem de origem, informados pelo usuário, variaram num intervalo entre 61 minutos e 12 horas, indicando uma variação nos deslocamentos de dezenas até milhares de quilômetros, e por diferentes modais.

O tempo médio de deslocamento da amostra, de acordo com a percepção do usuário, a partir de sua origem, foi de 28,71 minutos e desvio padrão de 21,88 minutos. Esta média foi calculada somente as viagens dentro da isócrona de 60 minutos, consideradas as informações dos 263 usuários que responderam esta pergunta.

Tabela 18 - Distribuição das viagens de origem dos usuários da amostra, por isócronas

Isócronas (minutos)	n	%
Até 10	73	27,34
11-20	52	19,48
21-30	15	5,62
31-40	7	2,62
41-50	9	3,37
51-60	60	22,47
>61	47	17,60
Não informou	4	1,50
Total	267	100,00

A Tabela 19 apresenta os tempos de viagem fornecidos pelos usuários para os deslocamentos que tiveram sua origem dentro de Blumenau, até o Parque Vila Germânica, que representam 46,82% da amostra total (125 elementos).

Tabela 19 - Distribuição das viagens de origem dos usuários da amostra dentro de Blumenau, por isócronas

Isócronas (minutos)	n	%
Até 5	29	23,20
6-10	44	35,20
11-15	31	24,80
16-20	13	10,40
21-25	1	0,80
26-30	2	1,60
31-40	1	0,80
40-60	2	1,60
Não informou	2	1,60
Total	125	100,00

A maior parte dos deslocamentos desta parcela da amostra (83,20%), que originou suas viagens em Blumenau, está dentro de quinze minutos de tempo de viagem, segundo a percepção do usuário.

A média dos tempos de deslocamentos com origem dentro da cidade é de 12,46 minutos, com desvio padrão de 7,94 minutos.

4.4.2.2 Destino das viagens dos usuários

A Tabela 20 indica o destino dos usuários no dia da entrevista ao sair do evento. Apresenta-se uma importante parcela de 85,80% de usuários com destino dentro do Estado de Santa Catarina, dos quais, tem-se 22,50% com destino no próprio município de Blumenau. A amostra é composta, ainda, por usuários com retorno para outros Estados, os quais: Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, totalizando 13,48%. Tem-se o registro de um usuário com destino para o exterior, Costa Rica.

Tabela 20 - Destino da viagem do usuário da amostra

Destino	n	%
Blumenau	60	22,47
Santa Catarina (Outros municípios)	169	63,30
Outros Estados	36	13,48
Exterior	1	0,375
Não informou	1	0,375
Total	267	100,00

A Tabela 21 mostra o local do destino das viagens e indica que 63,30% dos entrevistados (153 usuários) retornaram para as suas residências, inclusive os usuários que o fizeram via Aeroporto de Navegantes. Tem-se, ainda, que 28,84% da amostra (77 usuários) tiveram sua viagem de destino para um hotel.

Tabela 21 - Local de destino da viagem do usuário da amostra a partir do Parque Vila Germânica

Local	n	%
Residência	153	57,30
Residência (via Aeroporto de Navegantes)	16	6,00
Hotel	77	28,84
Empresa	15	5,62
Outros	5	1,87
Não informou	1	0,37
Total	267	100,00

A Tabela 22 indica que, da seleção de 77 usuários que tiveram sua viagem de destino para um hotel, apenas 16,88% (13 usuários) estavam hospedados na cidade sede do evento e o restante, 83,12% (64 usuários), estavam hospedados em outros municípios, num raio de setenta quilômetros. Destaca-se a cidade de Balneário Camboriú, com 59,74% da preferência desta parcela da amostra (46 usuários) formada por hóspedes de hotéis.

Tabela 22 - Usuários da amostra que tiveram a viagem de destino para hotel

Local	n	%
Blumenau-SC	13	16,88
Balneário Camboriú-SC	46	59,74
Gaspar-SC	6	7,79
Itajaí-SC	3	3,90
Itapema-SC	2	2,60
Jaraguá do Sul-SC	2	2,60
Nova Trento-SC	1	1,30
Pomerode-SC	2	2,60
Navegantes-SC	2	2,60
Total	77	100,00

A Tabela 23 apresenta a distribuição das viagens de destino, cujo tempo foi fornecido pelo usuário. As viagens delimitadas pela isócrona de 60 minutos foram distribuídas em intervalos de em 10 em 10 minutos. Esta isócrona concentra a maior parte da demanda de usuários do evento (65,02%). Entretanto, observa-se a expressiva parcela de 34,08% da amostra com viagem de destino além da isócrona de sessenta minutos, as quais foram agrupadas. Este alto percentual justifica-se pelo retorno dos frequentadores do evento aos seus domicílios, nos mais diversos destinos. Podendo-se constatar esta afirmação ao se comparar a Tabela 15 e a Tabela 20. A primeira com a informação de que 46,82% da amostra tiveram sua viagem com origem em Blumenau. E a segunda tabela com a informação de que este percentual foi reduzido para 22,47% quando se tratou da viagem de destino.

Com base na Tabela 23, tomando-se a isócrona de 60 minutos como limite para o cálculo, as viagens de destino, na percepção do usuário, apresentaram tempo médio deslocamento de 40,95 minutos, e desvio padrão de 21,81 minutos.

Tabela 23 - Distribuição das viagens de destino dos usuários da amostra a partir do Parque Vila Germânica por isócronas

Isócronas (minutos)	n	%
Até 10	31	11,61
11-20	31	11,61
21-30	16	5,99
31-40	6	2,25
41-50	9	3,37
51-60	99	37,08
>61	70	26,22
Não informou	5	1,87
Total	267	100,00

A Tabela 24 apresenta os tempos de viagem fornecidos pelos usuários para os deslocamentos que tiveram seu destino, a partir do Parque Vila Germânica, dentro de Blumenau, que representa 22,47% da amostra total (60 usuários).

Tabela 24 - Distribuição das viagens de destino dos usuários da amostra a partir do Parque Vila Germânica, dentro de Blumenau, por isócronas

Isócronas (minutos)	n	%
Até 5	14	23,33
6-10	17	28,33
11-15	15	25,00
16-20	9	15,00
21-30	1	1,67
31-45	1	1,67
46-60	1	1,67
Não informou	2	3,33
Total	60	100,00

Destaca-se que as viagens mais representativas desta parcela da amostra, 46 usuários (76,66% desta composição), foram efetuadas dentro da isócrona dos quinze minutos. A informação de tempo de deslocamento dentro do município, na percepção do usuário, ficou dentro da isócrona dos 60 minutos, com média de 13,31 minutos, e desvio padrão de 9,44 minutos.

4.5 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PGV

A área de influência é um dos principais aspectos a serem avaliados no estudo de um polo gerador de viagens. A delimitação da área de influência para o Centro de Eventos em estudo está associada ao raio de alcance do atendimento da maior parte de sua demanda. Para tanto, inicialmente, fez-se necessário conhecer as condições de acessibilidade ao empreendimento, com a identificação dos tempos de deslocamentos dentro do município de Blumenau e o mapeamento das isócronas a partir do centro de eventos em estudo.

Para se obter este mapeamento, foram efetuados deslocamentos, por automóvel, a partir do Parque Vila Germânica para todas as regiões do município. Conhecidas as características da malha viária de Blumenau, foram percorridos os principais itinerários, de maneira a abranger toda a área urbana, fora de horários críticos e na velocidade operacional das vias do trajeto. Foram cronometrados os tempos de deslocamento ao longo dos percursos, os quais foram identificados sobre a cartografia do município e, posteriormente, interligados por linhas fechadas, distribuídas concentricamente a partir do PGV, em intervalos iguais de 5 minutos.

A Figura 9 apresenta uma visão espaço-temporal da distribuição dos deslocamentos dentro da área urbana do município, com o mapeamento das isócronas tendo o Parque Vila Germânica como referência.

Nesta configuração, tomando-se o Parque Vila Germânica como origem ou destino dos deslocamentos, a área urbana de Blumenau está inserida numa linha de tempo de até 40 minutos. A área rural do município, indicada na Figura 9, é de baixa acessibilidade, caracterizada por relevo montanhoso que marca as divisas com os municípios vizinhos.

Os extremos leste e oeste do município apresentam áreas de conurbação, nitidamente identificáveis na delimitação da área urbana e na distribuição das isócronas. Condição esta facilitada pela topografia da região, que acompanha o vale do Rio Itajaí-Açu, e pela estrutura viária existente.

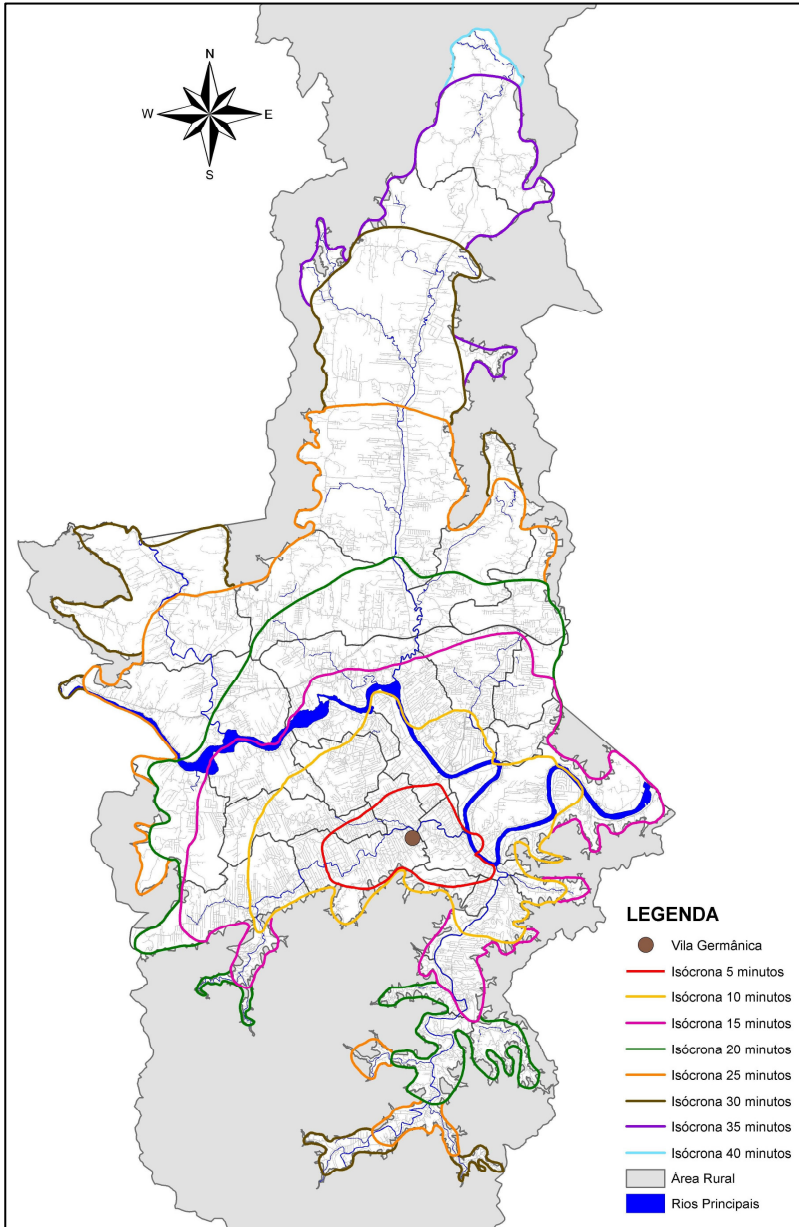


Figura 9 – Distribuição das isócronas dentro da área urbana de Blumenau, tendo como centro o Parque Vila Germanica

Fonte: Adaptado sobre a cartografia do município de Blumenau (SEPLAN/PMB)

Nos dados coletados durante a entrevista, obteve-se o tempo de deslocamento fornecido pelo usuário para as suas viagens de origem e destino, que consiste de uma informação subjetiva, gerada por sua própria percepção. Prevendo isso, o formulário também questionava, em pergunta aberta, o endereço da origem e do destino das viagens. Entretanto, durante a entrevista, observou-se uma grande resistência do usuário de Blumenau em responder esta pergunta.

Assim, pela restrição de dados precisos para avaliar os tempos e as distâncias das viagens atraídas ao PGV, estas avaliações foram feitas sob dois aspectos. O primeiro em relação à percepção do usuário sobre o tempo da viagem que o levou até o PGV. E o segundo em relação ao município que originou o deslocamento do usuário, informação de maior confiabilidade fornecida pelo mesmo.

Primeiramente, a partir dos tempos das viagens fornecidos pelos usuários da feira, foi montado o gráfico da Figura 10 com a distribuição percentual acumulada das viagens de origem da amostra. Neste gráfico observa-se que 80,90% dos usuários têm suas viagens originadas dentro da linha de tempo de 60 minutos. As viagens restantes (17,60%) estão dispersas entre 61 minutos e 12 horas, conforme já apresentado anteriormente, justificadas pela diversidade de municípios que originaram as viagens para o Centro de Eventos, motivadas pela necessidade do usuário de frequentar a feira de negócios.

Destaca-se, ainda, a concentração de 27,34% das viagens da amostra dentro da linha de tempo delimitada em 10 minutos, a qual engloba a área central de Blumenau.

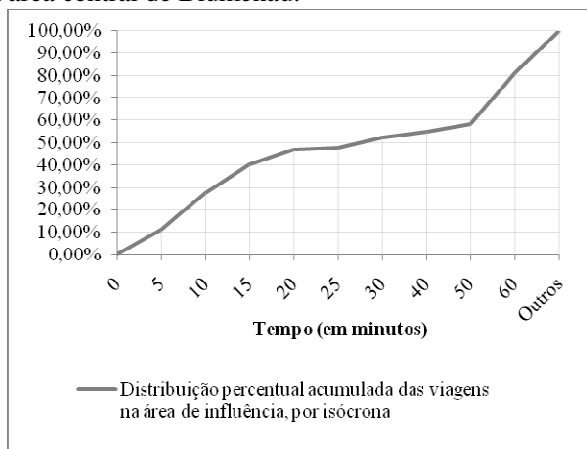


Figura 10 – Distribuição percentual da área de influência a partir da percepção do usuário

Pelos levantamentos de campo para avaliação dos tempos de deslocamento, a partir do Parque Vila Germânica, dentro de Blumenau, constatou-se que a área urbana está dentro da isócrona de 40 minutos.

Considerando a área de maior contribuição de viagens atraídas (80,90%), segundo a percepção do usuário da amostra analisada, a área de influência do PGV é delimitada pela isócrona de 60 minutos (80,90% da origem das viagens) para a feira de negócios em estudo.

Destaca-se que, diferentemente ao esperado, constatou-se um representativo número de usuários com viagens originadas além deste tempo se justifica pela elevada. Condição esta justificada pela proporção de residentes ou hóspedes de hotéis de outras cidades vizinhas, conforme será abordado mais adiante. Podendo-se citar Balneário Camboriú que, sozinha, originou 14,98% das viagens da amostra, sendo 12,36% somente de hóspedes de hotéis daquela cidade.

Dada a subjetividade do tempo de viagem fornecido pela percepção do usuário, foi feita a análise da área de influência, também, considerando-se as distâncias de deslocamento a partir da informação fornecida pela amostra sobre o município onde o usuário originou sua viagem para a feira de negócios.

Primeiramente, foi feito o levantamento dos municípios que compõe a amostra e considerada a distância percorrida pelos principais eixos rodoviários entre a área central do local de origem informado e a área central de Blumenau, bem como o tempo para se executar o trajeto. Para tanto, foram utilizados como referência os dados de tempo e distância fornecidos pelo Google Maps Brasil (2009), por meio de uma consulta *online*. Considerando a proximidade do Parque Vila Germânica em relação à área central de Blumenau e as compensações desta distância nas viagens oriundas dos outros municípios, que podem se utilizar de trajetos que cruzem ou não a área central, dependendo do eixo rodoviário utilizado, foi desprezada a distância da área central ao PGV.

Cruzando-se os dados sobre tempo e distância obtidos nesta consulta e os dados fornecidos pelos respondentes, tem-se que 81,65% das viagens foram originadas dentro de uma área de 70 km de raio.

Os municípios que cobrem esta área estão indicados no gráfico da Figura 11 com a sua contribuição percentual na demanda de viagens atraídas, acumulada em função do afastamento do ponto de referência, o centro da cidade de Blumenau. O restante da amostra, composta por 17,23% de usuários que deram a informação sobre a origem de suas viagens, está distribuído em distâncias que podem cobrir centenas ou,

mesmo, milhares de quilômetros, caso dos elementos da amostra oriundos de outros Estados que se deslocaram diretamente para o evento.

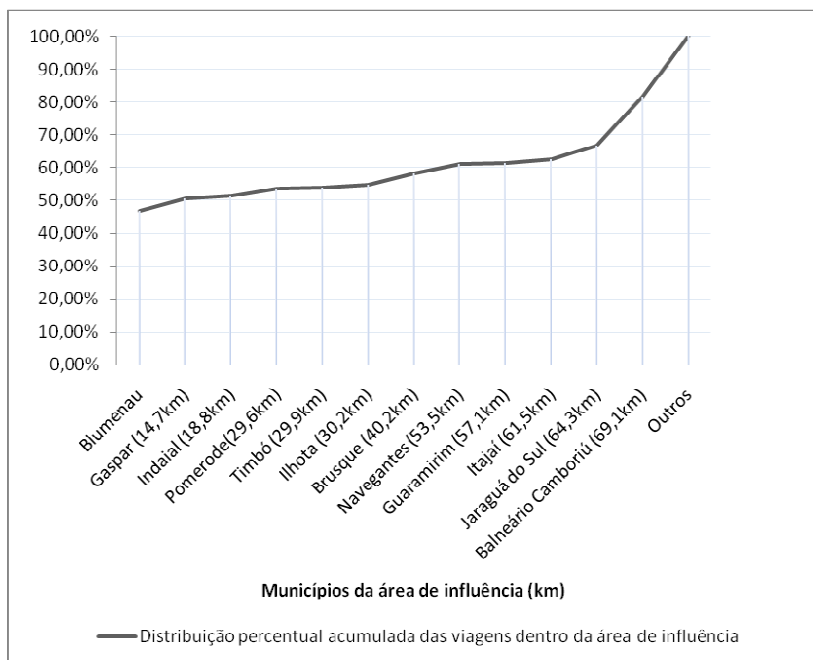
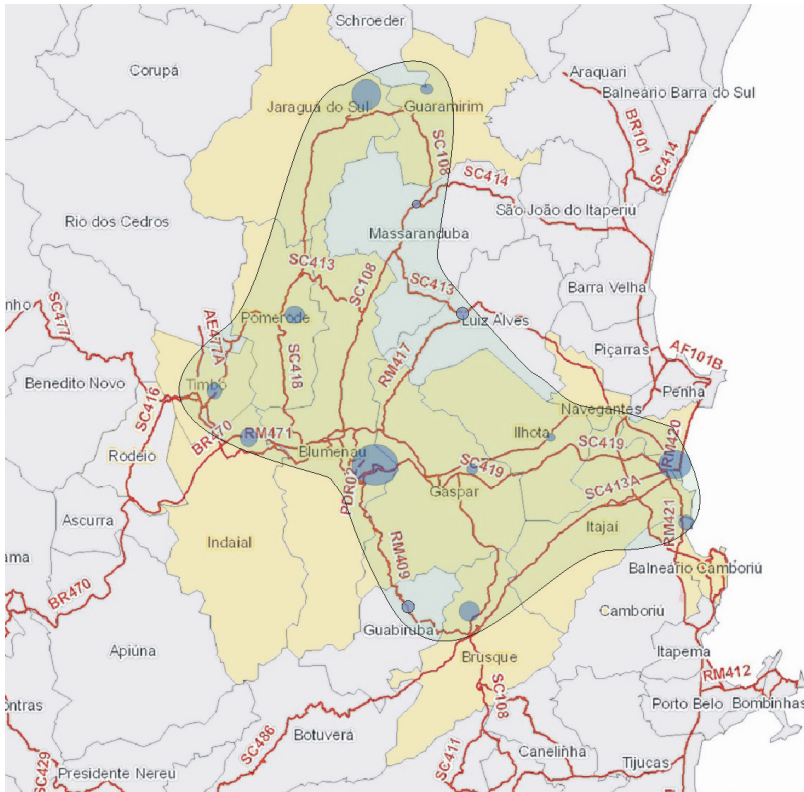


Figura 11 – Distribuição percentual da área de influência do Parque Vila Germânica
 Fonte: Dados sobre distâncias disponíveis em Google Maps Brasil (2009)

Segundo a fonte consultada para a obtenção dos tempos e distâncias dos municípios que contribuíram com a demanda de viagens atraídas (GOOGLE MAPS BRASIL, 2009), tem-se que os deslocamentos para os municípios identificados nesta delimitação de área não ultrapassam 78 minutos, tempo indicado para o trajeto entre Blumenau e Jaraguá do Sul, o mais demorado, embora com menor distância que Balneário Camboriú.

A Figura 12 ilustra o mapeamento dos municípios que estão delimitados nesta área, localizados num raio de 70 km a partir da área central de Blumenau, e que, informado pela amostra, dão origem a 81,65% das viagens ao polo gerador em estudo. Nesta figura estão indicadas as concentrações urbanas dos municípios da área e as rodovias que as interligam com Blumenau.



- Municípios da área de abrangência
- Rodovias
- Manchas urbanas
- Área de influência

Figura 12 – Área de influência do Parque Vila Germânica, delimitada para a feira estudada

Fonte: Adaptado do mapa rodoviário do Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina - DEINFRA

Esta ampla abrangência da área de influência não foi prevista durante o planejamento da pesquisa, quando se supôs a sua delimitação dentro da área urbana de Blumenau.

Entretanto, a delimitação da área de influência, com a amplitude do raio de alcance identificado durante a pesquisa, é justificada por

alguns fatores registrados durante a coleta de dados. Destes aspectos, os mais relevantes:

- A hospedagem dos usuários da amostra em hotéis de diferentes municípios da região;
- A abrangência do parque industrial têxtil e do setor de serviços na área delimitada, da qual procedem os usuários da feira;
- Muitos destes municípios que compõem a área delimitada fazem parte da contribuição da população flutuante de Blumenau, onde trabalham ou estudam;
- Facilidade de acesso ao município de Blumenau pela distribuição dos eixos rodoviários existentes.

4.6 ESTUDO DOS ESTACIONAMENTOS

A pesquisa está limitada à área do entorno do equipamento, área de estudo, consideradas as vagas de estacionamento em vias públicas num raio de 350 metros a partir do portão de acesso dos usuários ao Centro de Eventos, conforme determinado em fase preliminar, e as vagas fora da via pública.

Nesta área, as vagas oferecidas em vias públicas são livres e gratuitas, as quais foram mapeadas previamente para a seleção da área de estudo.

Selecionada a área a ser investigada, foi definido o trajeto a ser percorrido por um observador que anotou as placas dos veículos estacionados, em formulário específico (Apêndice II), em passagens periódicas, de maneira a cobrir todo o período do evento.

O período da coleta de dados sobre os estacionamentos na via pública foi efetuado durante os dois primeiros dias da feira de negócios, no horário de funcionamento do evento, totalizando 9 horas, entre 10h00min e 19h00min.

O questionário utilizado para as entrevistas (Apêndice I) apresenta a pergunta aberta sobre o local do estacionamento do veículo do usuário. Entretanto, durante a coleta de dados, registrou-se uma grande dificuldade do usuário em identificar o local de estacionamento de seu veículo para informar ao entrevistador. Por este motivo, esta informação foi desconsiderada, e o tratamento dos dados foi feito com as informações coletadas no levantamento de campo, a partir dos veículos estacionados.

4.6.1 Estacionamentos em via pública

No levantamento preliminar, foram mapeadas 295 vagas regulares em via pública na área selecionada, distribuídas nas seguintes vias (Figura 11):

- Rua Alberto Stein, entre Rua João Pessoa e Rua Almirante Tamandaré;
- Rua Antonio Bittelbrunn;
- Rua Humberto de Campos, entre Rua Alberto Stein e Rua Itapiranga.

Em função da organização das vagas, o número de vagas regulares é variável nos diferentes dias do evento. Esta organização é resultante da falta de demarcação das mesmas; pelos espaços ocupados pelos veículos, que nem sempre aproveitam adequadamente as vagas; por sinalizações provisórias que restringem a ocupação; e outras

condicionantes que induzem a distribuição dos veículos nas vagas. Desta maneira, nos dois dias de levantamento, para o trecho abordado, tem-se diferentes números de vagas que puderam ser consideradas como regulares para a avaliação da rotatividade, tempo de permanência e acumulação dos veículos. Resultantes das condicionantes da ocupação do espaço para estacionar nas vias públicas, foram apuradas 286 e 282 vagas regulares no primeiro e segundo dia, respectivamente. A Figura 13 indica os trechos onde estão distribuídas as vagas consideradas no levantamento.

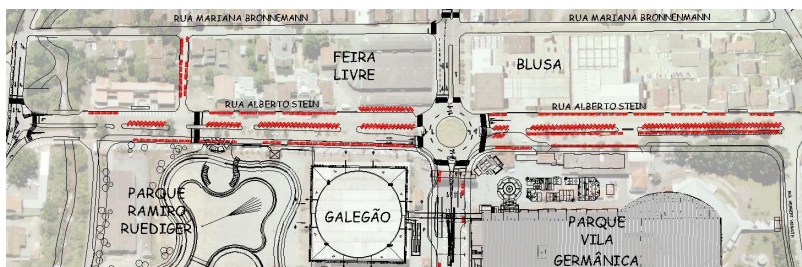


Figura 13 – Mapeamento das vagas de estacionamento em vias públicas
 Fonte: Ilustração adaptada sobre ortofoto pertencente à SEPLAN/PMB

Quanto às vagas irregulares, registrou-se a ocorrência destas em todos os dias do evento, quando se pode observar a tolerância da autoridade de trânsito presente quanto à fiscalização e autuação das infrações cometidas, como veículos sobre o passeio público, a obstrução de acessos rebaixados de garagens, estacionamento sobre faixas de retenção, faixa de pedestres e ponto de ônibus.

A Figura 14, com foto tomada durante a edição do eventos, ilustra um automóvel estacionado sobre o canteiro da Rua Alberto Stein, uma situação frequente de irregularidade observada nas vistorias de campo, durante a coleta de dados.



Figura 14 – Veículo estacionado irregularmente na Rua Alberto Stein, em frente ao Parque Ramiro Ruediger

Fonte: Registro fotográfico feito durante o levantamento de campo (mai. 2007)

A avaliação dos estacionamentos foi feita por trechos distintos das ruas da área de estudo. Para destacar a avaliação do trecho mais próximo ao portão de acesso do centro de eventos, o estacionamento da Rua Alberto Stein foi dividido em dois trechos em função da sua distância em relação ao portão do acesso principal ao evento. Os quatro trechos são descritos distintamente nos itens a seguir

4.6.1.1 Rua Alberto Stein, trecho entre a Rua João Pessoa e Rua Humberto de Campos – primeiro trecho

Este trecho está na área mais próxima do acesso de público no Centro de Eventos, num raio de aproximadamente cem metros. Apresenta a disponibilidade de espaço, em situação normal, para 138 vagas de estacionamento regulares.

É o trecho mais crítico na abordagem dos estacionamentos, tanto os de via pública, como os fora dela. Pois ali está a maior concentração de usuários, independente da modalidade de deslocamento escolhida ou da sua atividade na feira. Além da proximidade do acesso, está localizado o meio-fio de embarque e desembarque em frente ao portão principal e as vagas destinadas ao serviço de táxi, que totalizam 22 veículos. O trecho é o que sofre maior interferência para adaptação do trânsito e sua operação às necessidades impostas pelo evento, com a maior incidência de sinalização provisória e o maior contingente de policiamento. Das medidas provisórias adotadas para a operação do tráfego, observa-se a liberação de vagas diagonais, proibição de estacionamento em trechos para aumento da trafegabilidade, fechamento do canteiro central para impedimento de retornos e reserva de áreas para parada de táxis.

4.6.1.1.1 Acumulação

Nos dois dias de levantamento pode-se observar diferentes configurações das vagas, com vagas que estavam dispostas paralelamente no primeiro dia e diagonalmente no segundo dia. Ainda, pode-se observar diferentes posicionamentos de limitadores de vagas e de fechamento de canteiros (cavaletes de madeira). Em função disso obteve-se a formação de 132 vagas no primeiro dia e 126 no segundo.

Ao longo das 9 horas de avaliação no primeiro dia foi observada a variação da acumulação das vagas regulares entre 97,73% e 100% (129 e 132 veículos). No segundo dia, a acumulação das vagas regulares ficou entre 94,44% e 100% (119 e 126 veículos). Esta variação da ocupação ao longo do dia pode ser observada nas Figuras 15 e 16, registrando-se a menor ocupação no começo do dia.

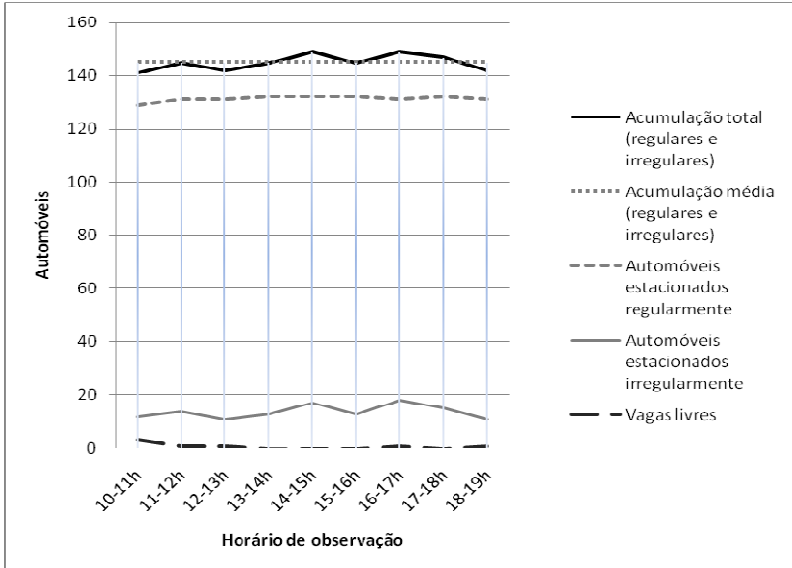


Figura 15 – Gráfico da acumulação registrada no primeiro trecho, no primeiro dia

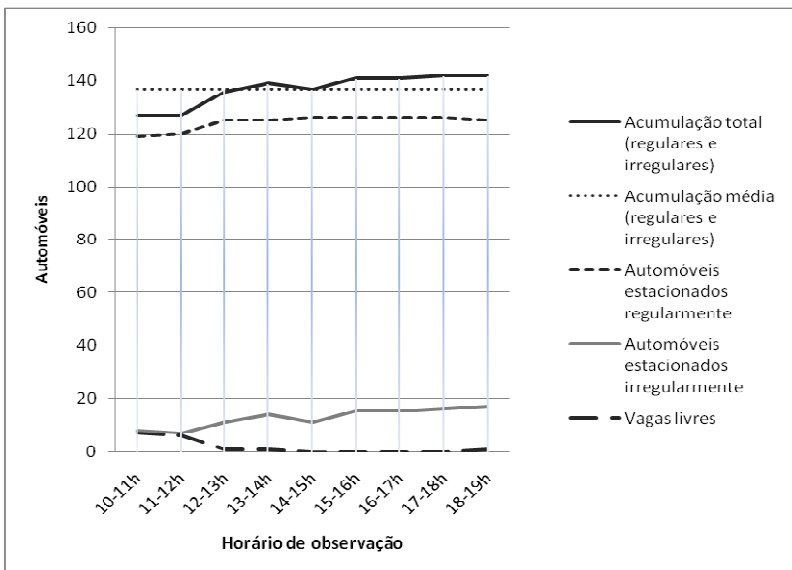


Figura 16 – Gráfico da acumulação registrada no primeiro trecho, no segundo dia

Durante o levantamento de campo, os veículos estacionados irregularmente foram considerados para efeito de avaliação da

acumulação. Os dados levantados apontam para uma ocupação significativa dos veículos estacionados irregularmente, com uma média de 10,44% em relação às vagas geradas regularmente durante o período de estudo no primeiro dia e 10,05% no período de estudo do segundo dia.

Totalizadas as vagas regulares e irregulares, observa-se que a ocupação das vagas neste trecho atingiu um pico de 112, 88% (149 veículos) no primeiro dia nos períodos entre 14h00min e 15h00min e entre 16h00min e 17h00min. No segundo dia o pico de ocupação foi de 112,70% (142 veículos) e ocorreu entre 17h00min e 18h00min.

A média de acumulação de veículos nas vagas regulares, para este trecho, foi de 131,22 veículos no primeiro dia, com desvio padrão de 0,97. No segundo dia a acumulação média foi de 124,22 veículos, com desvio padrão de 2,37.

Entretanto, durante todo o período de levantamento constata-se que a demanda supera a oferta de vagas, sendo que a acumulação média das vagas de estacionamento para este trecho foi de 145 veículos (109,84%) no primeiro dia, com desvio padrão de 2,83. No segundo dia a acumulação média foi de 137 veículos (111,00%), com desvio padrão de 5,99.

4.6.1.1.2 Tempo de Permanência

Este primeiro trecho recebeu, em suas 132 vagas regulares do primeiro dia de levantamento, 244 veículos. No segundo dia, com nova configuração das vagas, em número de 126, recebeu 206 veículos. Ressalta-se que para a avaliação do tempo de permanência dos veículos foram ignorados os veículos estacionados irregularmente.

A Tabela 25 apresenta a distribuição dos veículos quanto ao tempo de permanência nas vagas regulares deste trecho. Tem-se que no primeiro dia, 27,87% dos veículos permaneceram durante uma hora na vaga e, no contraponto, 27,05% dos veículos permaneceram durante 9 horas estacionados na vaga. Este comportamento se repete no segundo dia, onde 37,86% dos veículos permaneceram estacionados por 9 horas na vaga e 20,87% permaneceram por uma hora na vaga, indicando as parcelas mais significativas da distribuição. Esta disparidade aparece em função dos diferentes horários em que a demanda de veículos é atraída ao evento, até atingir a sua acumulação máxima, condição esta que pode ser constatada adiante com a baixa rotatividade das vagas do trecho (Tabela 26). Ressalta-se que este trecho, pela proximidade do acesso ao evento, apresenta grande atratividade para seus usuários e é prioridade

na opção para estacionar, apresentando-se, assim, como primeira alternativa na procura por vagas.

Destaca-se que no primeiro dia 50,00% dos veículos ficaram estacionados no trecho por um período de 5 horas ou mais. No segundo dia este percentual foi de 54,85% dos veículos.

Tabela 25 – Tempo de permanência dos veículos no primeiro trecho

Horas	1º dia		2º dia	
	Veículos	%	Veículos	%
1	68	27,87	43	20,87
2	31	12,70	28	13,59
3	14	5,74	12	5,83
4	9	3,69	10	4,85
5	12	4,92	7	3,40
6	11	4,51	5	2,43
7	11	4,51	8	3,88
8	22	9,02	15	7,28
9	66	27,05	78	37,86
Total	244	100,00	206	100,00

A Figura 17 evidencia o comportamento do tempo de permanência dos veículos nas vagas do trecho em estudo.

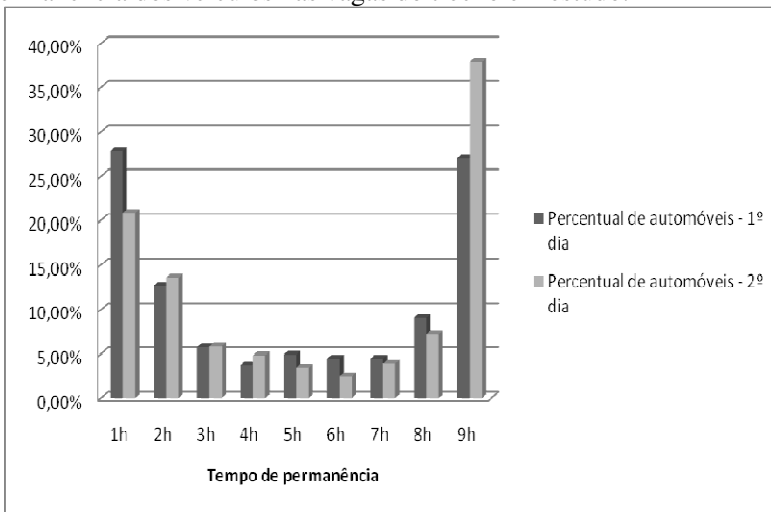


Figura 17 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos nas vagas no primeiro trecho

O tempo médio de permanência dos veículos no primeiro trecho foi de 4,84 horas por veículo nas vagas regulares no primeiro dia, com desvio padrão de 3,35. No segundo dia o tempo médio de permanência foi de 5,43 horas por veículo nas vagas regulares, com desvio padrão de 3,41.

4.6.1.1.3 Rotatividade

Neste primeiro trecho, verifica-se uma baixa rotatividade na ocupação das vagas. A Tabela 26 mostra que 67 vagas (50,76%) no primeiro dia e 83 vagas (65,87%) no segundo dia não sofreram rotatividade, permanecendo com o mesmo veículo durante as 9 passagens em que foram feitas as observações. A segunda condição mais frequente de rotatividade é de dois veículos por vaga, com ocorrência em 39 (29,55%) e 19 (15,08%) vagas, nos dois dias de levantamento, respectivamente, conforme Tabela 26.

Tabela 26 – Rotatividade das vagas no primeiro trecho

Veículos por vaga	1º dia		2º dia	
	Vagas	%	Vagas	%
1	67	50,76	83	65,87
2	39	29,55	19	15,08
3	12	9,09	14	11,11
4	7	5,30	7	5,56
5	7	5,30	3	2,38
Total	132	100,00	126	100,00

A evidência da baixa rotatividade está ilustrada na Figura 18.

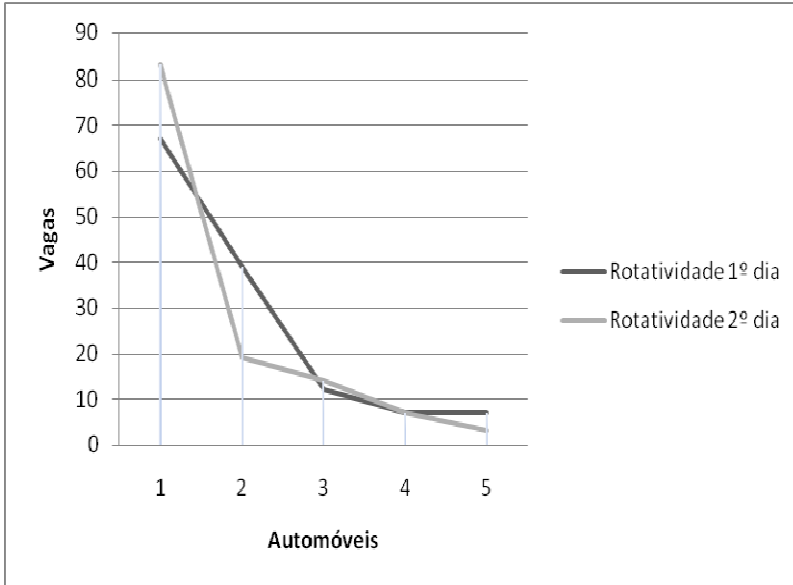


Figura 18 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no primeiro trecho

A média de rotatividade no uso das vagas neste trecho é de 1,85 veículos por vaga no primeiro dia, com desvio padrão de 1,13. No segundo dia a rotatividade apreciada foi de 1,63 veículos por vaga, com desvio padrão de 1,04.

4.6.1.2 Rua Alberto Stein, trecho entre a Rua Humberto de Campos e Rua Almirante Tamandaré – segundo trecho

Este trecho apresenta extensão aproximada de 250m, distante 100m da entrada do Centro de Eventos Parque Vila Germânica.

Pelos mesmos motivos já alegados no outro trecho, a falta de sinalização com demarcação das vagas e a despreocupação do condutor no melhor aproveitamento do espaço, gera perdas e, mesmo, mau entendimento do usuário se a vaga é regular, quando este procura por uma para estacionar. Assim, resultantes das condicionantes encontradas no campo, foram registradas 130 vagas regulares no primeiro dia e 131 vagas regulares no segundo dia de levantamento.

Neste trecho estão localizadas as vagas utilizadas pelos clientes da feira livre localizada na esquina com a Rua Humberto de Campos, em número de quatorze (Figura 19). Com destaque para uma situação peculiar, destas vagas, quatro vagas estão sinalizadas ilegal e precariamente como exclusivas para uso dos clientes da feira livre. Estas

vagas, embora sem sinalização regulamentada e, por consequência, sem valor para a fiscalização, impõe uma restrição de uso, que pode ser constatada pelo número de vezes em que se observou sua vacância. Estas vagas estiveram livres em 80,56% e 41,67% do tempo em cada dia de levantamento. Desta maneira, supõe-se que o usuário foi induzido a acatar este tipo de sinalização não regulamentada. Por outro lado, simultaneamente, registra-se que o condutor comete a irregularidade dos estacionamentos sobre passeios, canteiros e acessos. Para ilustrar a situação, numa das passadas de observação, registrou-se que estas quatro vagas, com a sinalização não regulamentada, estavam livres, enquanto estavam sendo geradas 13 vagas irregulares no mesmo lado da via naquele período.



Figura 19 – Estacionamento em frente à feira livre, Rua Humberto de Campos
Fonte: Registro fotográfico feito durante o levantamento de campo (mai.2007)

4.6.1.2.1 Acumulação

Ao longo das 9 horas de avaliação no primeiro dia foi observada a variação da acumulação das vagas regulares entre 93,08% e 99,23% (121 e 129 veículos). No segundo dia, a acumulação das vagas regulares foi de 93,89% e 99,24% (123 e 130 veículos). A variação da ocupação ao longo dos dias de levantamento pode ser observada nas Figuras 20 e 21.

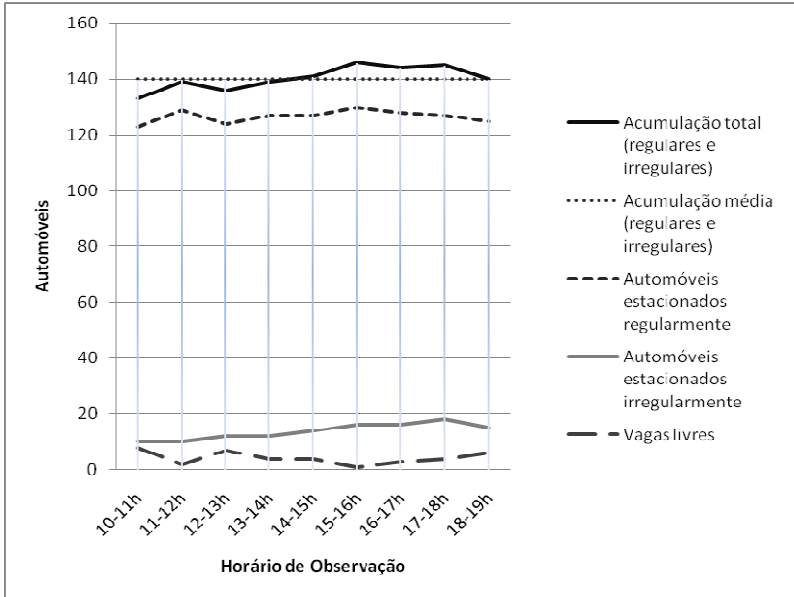


Figura 20 - Gráfico da acumulação registrada no segundo trecho, no primeiro dia

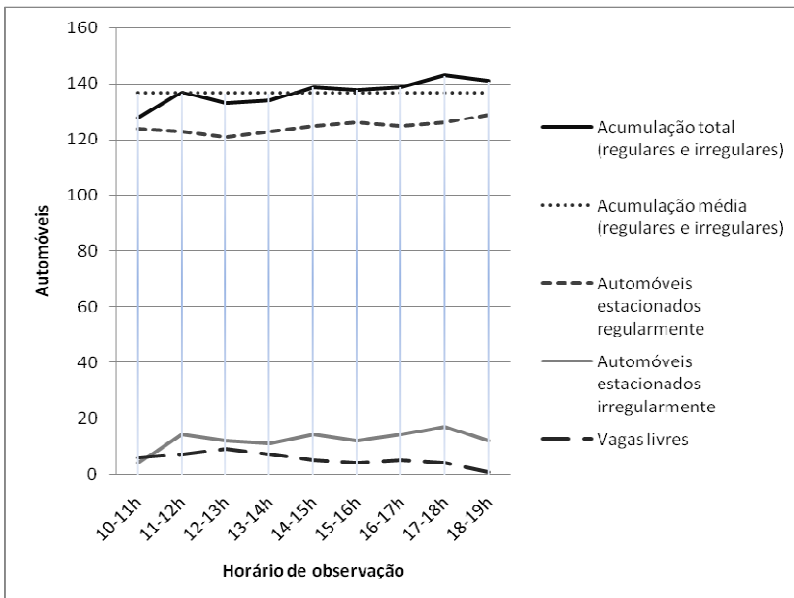


Figura 21 - Gráfico da acumulação registrada no segundo trecho, no segundo dia

Os dados levantados apontam para uma ocupação significativa dos veículos estacionados irregularmente, com uma média de 9,40% em relação às vagas geradas regularmente durante o período de estudo no primeiro dia e 10,43% no período de estudo do segundo dia. Chegou-se a contar 18 veículos estacionados irregularmente neste trecho, no segundo dia de levantamento, num total significativo de 13,74% de acréscimo às vagas regulares.

Totalizadas as vagas regulares e irregulares, observa-se que a ocupação das vagas neste trecho atingiu um pico de 110,00% (143 veículos) no primeiro dia no período entre 17h00min e 18h00min. No segundo dia o pico de ocupação foi de 111,45% (146veículos) e ocorreu entre 15h00min e 16h00min.

Durante todo o período de levantamento constata-se que a demanda supera a oferta de vagas, sendo que a acumulação média das vagas de estacionamento para este trecho foi de 137 veículos (110,54%) no primeiro dia, com desvio padrão de 4,57. No segundo dia a acumulação média foi de 140 veículos (106,87%), com desvio padrão de 4,24.

4.6.1.2.2 Tempo de permanência

Este segundo trecho recebeu, em suas 130 vagas regulares do primeiro dia, 291 veículos no primeiro dia de levantamento. No segundo dia, as vagas, em número de 131, receberam 266 veículos. Ressalta-se que para a avaliação do tempo de permanência dos veículos foram ignorados os veículos estacionados irregularmente.

A Tabela 27 apresenta a distribuição destes veículos quanto ao tempo (horas) de permanência nas vagas deste trecho.

No primeiro dia 34,02% dos veículos permaneceram durante uma hora na vaga e 17,18% permaneceram duas horas. No contraponto, 16,84% dos veículos permaneceram 9 horas na vaga, impedindo a rotatividade das vagas.

No segundo dia há um comportamento similar na permanência dos veículos, com a maior frequência de veículos com tempo de permanência de uma hora na vaga, o que representa 25,56% dos veículos, e 20,68% dos veículos com tempo de permanência de 9 horas.

Esta disparidade aparece em função dos diferentes horários em que a demanda de veículos é atraída ao evento, até atingir a sua acumulação máxima, condição esta que pode ser constatada adiante com a baixa rotatividade das vagas do trecho. Ressalta-se que este trecho, tanto quanto o primeiro, pela proximidade dos portões de acesso ao evento, servir de rota de acesso à área e pela significativa oferta de

vagas, apresenta grande atratividade para os usuários e é prioridade na opção para estacionar.

Tabela 27 – Tempo de permanência dos veículos no segundo trecho

Horas	1º dia		2º dia	
	Veículos	%	Veículos	%
1	99	34,02	68	25,56
2	50	17,18	45	16,92
3	29	9,97	30	11,28
4	12	4,12	23	8,65
5	11	3,78	9	3,38
6	13	4,47	8	3,01
7	10	3,44	12	4,51
8	18	6,19	16	6,02
9	49	16,84	55	20,68
Total	292	100,00	266	100,00

O comportamento dos veículos nas vagas em relação ao tempo de permanência pode ser observado na Figura 22.

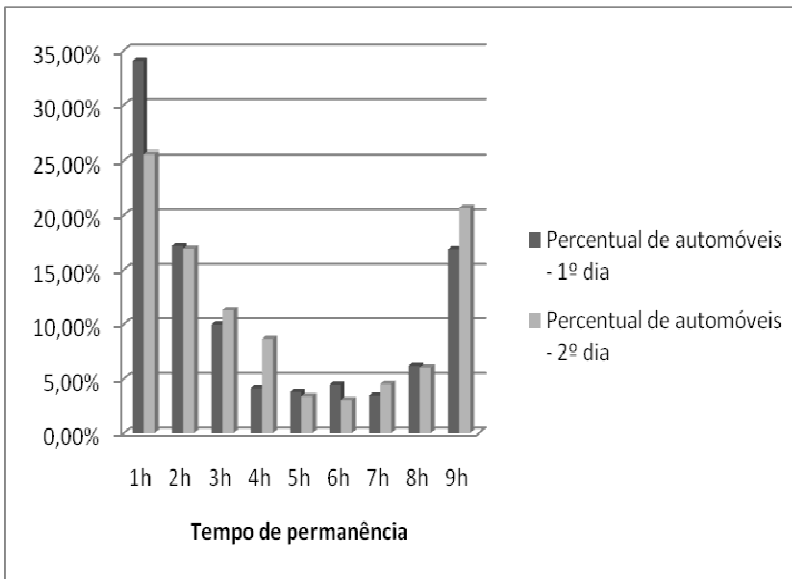


Figura 22 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos nas vagas no segundo trecho

O tempo médio de permanência dos veículos no segundo trecho foi de 3,86 horas por veículo nas vagas regulares no primeiro dia, com desvio padrão de 3,10. No segundo dia o tempo médio de permanência foi de 4,29 horas por veículo nas vagas regulares, com desvio padrão de 3,12.

4.6.1.2.3 Rotatividade

Neste segundo trecho, verifica-se uma baixa rotatividade na ocupação das vagas. A Tabela 28 mostra que 52 vagas (40,00%) no primeiro dia e 57 vagas (43,51%) no segundo dia não sofreram rotatividade. A segunda condição mais frequente de rotatividade é de dois veículos por vaga, com ocorrência em 31 (23,8%) e 32 (24,43%) vagas, nos dois dias de levantamento, respectivamente.

Tabela 28 – Rotatividade das vagas no segundo trecho

Veículos por vaga	1º dia		2º dia	
	Vagas	%	Vagas	%
1	52	40,00	57	43,51
2	32	24,62	32	24,43
3	23	17,69	29	22,14
4	12	9,23	8	6,11
5	9	6,92	4	3,05
6	1	0,77	1	0,76
7	1	0,77	0	0,00
Total	130	100,00	131	100,00

O comportamento das vagas neste trecho quanto à rotatividade está ilustrado na Figura 21.

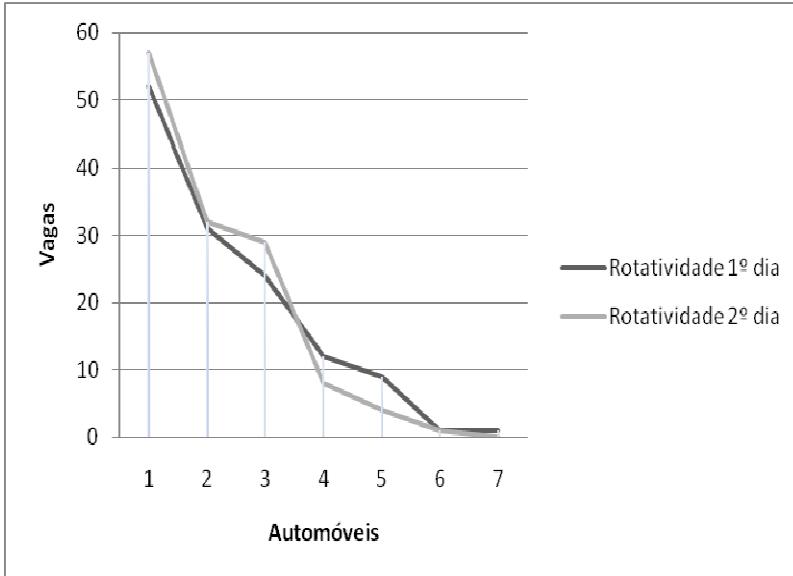


Figura 23 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no segundo trecho

A rotatividade média no uso das vagas neste trecho é de 2,25 veículos por vaga no primeiro dia, com desvio padrão de 1,36. No segundo dia a rotatividade média foi de 2,03 veículos por vaga, com desvio padrão de 1,14.

4.6.1.3 Rua Humberto de Campos – terceiro trecho

A Rua Humberto de Campos, das vias inseridas na área de estudo, é via arterial e o mais importante corredor de penetração no bairro da Velha, sentido centro-bairro, com poucas vagas de estacionamento disponíveis na área de estudo, as quais, localadas em trecho mais próximo da interseção com a Rua Alberto Stein e distantes, aproximadamente, 100 m do portão de acesso ao evento.

Como nos outros trechos, a falta de sinalização com demarcação das vagas e o mau aproveitamento dos espaços disponíveis fez com que o arranjo das vagas fosse diferente para cada dia do evento. Assim, resultantes das condicionantes encontradas no campo, foram registradas 8 vagas regulares no primeiro dia e 9 vagas regulares no segundo dia de levantamento, conforme arranjo da distribuição das vagas para cada dia de avaliação.

Neste trecho, há um pórtico instalado junto ao raio de concordância com a Rua Alberto Stein, onde se observou a ocorrência

de automóveis estacionados irregularmente ao longo do período de observação. Esta situação é condicionante para o comportamento inconstante do uso do estacionamento neste trecho de via pública. Na Figura 24 tem-se uma imagem do pórtico fora do período de eventos, sob o qual não é permitido o estacionamento de veículos.



Figura 24 - Vista do pórtico da Rua Humberto de Campos, junto ao Parque Vila Germânica

Fonte: Registro fotográfico feito em julho de 2009)

4.6.1.3.1 Acumulação

Ao longo das 9 horas de avaliação no primeiro dia foi observada a acumulação de automóveis em vagas regulares entre 62,5% e 100% (5 e 8 automóveis). Neste mesmo dia, a acumulação total de automóveis, considerados aqueles em posição irregular, atingiu o pico de 162,5% (13 automóveis), no horário entre 14h00min e 15h00min.

No segundo dia a acumulação de automóveis em vagas regulares ficou entre 88,9% e 100% (8 e 9 veículos). O total de automóveis acumulados atingiu 144% (13 automóveis), entre 17h00min e 19h00min. A variação da ocupação das vagas ao longo do dia pode ser observada nas Figuras 25 e 26 com um padrão mais inconstante durante o primeiro dia de levantamento.

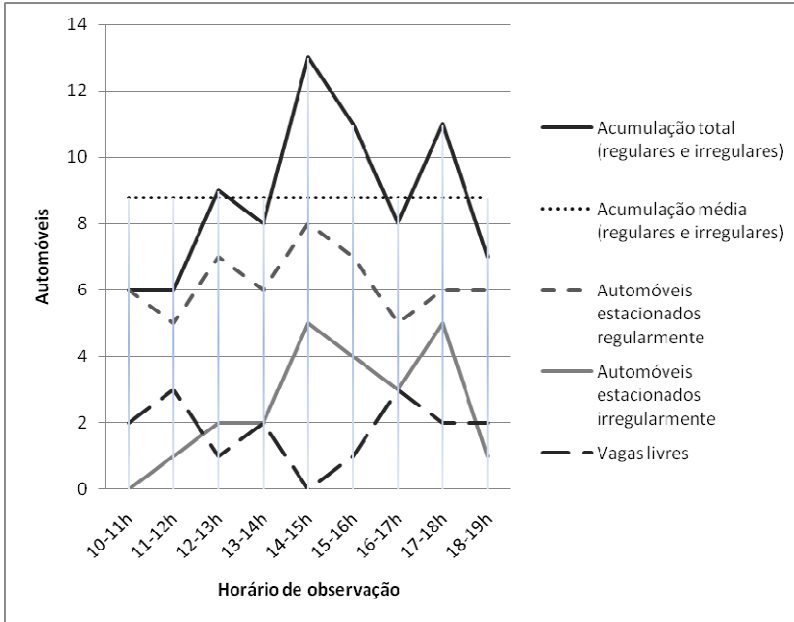


Figura 25 – Gráfico da acumulação registrada no terceiro trecho, no primeiro dia

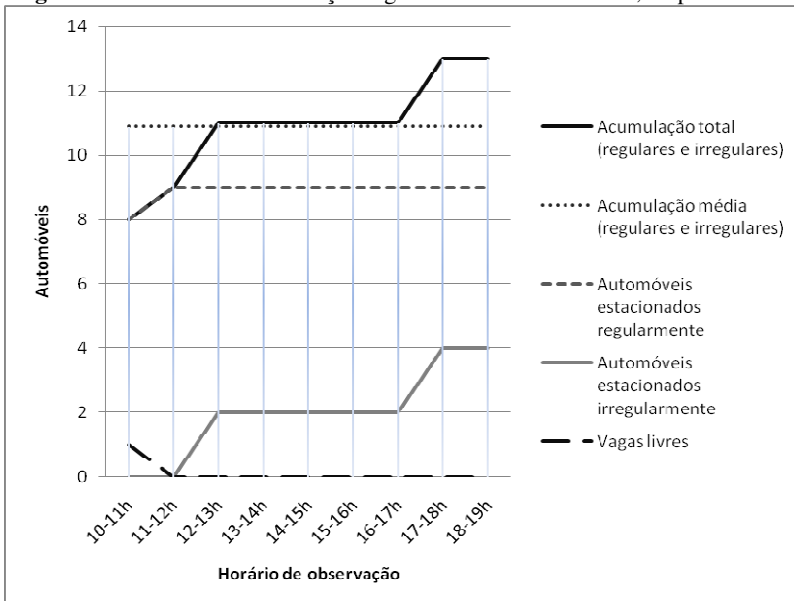


Figura 26 – Gráfico da acumulação registrada no terceiro trecho, no segundo dia

Os dados levantados apontam para uma ocupação significativa dos veículos estacionados irregularmente, com uma média de 31,94% em relação às vagas geradas regularmente durante o período de estudo no primeiro dia e 22,22% no período de estudo do segundo dia.

Totalizadas as vagas regulares e irregulares, observa-se que a ocupação das vagas neste trecho atingiu um pico de 162, 50% no primeiro dia no período entre 14h00 e 15h00min. No segundo dia o pico de ocupação foi de 144,44% e ocorreu entre 17h00min e 18h00min.

A acumulação média dos automóveis nas 8 vagas regulares para este trecho foi de 6,22 automóveis (77,75%) por hora de averiguação no primeiro dia, com desvio padrão de 0,97. No segundo dia a acumulação média dos automóveis nas 9 vagas regulares foi de 8,89 veículos (98,78%) por hora de averiguação, com desvio padrão de 0,33.

A acumulação média dos automóveis, considerados os estacionados irregularmente, para este trecho foi de 9 automóveis (97,56%) por hora de averiguação no primeiro dia, com desvio padrão de 2,44. No segundo dia a acumulação média foi de 11 automóveis (121% em relação ao número de vagas regulares) por hora de averiguação, com desvio padrão de 1,67.

4.6.1.3.2 Tempo de permanência

Este terceiro trecho avaliado recebeu 17 automóveis nas 8 vagas regulares do primeiro dia de levantamento e 16 veículos nas 9 vagas regulares ao longo do segundo dia. Ressalta-se que para a avaliação do tempo de permanência dos veículos foram ignorados os veículos estacionados irregularmente.

A Tabela 29 apresenta a distribuição destes automóveis quanto ao tempo (horas) de permanência nas vagas deste trecho. No primeiro dia, 41,80% dos automóveis permaneceram durante uma hora na vaga. No segundo dia, tem-se as proporções significativas de 37,5% dos automóveis que permaneceram por até duas horas na vaga e 31,15% dos automóveis que permaneceram por 9 horas na vaga.

Esta disparidade aparece em função dos diferentes horários em que a demanda de veículos é atraída ao evento, conforme ocorre nos outros trechos, condição esta que pode ser constatada adiante com a baixa rotatividade das vagas do trecho. Destaca-se que este trecho, apesar da sua atratividade, pela proximidade do portão de acesso ao Centro de Eventos, apresentou muitas irregularidades na ocupação das vagas, com consequência nos resultados obtidos.

Tabela 29 – Tempo de permanência dos veículos no terceiro trecho

Horas	1º dia		2º dia	
	Veículos	%	Veículos	%
1	7	41,18	2	12,50
2	2	11,76	4	25,00
3	1	5,88	1	6,25
4	1	5,88	1	6,25
5	2	11,76	1	6,25
6	2	11,76	1	6,25
7	1	5,88	1	6,25
8	0	0,00	0	0,00
9	1	5,88	5	31,25
Total	17	100,00	16	100,00

Os dados da Tabela 29 foram transpostos para a Figura 27, que mostra graficamente o comportamento dos veículos.

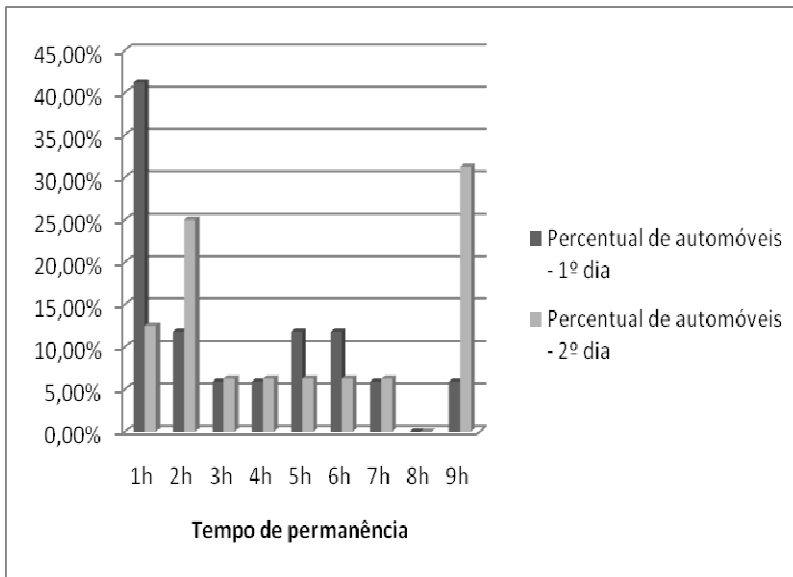


Figura 27 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos no terceiro trecho

Neste trecho, o tempo médio de permanência de cada veículo foi de 2,13 horas, com desvio padrão de 0,83 no primeiro dia. No segundo dia, o tempo médio de permanência foi de 1,78 horas, com desvio padrão de 1,09.

4.6.1.2.3 Rotatividade

Neste terceiro trecho, verifica-se uma baixa rotatividade na ocupação das vagas. A Tabela 30 mostra que uma vagas (12,50%) no primeiro dia e 5 vagas (55,56%) no segundo dia não sofreram rotatividade. No primeiro dia, a condição mais frequente de rotatividade foi de dois veículos por vaga, com ocorrência em seis vagas (75,0%).

Tabela 30 – Rotatividade das vagas no terceiro trecho

Veículos por vaga	1º dia		2º dia	
	Vagas	%	Vagas	%
1	1	12,50	5	55,56
2	6	75,00	2	22,22
3	0	0,00	1	11,11
4	1	12,50	1	11,11
Total	8	100,00	9	100,00

O comportamento das vagas neste trecho quanto à rotatividade está ilustrado na Figura 28, onde evidencia-se o comportamento irregular das vagas no primeiro dia, pelas condições exposta anteriormente.

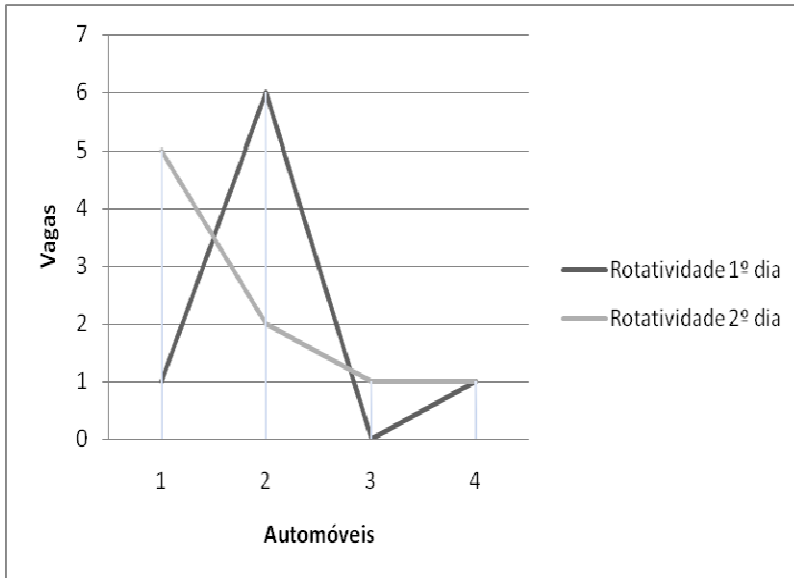


Figura 28 – Rotatividade do estacionamento nas vagas no terceiro trecho

A rotatividade média no uso das vagas neste trecho é de 3,29 automóveis por vaga no primeiro dia, com desvio padrão de 2,59. No segundo dia a rotatividade média foi de 2,03 automóveis por vaga, com desvio padrão de 1,14.

4.6.1.4 Rua Antonio Bittelbrunn – quarto trecho

A Rua Antonio Bittelbrunn é rua sem pavimentação e passeios, o que indica baixa acessibilidade para os usuários e, conseqüentemente, baixa atratividade para o estacionamento de seus veículos.

Esta rua apresenta extensão total de 60m e disponibilidade de 16 vagas, considerados ambos os lados, com distância de aproximadamente 300m do seu trecho médio em relação ao acesso do Parque Vila Germânica.

A Figura 29 apresenta uma fotografia da Rua Antonio Bittelbrunn, tomada durante a edição da feira em estudo, indicando a precariedade de sua infraestrutura.



Figura 29 – Rua Antonio Bittelbrunn

Fonte: Registro fotográfico feito durante o levantamento de campo (mai. 2007)

4.6.1.4.1 Acumulação

Ao longo das 9 horas de avaliação no primeiro dia foi observada a acumulação das vagas regulares entre 75% e 100% (12 e 16 veículos). No segundo dia, a acumulação das vagas regulares ficou entre 18,75% e 100% (3 e 16 veículos). A variação da ocupação regular ao longo do dia pode ser observada nas Figuras 30 e 31.

A menor ocupação foi no primeiro horário de avaliação, entre 10h00min e 11h00min, em ambos os dias. Com picos de ocupação (112%) ocorridos entre 15h00min e 16h00min, em ambos os dias.

Neste trecho observou-se o maior percentual de vagas livres. Ao longo do período tem-se, no primeiro dia, 13,89% das vagas livres (20 vagas) e no segundo dia 8,33% (12 vagas), ver Figuras 30 e 31. Esta situação justifica-se pelo afastamento em relação ao portão de acesso de usuários ao Centro de Eventos e pelas características da via, sem pavimentação ou passeios, e elevado número de acessos aos imóveis lindeiros.

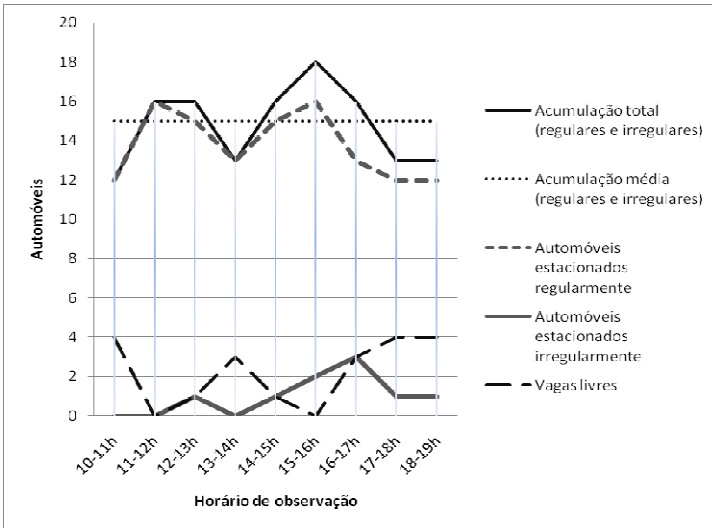


Figura 30 - Gráfico da acumulação registrada no primeiro dia, no quarto trecho

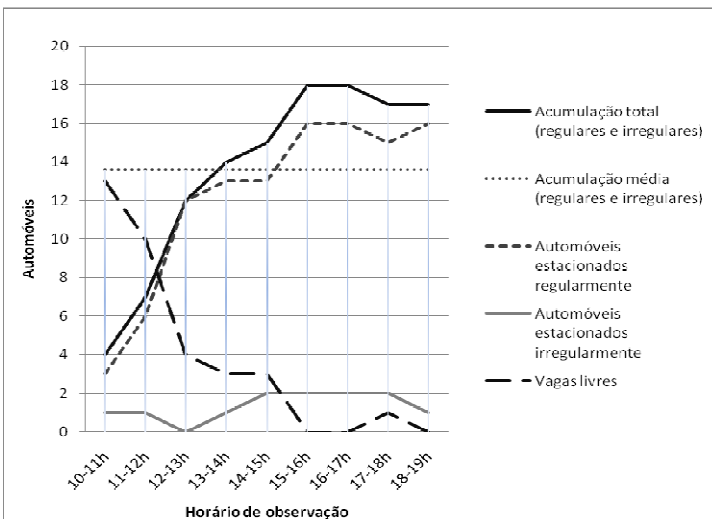


Figura 31 - Gráfico da acumulação registrada no segundo dia, no quarto trecho

Observa-se no segundo dia um padrão mais regular de acumulação das vagas ao longo do dia, com pico de acumulação compatível com a saturação das vagas na Rua Alberto Stein, área de estacionamento com maior atratividade.

A acumulação média dos automóveis das vagas regulares para este trecho foi de 13,8 veículos (86,23%) por hora de averiguação no primeiro dia, com desvio padrão de 1,72. No segundo dia a acumulação média foi de 12,2 veículos (76,38%) por hora de averiguação, com desvio padrão de 4,68, para as 16 vagas regulares existentes.

Acumulação média das vagas de estacionamento para este trecho, consideradas as vagas regulares e irregulares, foi de 14,8 veículos (92,5%) no primeiro dia, com desvio padrão de 2,05. No segundo dia a acumulação média foi de 13,6 veículos (85,0%), com desvio padrão de 5,03.

4.6.1.4.2 Tempo de permanência

Este quarto trecho avaliado recebeu, em suas 16 vagas regulares, 35 veículos no primeiro dia de levantamento e 38 veículos ao longo do segundo dia. Ressalta-se que para a avaliação do tempo de permanência dos veículos foram ignorados os veículos estacionados irregularmente.

A Tabela 31 apresenta a distribuição destes veículos quanto ao tempo (horas) de permanência nas vagas deste trecho. No primeiro dia, 25,71% dos veículos permaneceram durante uma hora na vaga, 22,86% permaneceram por 2 horas, 17,14% permaneceram por 3 horas e 14,29% permaneceram na vaga durante 9 horas.

Numa visão acumulada, no primeiro dia, 65,71% da amostra de veículos estacionados permaneceram por até 3 horas na vaga. No segundo dia há uma proporção significativa dos veículos da amostra que permaneceram até 2 horas na vaga, 65,79% dos veículos.

Tabela 31 – Tempo de permanência dos veículos no quarto trecho

Horas	1º dia		2º dia	
	Veículos	%	Veículos	%
1	9	25,71	12	31,58
2	8	22,86	13	34,21
3	6	17,14	2	5,26
4	3	8,57	3	7,89
5	2	5,71	3	7,89
6	1	2,86	1	2,63
7	0	0,00	1	2,63
8	1	2,86	1	2,63
9	5	14,29	2	5,26
Total	35	100,00	38	100,00

A disparidade aparece em função dos diferentes horários em que a demanda de veículos é atraída ao evento, conforme ocorre nos outros trechos, condição esta que pode ser constatada adiante com a baixa rotatividade das vagas do trecho.

A Figura 32 apresenta o comportamento dos veículos nas vagas quanto ao tempo de permanência.

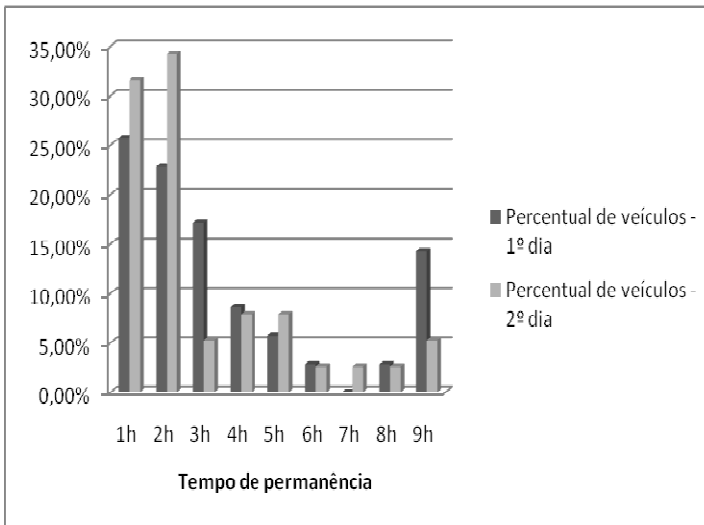


Figura 32 – Gráfico do tempo de permanência dos veículos no quarto trecho

Neste trecho, o tempo médio de permanência de cada veículo foi de 3,54 horas, com desvio padrão de 2,76 no primeiro dia. No segundo dia, o tempo médio de permanência foi de 2,89 horas, com desvio padrão de 2,31.

Conforme já comentado na avaliação da acumulação de automóveis, este trecho apresentou o maior índice de vagas livres, mas, também uma constante e importante ocorrência de estacionamentos irregulares, justificado por se tratar de trecho com maior afastamento dos portões de acesso ao Centro de Eventos e pela precariedade da infraestrutura.

4.6.1.4.3 Rotatividade

A Tabela 32 mostra a condição de rotatividade das vagas. Observou-se que as vagas deste trecho receberam, cada uma, até 4 veículos nos 2 dias de levantamento.

Tabela 32 – Rotatividade das vagas no quarto trecho

Veículos por vaga	1º dia		2º dia	
	Vagas	%	Vagas	%
1	4	25,00	5	31,25
2	5	31,25	7	43,75
3	4	25,00	0	0,00
4	3	18,75	4	25,00
Total	16	100,00	16	100,00

A Figura 33 ilustra o comportamento da rotatividade nos dois dias de levantamento neste trecho.

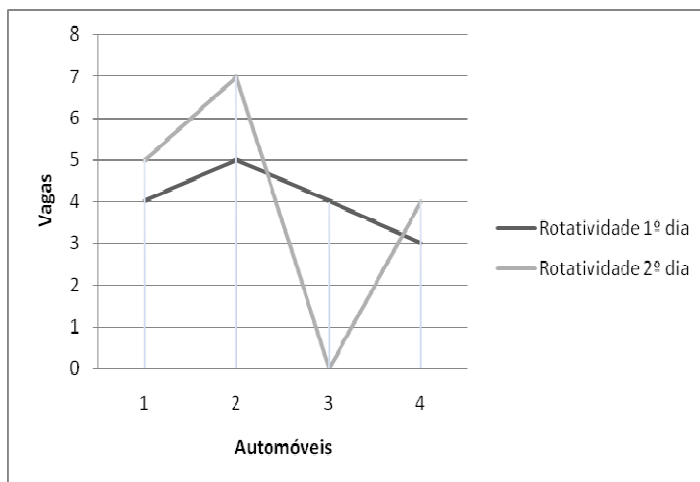


Figura 33 – Rotatividade dos veículos nas vagas no quarto trecho

A rotatividade média do trecho foi de 2,19 veículos por vaga no primeiro dia e 2,38 veículos por vaga no segundo dia, com desvio padrão de 1,17 e 1,09, respectivamente.

4.6.2 Estacionamentos fora da via pública

Os estacionamentos fora a via, na área do entorno do Parque Vila Germânica, foram mapeados a partir de levantamento feito junto à Prefeitura Municipal de Blumenau sobre os estacionamentos licenciados naquela área. Onde, de maneira usual, os proprietários de imóveis da região, solicitam alvará para estabelecer estacionamento temporário,

durante os períodos de grandes eventos no Parque Vila Germânica. Trata-se, normalmente, de terrenos sem construção ou benfeitorias, que compõem o vazio urbano, que são utilizados para este fim.

O levantamento acusou o licenciamento de 751 vagas nestes estacionamentos, dispostos num raio de 350 m do acesso de usuários ao Centro de Eventos. Os imóveis que oferecem estas vagas estão destacados na Figura 34.



Figura 34 – Mapeamento das vagas de estacionamento fora da via pública na área de estudo

(os imóveis destinados a este fim estão destacados em amarelo)

Fonte: Ilustração adaptada sobre ortofoto pertencente à SEPLAN/PMB

Os estacionamentos particulares, disponíveis na região, não apresentam uma regulamentação para o seu funcionamento. As vagas são estimadas durante o licenciamento em função da área disponível. Não há demarcação das vagas e não há registro dos horários de entrada e saída dos veículos por parte dos responsáveis. O procedimento adotado, normalmente, é do fornecimento de um comprovante de estacionamento, onde o controlador anota a placa do veículo, e somente o recolhe quando do retorno do usuário.

Dada a falta de controle destes estacionamentos por parte de uma fiscalização sobre esta atividade durante o evento, observou-se uma grande acumulação de veículos, ultrapassando a capacidade do estacionamento. Na maioria dos casos observados, o administrador do

bolsão solicitava ao proprietário a retenção da chave do veículo para poder proceder à manobra do mesmo nas áreas do terreno.

Houve reclamação de alguns respondentes durante a entrevista quanto à insegurança deste procedimento. Entretanto, a falta de alternativa e a necessidade de estacionar o veículo são fatores condicionantes para esta escolha.

Dada a abrangência da área de distribuição destes imóveis, a indisposição por parte dos administradores em fornecer dados, a falta de controle nas saídas dos veículos e o restrito número de observadores, foi selecionado apenas um estacionamento particular, com os dados fornecidos pelo próprio administrador do espaço para exemplificar o uso deste tipo de estacionamento.

O estacionamento particular selecionado para o levantamento trata-se de uma área interna a um imóvel localizado na Rua Alberto Stein, no trecho entre as ruas Humberto de Campos e Almirante Tamandaré, sem benfeitorias ou pavimentação, somente recoberto por brita e com acesso por portão único. O imóvel não apresenta sinalização ou identificação que indique disponibilizar vagas de estacionamento ou demarcação destas no seu pátio interno.

Este estacionamento tem a capacidade de receber 20 veículos regularmente distribuídos em seu espaço livre, entretanto o administrador permite até 25 veículos acumulados. Situação esta em que o condutor do veículo deve deixar a chave do carro para permitir a manobra deste, no caso em que se faça necessário.

Ao longo do período do segundo dia de feira, foi observado o comportamento do uso das vagas deste estacionamento quanto à acumulação, rotatividade e tempo de permanência dos veículos. Durante as 9 horas, este estacionamento recebeu 32 veículos diferentes e teve seu pico de acumulação com 25 veículos entre 15h00min e 17h00min.

Para este caso, acumulação média horária foi de 20 veículos, atingindo o pico de acumulação de 25 veículos (125%) estacionados simultaneamente. Foi calculado o tempo médio de permanência de 5,63 horas por veículos, com a rotatividade média de 1,28 veículos por vaga.

4.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso teve como objetivo estudar parâmetros para o dimensionamento de estacionamentos de centros de eventos. Para tanto, optou-se estudar o Centro de Eventos Parque Vila Germânica em Blumenau, durante uma feira de negócios que, conforme os resultados da amostra pesquisada, apresenta padrões de viagens com importante

movimentação de pessoas e grande poder de atração de viagens por automóveis.

Os centros de eventos, por suas características de operação, podem servir de equipamento para diferentes atividades, vinculadas a esportes, turismo, negócios e outros. Desta forma, pode-se afirmar que o estudo de caso indica uma forte vinculação dos padrões de viagens com o tipo de evento promovido neste tipo de PGV. Ou seja, considera-se importante destacar que os padrões de viagens obtidos somente podem ser aplicados ou comparados com eventos similares.

Os levantamentos de campo iniciais para delimitação das isócronas tinham a preocupação em mapear a dimensão espaço-temporal, a partir do Centro de Eventos Parque Vila Germânica, exclusivamente dentro do município de Blumenau. Entretanto, resultado da análise dos padrões de viagens, foi constatado que a demanda atraída para a feira de negócios estudada também procedeu de outros municípios. Desta forma, para o caso estudado, observou-se que o poder de atração do PGV, para o tipo de evento avaliado, ultrapassou os limites do município, delimitando uma área de influência com 70 km de raio. Uma área de influência com esta dimensão, para uma feira de negócios do setor têxtil realizada na cidade de Blumenau, é justificada pelo fato desta região concentrar esta atividade econômica. Mas, também, pelo fato de uma feira de negócios, com o porte da feira estudada, concentrar interesses econômicos que levam seus usuários a se deslocarem dezenas, centenas, ou mesmo, milhares de quilômetros para frequentá-la.

Com esta área de distribuição da demanda, os deslocamentos percorrem os eixos rodoviários, indicando uma dissipação do tráfego gerado pelo empreendimento.

Entretanto, observa-se que os impactos causados pelo PGV vão se concentrar na área imediata ao centro de eventos, causados pela necessidade de estacionar, circunscrita num raio de 350m. Esta é a área crítica quanto aos impactos, devendo-se considerar, ainda, o intenso tráfego local causado pelos diferentes usos instalados na região e o tráfego de passagem, que se utiliza das artérias que cruzam a área.

No capítulo 5 procede-se a análise dos resultados obtidos.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos e os resultados esperados para o experimento.

Um centro de eventos apresenta a viabilidade de ser adequado a diferentes atividades e, mesmo, atividades simultâneas, que, normalmente, atraem expressivo número de pessoas. Seja eventos esportivos, culturais ou de negócios, todos apresentam potencial de concentrar um grande contingente de público.

O Centro de Eventos Parque Vila Germânica foi concebido como equipamento público para prover o desenvolvimento econômico do município de Blumenau. Para tanto, teve suas instalações modernizadas e sua grandiosa estrutura oferece capacidade e flexibilidade para se adaptar à maior possibilidade de arranjos durante os seus eventos.

Com estas características, o centro de evento deve ser analisado sob a ótica de um polo gerador de viagens. Entretanto, observa-se que esta análise depende do evento (ou dos eventos) sediado pelo centro de eventos, uma vez que o tipo de evento vai definir os padrões de viagens de seus usuários.

Atendendo os objetivos desta pesquisa de se estudar um centro de eventos como PGV, para conhecimento dos padrões de viagens de sua população e dos parâmetros para o dimensionamento de estacionamentos. Foi selecionada uma feira de negócios, julgando ser esta uma situação crítica quanto à geração de viagens por automóvel e demanda por estacionamentos.

Os resultados obtidos atenderam a expectativa de grande geração de viagens por automóveis e foram aceitáveis para a obtenção dos parâmetros pretendidos. Entretanto, destaque-se que, os resultados surpreenderam quanta à delimitação da área de atração da demanda deste PGV, para o evento estudado. Que, em análise preliminar, acreditava-se estar contida dentro do município de Blumenau.

Os resultados obtidos para a taxa de viagens e o dimensionamento de estacionamentos foram relacionados com a área bruta construída do Centro de Eventos em estudo.

5.2 PADRÕES DE VIAGENS

A coleta de dados para a identificação do perfil do usuário e dos padrões de viagens foi efetuada durante uma feira de negócios, a TEXFAIR, com duração de quatro dias, onde foram registrados 26.680 acessos de usuários, o que representa uma média diária de 6.670 acessos.

A amostra coletada, para a identificação do perfil do usuário e dos padrões de viagens, de 267 elementos, é parte da população total frequentadora do evento, estimada em 13.000 indivíduos.

Dos resultados encontrados, destaca-se, na análise dos dados socioeconômicos a predominância dos usuários com elevada renda, alto grau de instrução, alto índice de motorização, o que delinea o perfil da população frequentadora deste evento em particular. Os principais dados:

- Da amostra pesquisada, uma parcela de 38,58% é composta por população fixa, ou seja, a população envolvida diretamente com a organização e operação do evento.
- O tempo médio de permanência na feira informado pelo usuário ficou entre 4 e 8 horas (6,41 horas).
- Indicando uma significativa motorização, 75,66% da amostra utilizaram o automóvel como meio de transporte. Destes, 40,45% eram os próprios condutores dos veículos. Na percepção destes entrevistados, que usaram o automóvel como meio de transporte, tem-se que o tempo médio de permanência no evento foi de 6,0 horas.

5.3 ÁREA DE INFLUÊNCIA

Conforme exposto na abertura deste capítulo, durante a fase de idealização da pesquisa e seus instrumentos de coleta de dados, não havia conhecimento sobre a demanda atraída ao PGV.

Partindo da suposição da concentração desta demanda na cidade sede do evento ocorrido no Parque Vila Germânica, procedeu-se o mapeamento das isócronas, em relação aos deslocamentos gerados a partir do PGV em estudo, dentro do próprio município de Blumenau.

O formulário desenvolvido para a entrevista com os usuários do evento apresenta perguntas abertas e fechadas e, conforme exposto no capítulo anterior, houve uma dificuldade de se obter resposta às perguntas abertas, como o endereço de origem da viagem. Onde previa-se obter a informação sobre a origem das viagens para se enquadrar na isócronas mapeadas e delimitar a área de influência.

Entretanto, os resultados mostraram que menos da metade das viagens tiveram origem em Blumenau (46,81%). Assim, com a utilização da informação sobre a cidade de onde partiu a viagem para o PGV, informada por 98,78% dos respondentes chegou-se à delimitação de uma área de influência de 70 km, tendo como base a maior concentração das viagens (81,65% das viagens atraídas).

5.4 USO DOS ESTACIONAMENTOS

Tendo como referência o Boletim Técnico número 36 da CET-SP (2000), *Polos geradores de tráfego II*, mais especificamente no modelo desenvolvido para o cálculo das vagas necessárias para *shoppings centers*, foi calculado o RDA, relação entre ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos.

Para tanto, foram utilizados os dados do levantamento das vagas em vias públicas, tomando-se os valores médios para os dois dias de observação. A média ponderada dos valores foi obtida sempre em relação ao número de vagas regulares ocupadas, partindo-se do princípio de preservar a relação entre as diferentes composições das vagas no trecho nos dias de observação. Onde se obteve:

- Total de 284 vagas regulares de estacionamento em vias públicas, na área de estudo:

$$\text{Vagas em via pública} = 284$$

- A acumulação máxima do estacionamento registrada de 317 automóveis (116,2% de ocupação em relação às 284 vagas regulares de estacionamento na via pública):

$$\text{Acumulação máxima} = 317 \text{ automóveis}$$

- A rotatividade média obtida de 1,96 autos/vaga:

$$\text{Rotatividade média} = 1,96 \text{ autos/vaga}$$

- O tempo médio de permanência nas vagas de estacionamento foi de 4 horas e 26 minutos por automóvel:

$$\text{Tempo médio de permanência} = 4,43 \text{ horas/automóvel}$$

- Em ambos os dias de observação, tem-se o pico de acumulação nos horários:

$$\text{Pico de acumulação entre } 15\text{h}00\text{min e } 16\text{h}00\text{min}$$

- Foram identificados 658 automóveis diferentes estacionados por dia nas vagas em vias públicas, consideradas as vagas regulares e irregulares:

Viagens geradas (estacionamentos públicos) = 658 autos/dia

- O número de vagas em estacionamentos particulares para o período do evento:

Vagas em estacionamentos particulares = 751

- Considerando-se o comportamento dos automóveis observados em vias públicas, e aplicando-se o mesmo coeficiente de rotatividade das vagas para se obter as viagens geradas pelas vagas em estacionamentos particulares, tem-se:

$$\text{Viagens geradas} = 751 \text{ vagas} * 1,96 \text{ autos/vaga} \quad (10)$$

Viagens geradas (estacionamentos particulares) = 1.472 autos/dia

5.5 PARÂMETROS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS ESTACIONAMENTOS

Atendendo aos objetivos propostos, tem-se os parâmetros para a estimativa da geração de viagens e o dimensionamento das vagas de estacionamento para o Centro de Eventos, de maneira a atender a demanda atraída ao evento estudado. Para tanto, foram utilizados os dados obtidos durante o levantamento de campo.

Assim, somando-se as viagens geradas, estimadas a partir dos dados anteriores, obteve-se a demanda diária de automóveis atraída (DA):

$$DA = 658 \text{ autos/dia} + 1.472 \text{ autos/dia} \quad (11)$$

DA = 2.130 autos/dia

O RDA foi obtido a partir dos dados coletados em via pública. Assim, obteve-se a relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis (317 autos) e a demanda diária de automóveis atraídos que ocupou estas vagas (658 autos/dia), conforme a Equação (12):

$$RDA = 317 / 658 \quad (12)$$

RDA = 0,48 (autos/ autos/dia)

Valendo-se da demanda diária atraída, de 2.130 autos/dia, e RDA igual a 0,48, foi obtido o número mínimo de vagas de estacionamentos para o Centro de Eventos em estudo (Equação 13):

$$\begin{aligned} \text{Números de Vagas} &= DA * RDA \\ \text{Números de Vagas} &= 2.130 * 0,48 \end{aligned} \quad (13)$$

Número de vagas = 1.022 vagas

A taxa de geração de viagens foi calculada em relação à área bruta do Centro de Eventos, sem vagas de estacionamento. Assim, consideradas a demanda diária atraída (2.130 autos/dia) e a área bruta construída do empreendimento (25.553,99 m²), aqui denominada área de feira, foi obtida a taxa de geração de viagens por automóvel para 100 m² de área de feira – Equação (14):

$$\text{Taxa de geração de viagens} = \frac{2.130}{25.553,99 / 100} \quad (14)$$

Taxa de geração de viagens = 8,34 autos/100m²

Assim, para se realizar a estimativa da demanda diária de viagens atraídas, tem-se a Equação (15):

Com a taxa de geração de viagens obtida, de 8,34 automóveis para cada 100 m² de área bruta do empreendimento, obtém-se a seguinte equação para a demanda diária de automóveis atraída - Equação(15).

$$DA = \text{Taxa de geração de viagens} * (\text{Área de feira} / 100)$$

DA = 8,34 * (Área de feira / 100)
--

 (15)

Onde:

DA - Demanda diária de automóveis atraída (autos/dia);

Área de feira - área bruta construída do centro de eventos (m²), utilizada pela feira de negócios, desconsideradas áreas de estacionamentos.

Da mesma maneira, para um centro de eventos similar ao do estudo, com eventos também similares, tem-se as equações abaixo para o dimensionamento das vagas de estacionamento.

Primeiramente, se valendo do uso do **RDA** (0,48 autos/ autos/dia) para o cálculo do número mínimo de vagas de estacionamento, obtém-se as Equações (16) e (17):

$$\text{Número de vagas} = \text{RDA} * \text{DA} \quad (16)$$

$$\text{Número de vagas} = 0,48 * \text{DA} \quad (17)$$

Ao se substituir a demanda diária de veículos atraída (**DA**) pela Equação (15), obtém-se o número de vagas através da Equação (18):

$$\text{Número de vagas} = 0,48 * 8,34 * \text{Área de feira} / 100$$

$$\text{Número de vagas} = 4,0 * (\text{Área de feira} / 100) \quad (18)$$

Onde:

DA - Demanda diária de automóveis atraída (autos/dia);

Área de feira - área bruta construída do centro de eventos (m²), utilizada pela feira de negócios, desconsideradas áreas de estacionamentos.

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacando-se a importância em se obter os parâmetros apresentados nesta seção para o dimensionamento de vagas de estacionamento, faz-se aqui, numa simplificação da interpretação da legislação municipal, uma aplicação dos parâmetros legais para se proceder a comparação entre os valores. Ressaltando que um empreendimento do porte deste, o centro de eventos em estudo, obrigatoriamente, se enquadraria na elaboração de um EIV pela legislação vigente (BLUMENAU, 2008b).

Aplicando-se unicamente os parâmetros informados em tabela específica da Lei Complementar n. 491/2004 (BLUMENAU, 2004), e desconsiderado qualquer tratamento aos impactos causados pelo empreendimento, é exigido uma vaga de estacionamento para cada 60 m² de área útil construída. Da área total construída de 25.553,99 m², a área de 3.735,80 m² representa áreas técnicas, como: central de ar-condicionado, central de ar comprimido, geradores e reservatórios, resultando em uma área útil do empreendimento, para efeito de lei, de 21.818,19 m². Assim, para a área útil do empreendimento, 21.818,19 m², estabelecida a proporção de uma vaga para cada 60 m², tem-se o

cômputo de 364 vagas de estacionamento. Comparando-se as vagas calculadas por este estudo (1.022 vagas), a partir da relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos, o RDA, e as vagas calculadas com a interpretação simplificada da lei municipal (364 vagas), identifica-se uma defasagem de vagas que, em termos percentuais, representa um déficit de 64,4% (648 vagas). O que indica a necessidade do conhecimento sobre a demanda de viagens gerada pela atividade, com aplicação dos parâmetros dentro do padrão de operação de um centro de eventos.

Os parâmetros apresentados nesta seção ao serem aplicados devem considerar um centro de eventos similar ao deste estudo, com eventos também similares.

Espera-se que este estudo, com seus dados preliminares sobre o tema, se preste a futuros estudos e sugere-se, então, que esta pesquisa seja realizada em diferentes centros de eventos de maneira a confirmar os dados apresentados.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES

O objetivo principal deste trabalho foi elaborar um estudo de caso do de um centro de eventos, durante uma feira de negócios, sob os critérios de avaliação de um polo gerador de viagens.

Para tanto, foi estudado o Centro de Eventos Parque Vila Germânica de Blumenau, durante uma feira de negócios do setor têxtil de conhecida e relevante demanda de público e importante volume de viagens geradas por automóvel.

Do ponto de vista do estado da arte, este trabalho buscou um novo conhecimento, uma vez que os centros de eventos tem sido objeto de poucas publicações na literatura nacional.

Dos objetivos propostos, quanto às informações obtidas através de amostra coletada, obteve-se:

- As informações sobre o perfil do usuário de uma feira de negócios e os seus padrões de viagens, coletadas por meio de 267 entrevistas feitas *on-site* durante os quatro dias de realização do evento.

Para a definição de parâmetros para o dimensionamento das vagas de estacionamento, foram feitos levantamentos de campo e obtidas as informações relativas ao comportamento do uso dos estacionamentos:

- Tempo médio de permanência nas vagas de estacionamento foi de 4,43 horas (4h26min) por automóvel.
- O pico de acumulação de estacionamento ocorreu entre 15h00min e 16h00min.
- A rotatividade média para os dias de levantamentos foi de 1,96 automóveis por vaga, com acumulação máxima média de 317 automóveis para as 284 vagas de estacionamento na via pública. A relação entre a ocupação máxima do estacionamento de automóveis e a demanda diária de automóveis atraídos, resultou em RDA igual a 0,48.
- Estimou-se a demanda de veículos viária atraída (DA) de 2.130 autos/dia, o que resultou em uma taxa de geração de viagens de 8,34 autos por 100 m² de área de feira.

Os resultados obtidos propiciaram as seguintes equações a serem aplicadas em centros de eventos similares ao do estudo, em eventos similares, apresentadas no capítulo 5:

$$DA = 8,34 * (\text{Área de feira} / 100)$$

$$\text{Número de vagas} = 0,48 * \text{DA}$$

$$\text{Número de vagas} = 4,0 * (\text{Área de feira} / 100)$$

Onde:

DA - Demanda diária de automóveis atraída (autos/dia);

Área de feira - área bruta construída do centro de eventos (m²), utilizada pela feira de negócios, desconsideradas áreas de estacionamentos.

Número de vagas – número mínimo de vagas de estacionamento.

Quanto ao objetivo proposto de se delimitar a área de influência do centro de eventos estudado, o Parque Vila Germânica de Blumenau, durante uma feira de negócios do setor têxtil, registrou-se que a concentração da demanda atraída ultrapassou os limites geográficos do município. Durante o planejamento da pesquisa, estimou-se a concentração de demanda dentro da área urbana de Blumenau. Entretanto, a análise dos dados referentes aos padrões de viagens dos usuários da feira resultou na área de influência delimitada em um raio de 70 km tendo como referência o centro de eventos em estudo. Esta amplitude de atração de demanda se justifica pelas peculiaridades do evento e, por consequência, características de sua população frequentadora. Ressaltando a necessidade de conhecer os aspectos relativos a este tipo de PGV em função dos eventos que abriga.

Os centros de eventos são empreendimentos com grandes áreas construídas e com capacidade de atração de um grande contingente de pessoas para um único evento, ou vários eventos simultâneos, e, como comprova este estudo, um número significativo de viagens por automóvel. Além destas características, este tipo de empreendimento apresenta peculiaridades como diversidade de tipos eventos, características socioeconômicas da população frequentadora em função do tipo de evento e sazonalidade dos eventos. Portanto, julga-se interessante o desenvolvimento de estudos onde outras variáveis podem ser incluídas, como o tipo de evento e seus padrões de viagens. Entendendo que vai haver diferentes comportamentos deste tipo de PGV em função da atividade ali desenvolvida.

Para o caso específico do Parque Vila Germânica, objeto do estudo, observa-se que a oferta de vagas que atendem a demanda,

atualmente, é composta por vagas em via pública e vagas disponíveis em estacionamentos privados que, na sua maioria, são adaptações de imóveis que compõe o vazio urbano, ou seja, lotes vagos em área urbanizada, que funcionam apenas durante os eventos, precariamente. Utilizando-se a fórmula para o cálculo do número de vagas, a partir do RDA, obteve-se o resultado de 1.022 vagas para atender a demanda gerada pelo Centro de Eventos Parque Vila Germânica, durante uma feira de negócios.

Com a proximidade deste Centro de Eventos à região central da cidade, e considerada a expansão das ocupações e a grande diversidade de usos para os imóveis da região, permitidos pelo Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo do município de Blumenau (BLUMENAU, 2004), vislumbra-se uma tendência de preenchimento dos vazios urbanos existentes. Assim, a oferta de vagas de estacionamentos particulares, como são concebidos atualmente, tende a diminuir na medida em que os imóveis forem recebendo novas edificações e atendam aos interesses de mercado.

Ainda, a necessidade de aumento da capacidade de tráfego do sistema viário na área do empreendimento e de medidas operacionais para a execução de eventos podem exigir a supressão das vagas em via pública, seja de maneira temporária ou definitiva.

Desta forma, considerando-se, a limitação da disponibilidade de vagas em via pública em função da necessidade de liberação de espaço para o fluxo de veículos, dentre outros, e a redução progressiva da disponibilidade de terrenos vagos para implantação dos estacionamentos temporários, como ocorre atualmente, deve-se estudar alternativas que promovam o acesso dos usuários à área do Centro de Eventos, de maneira a garantir o conforto e operacionalidade do empreendimento. Sugere-se estudar a viabilidade de criação de bolsões de estacionamentos em pontos estratégicos e de um transporte alternativo a partir destes bolsões de estacionamentos para a área em questão. Para tanto, torna-se necessário conhecer a predisposição do usuário em utilizar estes estacionamentos e o transporte alternativo proposto.

O Programa de Desenvolvimento Urbano de Blumenau, Blumenau 2050 (BLUMENAU, 2008a), prevê ações para a qualificação da região do Parque Vila Germânica, dentre as quais a construção de um edifício-garagem na quadra vizinha ao empreendimento, juntamente com o Ginásio de Esportes Sebastião Cruz, o Galeão. A implantação deste equipamento de apoio é medida viável para atender a demanda gerada pelos eventos que ocorrem no Parque Vila Germânica e demais atividades econômicas e equipamentos urbanos que se instalam na

região. Dentre estes, tem-se os eventos que ocorrem no próprio Ginásio de Esportes Sebastião Cruz e no Parque Ramiro Ruediger, equipamentos urbanos instalados na área, com potencial de atração de grande capacidade de público. Somente o Ginásio de Esportes Sebastião Cruz pode receber mais de três mil pessoas sentadas. E o Parque Ramiro Ruediger já teve registro de receber, em seus 40.000 m², mais de cinco mil pessoas em um único dia (A NOTÍCIA, 2008).

Desta forma, observa-se que os impactos na rede viária estão concentrados na área do entorno do centro de eventos, área crítica com raio de 350 m, onde, conforme observado durante os levantamentos para esta pesquisa, estão distribuídas as vagas de estacionamento demandadas pelo evento ali sediado e pelos outros empreendimentos da área. Deve-se considerar, ainda, o tráfego local e de passagem existentes.

Os resultados apresentados neste estudo representam uma visão preliminar da geração de viagens produzidas por centros de eventos e dos parâmetros para o dimensionamento de vagas de estacionamento e servem como iniciativa a posteriores pesquisas sobre estes polos geradores de viagens.

6.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Por tratar-se de uma pesquisa sem financiamento, houve limitação de pessoal para o levantamento dos dados sobre as vagas de estacionamento. Dada a distribuição esparsa dos estacionamentos particulares, com grande área de cobertura das suas localizações, e o reduzido número de observadores de campo, a coleta detalhada foi feita nos estacionamentos sobre a via pública para a determinação de parâmetros para o dimensionamento das vagas. O levantamento sobre a acumulação, tempo de permanência e rotatividade dos veículos nestas vagas poderiam resultar em maior precisão para o cálculo da taxa de viagens.

Conforme exposto anteriormente, durante a apresentação do estudo de caso, não foi feito um teste piloto do questionário aplicado à população (Apêndice I). Assim, durante a entrevista *on-site*, registrou-se uma dificuldade na obtenção de respostas às perguntas abertas, como o endereço de origem da viagem e o local do estacionamento dos veículos da amostra motorizada. Por este motivo, estas duas informações foram desprezadas no tratamento dos dados. Entretanto, estas são informações de grande valia para conhecimento que esta pesquisa busca.

Quanto ao local de origem das viagens atraídas ao PGV, esta seria uma importante informação para a distribuição das viagens com

origem no município de Blumenau. Embora os resultados mostrem que menos da metade das viagens tiveram origem dentro do município.

A informação quanto ao endereço de estacionamento da população motorizada poderia oferecer maior precisão na distribuição das vagas ocupadas pelos usuários do evento.

6.3 RECOMENDAÇÕES

Conforme exposto, registrou-se uma dificuldade na obtenção de respostas às perguntas abertas, como os endereços de origem e de destino da viagem do usuário e o local do estacionamento dos veículos da amostra motorizada. Entretanto, estas são informações de grande valia para o conhecimento que o estudo busca. Assim, pela importância destas informações para a pesquisa, recomenda-se a complementação dos instrumentos de levantamento dos dados, com a utilização de outros recursos para obtê-las, como a apresentação de um mapa para a identificação aproximada dos pontos de localização que se pretende conhecer. Este recurso pode ser utilizado para dar uma noção espacial ao usuário durante a entrevista, e facilitar a interpretação do entrevistador.

Destaca-se que um elemento importante para avaliação de um empreendimento como este, um centro de eventos, é a área de carga e descarga, uma vez que eventos como o estudado geram grande demanda de viagens por veículos de grande porte nos períodos anterior e posterior ao evento, durante a montagem e desmontagem da feira. Este pode ser objeto de estudo complementar ao dimensionamento de estacionamentos, uma vez que, além de ocupar grandes áreas de parada e manobras, impactam o sistema viário do entorno imediato do empreendimento.

Para o caso em estudo, considerando que a malha viária que dá acesso ao empreendimento apresenta previsão de ampliação de gabaritos e o zoneamento da região permite uma maior ocupação e compactação dos espaços, sugere-se estudos da área que dêem um enfoque abrangente dos impactos previstos, em função do desenvolvimento da região e adequação aos padrões para o uso e ocupação do solo permitidos, dentro de um cenário futuro.

Do ponto de vista do estado da arte, este trabalho buscou um novo conhecimento e servirá para pesquisas posteriores para o aprofundamento do tema.

Tem-se nos resultados apresentados um embrião para futuros estudos e sugere-se, então, que esta pesquisa seja realizada em diferentes centros de eventos de maneira a confirmar os dados apresentados neste estudo.

REFERÊNCIAS

A NOTÍCIA. O renovado Ramiro Ruediger. Joinville, n. 32, 4 mai. 2008. Disponível em:

<<http://www.clicrbs.com.br/anoticia/jsp/default2.jsp?uf=1&local=1&source=a1849933.xml&template=4187.dwt&edition=9797§ion=885>>. Acesso em: 14 set. 2009.

AGÊNCIA BRASIL. **EBC – Empresa Brasileira de Comunicação.**

2009. Disponível em <<http://www.agenciabrasil.gov.br>>. Acesso em: 03 jun. 2009.

AMMVI (Santa Catarina). **Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí.** 2009. Disponível em

<<http://www.ammvi.org.br/conteudo/?fa=803&item=1970>>. Acesso em: 14 set. 2009.

ANDRADE, Eduardo Pessoa de. **Análise de métodos de estimativa de produção de viagens em polos geradores de tráfego.** 2005. 135 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 2005.

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos (Brasil).

Desenvolvimento urbano. Disponível em <

http://hist.antp.org.br/telas/desenvolvimento_urbano/capitulo2_urbano.htm>. Acesso em: 14 maio 2004.

ARY, Miguel Barbosa. **Análise da demanda de viagens atraídas por shopping centers em Fortaleza.** 2002. 109 f. Dissertação (Mestrado em

Engenharia de Transportes) - Centro de Tecnologia, UFC, Fortaleza.

2002. Disponível em <<http://metro.det.ufc.br/petran/>>. Acesso em: 05 mar. 2006.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Conversão de moedas.** 2009.

Disponível em <<http://www4.bcb.gov.br/pec/conversao/conversao.asp?TXCONVERSAO>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

BARBOSA, Heloísa M. E; GONÇALVES, Richele C. Polo gerador de tráfego: um estudo em supermercados. In: CONGRESSO DE

PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 14., 2000, Gramado.

Anais... Gramado: ANPET, 2000. v. 1, p. 340–351.

BERTAZZO, Ângela Beatriz Souza. **Estimativa e Avaliação dos Padrões de Viagens Geradas para Instituições de Ensino Médio.**

Dissertação de Mestrado em Transportes. Universidade de Brasília.

Faculdade de Tecnologia - ENC/FT/UnB. Distrito Federal, 2008. 198 f.

Disponível em

<[http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/ESTIMATIVA%20E%20AVALIAÇÃO% 20DO%20PADRÃO.pdf](http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/ESTIMATIVA%20E%20AVALIAÇÃO%20DO%20PADRÃO.pdf)>. Acesso em: 06 jun. 2009.

BITTELBRUNN JUNIOR, Antonio. **Turismo e desenvolvimento regional: o caso Oktoberfest de Blumenau - Santa Catarina**. 2007. 91f. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional - PPGDR, Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau, 2007.

BLUMENAU. Lei Complementar n. 491, de 03 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Código de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo no Município de Blumenau e dá Outras Providências. 2004.

_____. Lei Ordinária n. 1.625, de 17 de dezembro de 1969. Institui a Fundação Promotora de Exposições de Blumenau e dá outras providências. 1969.

_____. Prefeitura Municipal. **Blumenau 2050**: Revista de divulgação do programa de desenvolvimento urbano de Blumenau, Blumenau, v. 1, n. 1, jun. 2008. 43p. 2008a. Disponível em:

<http://www.blumenau.sc.gov.br/novo/site/imagens/conteudo/file/seplan/revista_blumenau_2050.pdf>. Acesso em: 14 set. 2009.

_____. Resolução COPLAN n. 004/2008, de 30 de maio de 2008.

Regulamenta as normas para apresentação do Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV. 2008b. Disponível em

<www.blumenau.sc.gov.br/novo/site/imagens/conteudo/file/seplan/coplan/RESOLUCAO_04-08.pdf>. Acesso em: 03 de jun. de 2009.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988.

Disponível em

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 14 maio 2004.

_____. Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1997.

_____. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade, 2001.

CARVALHO. Beatriz Nozari R. de. **Modelos de acessibilidade explícita para a previsão de demanda de viagens a shopping centers**. 1994. Dissertação (Mestrado) – PPGEC/ UFSC, Florianópolis, 1994.

CAVALCANTE, Antônio P. H. **Metodologia de Previsão de Viagens a Polos Geradores de Uso Misto**: estudo de caso para a cidade de

Fortaleza. Dissertação (Mestrado) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

CAVALCANTE, Antônio P. H.; ARRUDA, João B. F.; RATTON NETO, Hostilio X. Metodologia de previsão de viagens para edifícios de uso misto: aplicação ao caso da cidade de Fortaleza. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 17., 2003, Vitória. **Anais...** Vitória: ANPET, 2003. Disponível em <http://metro.det.ufc.br/public/apaulo_anpet03.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2006.

CET-SP. Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. **Áreas de estacionamento e gabaritos de curvas horizontais**. Boletim Técnico, São Paulo, n. 33, (1883a)

_____. **Pesquisa e levantamento de tráfego**. Boletim Técnico. São Paulo, n. 31, 1982.

_____. **Polos geradores de tráfego**. Boletim Técnico, São Paulo, n. 32, (1983b).

_____. **Polos geradores de tráfego II**. Boletim Técnico, São Paulo, n. 36, 2000.

_____. Um estudo sobre os problemas de estacionamentos de veículos. Boletim Técnico, São Paulo, n. 21, 1979.

CYBIS, Helena B. B.; LINDAU, Luiz A.; ARAÚJO, Davi R. C. de. Avaliando o impacto atual e futuro de um polo gerador de tráfego na dimensão de uma rede viária abrangente. **Revista Transportes – ANPET**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 64-85, Maio 1999. Disponível em <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/art_cybis29.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2006.

DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego**. Brasília, DF. Ministério da Justiça, 2001.

FALCON, Vitória M. **Montana Three City Parking Generation/ Land Use Pattern Correlation Study**. Western Transportation Institute for Undergraduates Program, 2005. Disponível em <http://www.coe.montana.edu/wti/wti/pdf/425622_Four_Cities_Final.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2006.

FEBRATEx. Feira Brasileira para a Indústria Têxtil (Blumenau). Disponível em: <<http://www.febratex.com.br/informacoes.php>>. Acesso em: 14 set. 2009.

FOLHA DE BLUMENAU. Edição 2009 da Fematex recebe 7 mil visitantes. Blumenau, ed.240, 06 fev. 2009. 2009. Disponível em:

<<http://www.folhadablumenau.com.br/site/noticia.php?noticia=5542&url=noticia.php?noticia=5542>>. Acesso em: 14 set. 2009.

GIUSTINA, Cristiano Della; CYBIS, Helena B. B. **Metodologias de análise de impactos de Polos Geradores de Tráfego**. In: SEMANA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES, 3., dez. 2003, Porto Alegre: PPGEP/UFGRS, 2003. Disponível em:

<http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/cybis_giustina_2003.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2006.

GOLDNER, Lenise G. **Uma metodologia de avaliação de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**. 1994. 213 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Transportes), PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.

GOLDNER, Lenise G.; PEDROZO, David G. E.; GOLDNER, Nilton. Modelos de demanda dos estacionamentos de automóveis nos aeroportos brasileiros. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPET, 2004. p. 16. Disponível em

<http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/Demanda_estacionamento_Aero_ANPET2004.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2006.

GOLDNER, Lenise G.; PORTUGAL, Licínio S. Metodologia de avaliação de impactos de tráfego de shopping centers: uma abordagem multimodal. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 7., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPET, 1993. v. 1, p. 349-357.

GONÇALVES, Antonio Augusto. **Estsim: Um modelo de simulação para estacionamentos de shopping centers**. 1990. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.

GOOGLE MAPS BRASIL. **Mapas**. 2009. Disponível em <<http://maps.google.com.br>>. Acesso em: 14 jul. 2009.

GRANDO, Lenise. **A interferência dos polos geradores de tráfego no sistema viário**: contribuição metodológica para shopping centers. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes), PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1986.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2000**. 2006. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 maio 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. **Turismo**: uma perspectiva macroeconômica. 2009. Disponível em

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/economia_tur_20032006/publicacao.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2009

ITE. Institute of Transportation Engineers (EUA) **Traffic access and impacts studies for site development**. Washington, D.C., EUA, 1991.

____. **Transportation Planning Handbook**. Ed. Prentice-Hall, EUA, 1992.

____. **Trip Generation**, 6th Edition, Washington D.C., EUA, 1997.

____. **Trip Generation Handbook**, Publicação No. RP-028A, Washington D.C., EUA, 2001.

KNEIB, Erika Cristine. **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 Transportes) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia - ENC/FT/UnB. Distrito Federal. 2004. Disponível em

<http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/Erika_MSc_UnB_2004.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2006.

MARTINS, Jorge Antônio. **Transporte, uso do solo e auto-sustentabilidade**: teoria e prática para a previsão de impactos sobre a qualidade do ar. 1996. 257 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Transportes), PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

MENEZES, Fernando S. S. de. **Determinação da capacidade de tráfego de uma região a partir de seus níveis de poluição ambiental**. 2000. 247 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes), Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2000.

MINISTÉRIO DO TURISMO. **Todas as Notícias**. 2009. Disponível em <<http://www.turismo.gov.br>>. Acesso em: 03 jun. 2009.

MIRANDA, Júlio C.; MACIEL, Lúcia B.; FEDER, Marcos.

Estacionamento rotativo pago: critérios de implantação. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 19., 2005, Recife. **Anais...** Recife: ANPET, 2005. Disponível em <http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/Estacionamento_Rotativo_Anpet2005.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2005.

MOREIRA, Maria E. P.; AZEVEDO FILHO, Mário A. N.; CAVALCANTE, Rinaldo A., MEDEIROS, Vanildo M. Definição de um sistema de transporte para um grande empreendimento urbano: o caso de um centro multifuncional de eventos e feiras em Fortaleza. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 17., 2003, Vitória. **Anais...** Vitória: ANPET, 2003.

NUNES, Juliana Lopes. **Estudo da demanda por estacionamento em Instituições de Ensino Superior**. 2005. 173 f. Dissertação (Mestrado em Transportes), Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia - ENC/FT/UnB. Distrito Federal, 2005.

OKTOBERFEST (Blumenau). **Sobre a festa**. 2009. Disponível em: <<http://www.oktoberfestblumenau.com.br/SobreFesta.aspx?acao=detalhe&idd=25>>. Acesso em 14 set. 2009.

PARQUE VILA GERMÂNICA. Disponível em:<<http://www.parquevilagermanica.com.br>>. Acesso em:03 jun. 2009.

PIETRANTÔNIO, Hugo; STRAMBI, Orlando; GUALDA, Nicolau D.F. Integração entre políticas de uso do solo e de transportes: dificuldades e necessidades. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 10., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: ANPET, 1996, v. 1, p.259-268.

PORTUGAL, Licínio Silva. **Simulação de tráfego: Conceitos e Técnicas de Modelagem**. Rio de Janeiro Paulo: Ed. Interciência, 1ª ed., 2005. 197 p.

PORTUGAL, Licínio S.; GOLDNER, Lenise G. **Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda, 1ª ed., 2003. 322 p.

REA, Louis M.; PARKER, Richard A. **Metodologia de Pesquisa: do Planejamento à Execução**. São Paulo: Ed. Pioneira, 2002. 262p.

REDPGV - Rede Ibero-americana de Estudo em Polos Geradores de Viagens (Brasil). Disponível em <<http://redpgv.coppe.ufrj.br>>. Acesso em: 06 jun. 2009.

SANTI, Carlos Eduardo Germani. **Análise da aceitação de Sistemas Avançados de Informação ao Condutor – ATIS – em cidades brasileiras de porte médio**. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), PPGEC/UFSC, Florianópolis, 2008.

SANTUR. Órgão Oficial de Turismo (Santa Catarina). **Textos**. 2009. Disponível em:

<http://intra.santur.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=13&dir=DESC&order=name&limit=20&limitstart=40&lang=>>. Acesso em: 14 set. 2009.

SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará. Disponível em <<http://www.seinfra.ce.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2004.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento Urbano de Blumenau. Disponível em

<<http://www.blumenau.sc.gov.br/novo/site/conteudo/index.php?IDSEC AO=331&IDPAI=154>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

SILVA, Leandro R. **Metodologia de delimitação da área de influência dos polos geradores de viagens para estudos de geração de viagens:**

Um Estudo de Caso nos Supermercados e Hipermercados. 2006. 171 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia - ENC/FT/UnB. Distrito Federal, 2006.

SILVEIRA, Inah Tobias. **Análise de polos geradores de tráfego segundo sua classificação, área de influência e padrão de viagens.**

1991. 303 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.

SOARES, Miriam Vieira. **Método para estabelecimento da**

capacidade de uma rede viária: análise dos efeitos da implantação de polos geradores de tráfego. 1986. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1986.

TEXFAIR - Feira Internacional da Indústria Têxtil (Blumenau). 2007.

Disponível em <<http://www.texfair.com.br>>. Acesso em: 28 fev. 2008.

TOLFO, Julian Durgante. **Estudo comparativo de técnicas de análise de desempenho de redes viárias no entorno de polos geradores de viagens.**

2006. 136 f. Dissertação (Mês-trado em Engenharia de Transportes) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2006.

YUE, Wen Long; ZHANG, William. Parking planning and management in developing countries. In: CONFERENCE OF THE EASTERN ASIA SOCIETY FOR TRANSPORTATION STUDIES - EASTS. 5., 2003, Fukuoka. **Proceedings...** Tokio: EASTS, 2003. v. 4, p. 470 - 483.

Disponível em:

<<http://www.easts.info/2003proceedings/papers/0470.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2006.

VIANA, Anna Paula B. S. **Polo multi gerador de tráfego:** Impactos do

Projeto Sapiens Parque em Florianópolis/SC. 2005. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - PPGEC/UFSC, Florianópolis, 2005.

Disponível em <<http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/>

AnnaPaula_UFSC_2005_Multi_Polo.pdf. Acesso em: 05 mar. 2006.

VIANNA, Marcello M. B. **A telemática e o gerenciamento integrado de estacionamentos:** uma estrutura de procedimentos. 2000. 200 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - PET/COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE I - FORMULÁRIO PARA ENTREVISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC				
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC				
Área de Concentração: Infraestrutura e Gerência Viária				
PESQUISA SOBRE CENTROS DE EVENTOS NO BRASIL				
PESQUISA SOBRE USO DE ESTACIONAMENTOS DO				Data:
ENTORNO DA VILA GERMÂNICA				Hora:
PERFIL DO USUÁRIO				
1. Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F				
2. Faixa etária (em anos):				
<input type="checkbox"/> 18 - 20	<input type="checkbox"/> 30 - 35	<input type="checkbox"/> 45 - 50	<input type="checkbox"/> 60 - 65	<input type="checkbox"/> 75 - mais
<input type="checkbox"/> 20 - 25	<input type="checkbox"/> 35 - 40	<input type="checkbox"/> 50 - 55	<input type="checkbox"/> 65 - 70	
<input type="checkbox"/> 25 - 30	<input type="checkbox"/> 40 - 45	<input type="checkbox"/> 55 - 60	<input type="checkbox"/> 70 - 75	
3. Escolaridade:				
<input type="checkbox"/> Nenhum	<input type="checkbox"/> Médio completo	<input type="checkbox"/> Pós-graduação		
<input type="checkbox"/> Fundamental completo	<input type="checkbox"/> Superior completo			
4. Faixa salarial familiar (em Reais)				
<input type="checkbox"/> Até R\$350,00	<input type="checkbox"/> R\$3150,00 a R\$3850,00	<input type="checkbox"/> R\$6650,00 a R\$7350,00		
<input type="checkbox"/> R\$350,00 a R\$1050,00	<input type="checkbox"/> R\$3850,00 a R\$4550,00	<input type="checkbox"/> R\$7350,00 a R\$8050,00		
<input type="checkbox"/> R\$1050,00 a R\$1750,00	<input type="checkbox"/> R\$4550,00 a R\$5250,00	<input type="checkbox"/> R\$8050,00 a R\$8750,00		
<input type="checkbox"/> R\$1750,00 a R\$2450,00	<input type="checkbox"/> R\$5250,00 a R\$5950,00	<input type="checkbox"/> R\$8750,00 a R\$9450,00		
<input type="checkbox"/> R\$2450,00 a R\$3150,00	<input type="checkbox"/> R\$5950,00 a R\$6650,00	<input type="checkbox"/> R\$9450,00 a mais		
5. Tipo de usuário:				
<input type="checkbox"/> Visitante	<input type="checkbox"/> Funcionário	<input type="checkbox"/> Organizador		
<input type="checkbox"/> Expositor	<input type="checkbox"/> Outro	-		
especificar: _____				
6. Finalidade da visita: <input type="checkbox"/> Negócio <input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Lazer				
<input type="checkbox"/> Outro - especificar: _____				
7. Frequência no evento: <input type="checkbox"/> 1x <input type="checkbox"/> 2x <input type="checkbox"/> 3x <input type="checkbox"/> 4x <input type="checkbox"/> 5x <input type="checkbox"/> 6x ou mais				

Continua

Continuação

PADRÃO DE VIAGEM			
8. Meio de transporte:			
<input type="checkbox"/> Ônibus de linha	<input type="checkbox"/> Ônibus de turismo	<input type="checkbox"/> Van	<input type="checkbox"/> Táxi
<input type="checkbox"/> Automóvel como motorista	<input type="checkbox"/> Motocicleta	<input type="checkbox"/> A pé	<input type="checkbox"/> Bicicleta
<input type="checkbox"/> Automóvel como passageiro	<input type="checkbox"/> Outro – especificar: _____		
9. Local de estacionamento ou desembarque:			
<input type="checkbox"/> Fora da via pública - pago		<input type="checkbox"/> Fora da via pública - gratuito	
<input type="checkbox"/> Meio-fio de embarque e desembarque (para passageiro)		_____	
Via Pública – especifique _____			
10. Tempo aproximado na vaga:			
<input type="checkbox"/> até 30 minutos	<input type="checkbox"/> 2 horas a 4 horas	<input type="checkbox"/> 12 horas a 24 horas	
<input type="checkbox"/> 30 minutos a 1 hora	<input type="checkbox"/> 4 horas a 8 horas	<input type="checkbox"/> mais que 24 horas	
<input type="checkbox"/> 1 hora a 2 horas	<input type="checkbox"/> 8 horas a 12 horas		
Origem da Viagem			
11. Local: <input type="checkbox"/> Residência <input type="checkbox"/> Hotel <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____			
12. Endereço:	Rua: _____ n° _____		
	Bairro: _____		
	Cidade: _____		
13. Tempo de Viagem: _____			
Destino da Viagem			
14. Local: <input type="checkbox"/> Residência <input type="checkbox"/> Hotel <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____			
15. Endereço:	Rua: _____ n° _____		
	Bairro: _____		
	Cidade: _____		
16. Tempo de viagem: _____			

APÊNDICE II – FORMULÁRIO PARA LEVANTAMENTO DO TEMPO DE PERMANÊNCIA EM ESTACIONAMENTO

RUA	QUADRA	HORÁRIO	PLACAS
		10:00-11:00	
		11:01-12:00	
		12:01-13:00	
		13:01-14:00	
		14:01-15:00	
		15:01-16:00	
		16:01-17:00	
		17:01-18:00	
		18:01-19:00	