



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E
GESTÃO TERRITORIAL

Victor Hugo Sestito Salomão

**Contribuição para a estruturação de um método de análise da área interna de Polos
Geradores de Viagens**

Florianópolis

2022

Victor Hugo Sestito Salomão

**Contribuição para a estruturação de um método de análise da área interna de Polos
Geradores de Viagens**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Orientadora: Profa. Dra. Lenise Grandó Goldner

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra

Salomão, Victor Hugo Sestito
Contribuição para a estruturação de um método de análise
da área interna de Polos Geradores de Viagens / Victor
Hugo Sestito Salomão ; orientadora, Lenise Grando Goldner,
2022.
127 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Transportes e Gestão Territorial,
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2.
Polo Gerador de Viagem. 3. Licenciamento. 4. Área interna.
I. Goldner, Lenise Grando. II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Victor Hugo Sestito Salomão

**Contribuição para a estruturação de um método de análise da área interna de Polos
Geradores de Viagens**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado, em 22 de agosto de 2022, por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Alexandre Hering Coelho, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Arnaldo Debatin Neto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Profa. Ilce Marília Dantas Pinto, Dra.
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.

Profa. Dra. Ana Maria Benciveni Franzoni
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Dra. Lenise Grando Goldner
Orientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado aos meus pais, familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me permitido chegar até aqui.

Ao meu pai José e minha mãe Natalina, por sempre terem me incentivado e não medirem esforços para me proporcionar as melhores condições de estudo.

À minha irmã Miryan e sobrinhos Clara e José, pelo apoio e compreensão.

À minha orientadora, Profa. Dra. Lenise Grando Goldner, que tenho grande admiração, respeito e gratidão. Obrigado pela paciência nos momentos delicados no decorrer desta jornada.

Aos professores membros da banca, Alexandre, Arnaldo e Ilce, pela disponibilidade em contribuir com este trabalho.

A todos os professores que tive ao longo da vida, em especial aos do Programa de Mestrado, que contribuíram para o meu crescimento acadêmico.

Aos servidores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), principalmente aos do Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, que sempre ajudaram no que foi preciso.

Ao meu amigo Paulo, por todo o companheirismo e parceria. Obrigado por ter feito com que minha estadia em Florianópolis fosse incrível.

Aos meus tios Beth e José pela paciência e cuidado quando precisei.

Aos demais familiares, amigos e equipe médica que cuidaram de mim ao longo do processo de tratamento realizado simultaneamente com o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os amigos da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito de Rio Branco (RBTRANS), em especial ao Nélio, por todas as sábias palavras e ensinamentos sobre o trânsito e a vida, e ao Ricardo, por ter me concedido oportunidades que me trouxeram até aqui.

À Prefeitura Municipal de Rio Branco, pelo incentivo na capacitação dos servidores.

Por fim, agradeço a todas as pessoas não citadas, mas que contribuíram direta ou indiretamente na realização desta importante etapa.

RESUMO

Os procedimentos encontrados na literatura e adotados para a análise do licenciamento dos Polos Geradores de Viagens (PGVs) nem sempre levam em consideração as áreas internas dos empreendimentos. No desenvolvimento do trabalho, notou-se a existência de estudos que apontam a necessidade de análise de itens existentes nas áreas externas e internas dos PGVs. Entretanto, não foram encontrados métodos de análise que reúnam, em um único método, todos os itens das áreas internas dos empreendimentos que necessitam ser verificados. Esses espaços internos precisam ser planejados para oferecer condições mínimas para a acomodação das viagens geradas pelos diferentes modos de transporte e também para a acessibilidade, segurança e fluidez do trânsito interno. A ausência de planejamento dessas áreas pode ocasionar impactos negativos nas áreas internas e externas dos estabelecimentos. Posto isso, o objetivo geral deste trabalho é contribuir com o processo de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens por meio da estruturação de um método de análise das áreas internas dos empreendimentos, a partir de critérios técnicos existentes na literatura e nos instrumentos normativos, para ser utilizado por planejadores de transportes e técnicos de instituições públicas no Brasil. Para isso, foram identificados na literatura procedimentos de licenciamento dos PGVs, os elementos das áreas internas que precisam ser avaliados e como devem ser analisados. Além disso, o método de análise estruturado é direcionado para as áreas internas desses empreendimentos, que consiste em um fluxograma contendo os procedimentos necessários para o licenciamento, assim como um quadro com os critérios que devem ser utilizados na análise dos elementos internos dos PGVs. A área interna corresponde às vias de circulação interna de veículos e pessoas, acessos, estacionamento para todos os modos de transportes, local para carga e descarga, e embarque e desembarque localizadas no interior do lote do estabelecimento e separado do sistema de transporte externo. Os procedimentos metodológicos para a estruturação do método foram conduzidos a partir das informações encontradas no método de análise criado por Portugal e Goldner (2003), nos instrumentos normativos existentes e em outros critérios de análise dos processos de licenciamento encontrados na literatura. O método foi aplicado em um *shopping center* na cidade de Rio Branco (AC), onde foi verificado que, em relação às etapas que puderam ser aplicadas, o projeto atendeu a todos os critérios do método. Tal fato sugere a similaridade do método aplicado com o de algumas etapas e critérios presentes no processo de licenciamento de Rio Branco. Dentre as conclusões do trabalho, destaca-se a importância dos instrumentos normativos no processo de licenciamento dos PGVs, uma vez que foi identificado que grande parte dos critérios necessários para a realização das análises é encontrada nessas publicações. Foi observado também que os elementos internos que precisam ser analisados são os estacionamentos de todos os modos de transporte, carga e descarga, embarque e desembarque, facilidades para a circulação interna e os acessos.

Palavras-chave: Polo Gerador de Viagem. Licenciamento. Área interna.

ABSTRACT

The technical procedures currently adopted for the analysis of the Trip Generator licensing process do not always assess the internal areas of the projects. During the development of this work, studies that point to the need to analyze the existing items in the external and internal areas of Trip Generator were found. However, methodologies that gather all items of the internal areas were not found in the literature. Indeed, these internal spaces must be properly planned to offer minimum conditions for accommodating trips generated by the different modes of transport and also for accessibility, safety, and fluidity of internal traffic. Notably, the lack of planning may cause negative impacts on the internal and external areas of the building. Thus, this work aims to develop a methodological approach of the building's internal areas to be applied by transport planners and technicians from Brazilian public institutions, in order to contribute to the Trip Generator licensing process. Initially, the Trip Generator licensing procedures, the elements of the internal areas attempted to be evaluated, and the process by which they should be analyzed were identified in the literature. A methodological process was also proposed for the building's internal areas, consisting of a flowchart comprising the procedures required for licensing, and a chart with the criteria that must be used in the analysis of the internal elements of the Trip Generator process. The methodological procedures for developing the proposed method are based on information previously described by Portugal and Goldner (2003), in the normative instruments, and in other criteria for analyzing the licensing processes defined in the literature. A shopping center in the city of Rio Branco (AC) was submitted to the proposed method, and the project fulfilled all the criteria that could be analyzed. This fact suggests a similarity between the method applied and some stages and criteria present in the licensing process of Rio Branco. The conclusions drawn from this study highlight the importance of normative instruments in the Trip Generator licensing process, since most of the criteria required for carrying out the analyzes are found in these publications. Furthermore, the internal elements that need to be analyzed are parking lots of all modes of transport, loading and unloading zones, internal circulation facilities, and accesses.

Keywords: Trip Generator. Licensing process. Internal area.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspectos intervenientes na sistemática de licenciamento de PGV	40
Figura 2 – Metodologia do U.S. <i>Department of Transportation</i>	43
Figura 3 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs no Chile	44
Figura 4 – Estrutura típica da prática espanhola.....	45
Figura 5 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em São Paulo	48
Figura 6 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em Belo Horizonte.....	50
Figura 7 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em Rio Branco.....	53
Figura 8 – Estrutura global de análise de impactos de PGT.....	54
Figura 9 – Contexto de análise – Aspectos intervenientes e possibilidades de intervenções...	56
Figura 10 – Sinalização horizontal de vagas de estacionamento.....	62
Figura 11 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de pessoas idosas	63
Figura 12 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de pessoas com deficiência	63
Figura 13 – Sinalização vertical de estacionamento exclusivo de idosos e pessoas com deficiência.....	64
Figura 14 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de motocicletas	65
Figura 15 – Sinalização horizontal de vaga para operação de carga e descarga	68
Figura 16 – Sinalização horizontal para delimitação de área de embarque e desembarque.....	70
Figura 17 – Rebaixamento de calçada para acesso de pedestres	78
Figura 18 – Rebaixamento de calçada para acesso de pedestres em calçadas estreitas	79
Figura 19 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos	80
Figura 20 - Fluxograma de procedimentos para a análise das áreas internas dos PGVs.....	86
Figura 21 – Localização do <i>shopping center</i>	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceitos e definições nacionais.....	22
Quadro 2 – Caracterização do empreendimento PGV.....	23
Quadro 3 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 1.....	25
Quadro 4 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 2.....	26
Quadro 5 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 3.....	27
Quadro 6 – Tipos de licença ambiental	34
Quadro 7 – Modelo de geração de viagens de automóveis para <i>shopping centers</i>	58
Quadro 8 – Variáveis intervenientes na escolha pelo modo a pé	71
Quadro 9 – Modelos de viagens a pé produzidas por instituições de ensino superior	72
Quadro 10 – Larguras das faixas de circulação de veículos.....	77
Quadro 11 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de caminhões	91
Quadro 12 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de automóveis...	92
Quadro 13 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de motocicletas.	92
Quadro 14 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de táxi e mototáxi	93
Quadro 15 – Critérios a serem utilizados na verificação da parada de transporte coletivo.....	94
Quadro 15 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de bicicletas	94
Quadro 17 – Critérios a serem utilizados na verificação da acomodação de pessoas	95
Quadro 18 – Critérios a serem utilizados na verificação do acesso ao empreendimento.....	96
Quadro 19 – Critérios a serem utilizados na verificação das vias internas	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxas de geração de viagens atraídas e produzidas para diferentes modos de transporte realizados por alunos, nos diferentes turnos de funcionamento das IES.....	59
Tabela 2 – Capacidade de tráfego em elevadores.....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABL	Área Bruta Locável
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Banco Brasileiro de Teses e Dissertações
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CET/SP	Companhia e Engenharia de Tráfego de São Paulo
COMAM	Conselho Municipal do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EISTU	<i>Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano</i>
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
IFT	<i>Informe de Factibilidad de Transporte</i>
ITE	<i>Institute of Transportation Engineers</i>
ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte
LDS	<i>Latent Demand Score</i>
NBR	Norma Brasileira
PGVs	Polos Geradores de Viagens
RedPGV	Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIV	Relatório de Impacto de Vizinhança
SEINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Mobilidade Urbana
SEL	Secretaria Municipal de Licenciamento
SEREMITT	<i>Secretarias Regionales do Ministerio dos Transportes e Telecomunicaciones</i>
SIA	Símbolo Internacional de Acesso
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMT	Secretaria Municipal de Transportes

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	17
1.1.1	Objetivo Geral.....	17
1.1.2	Objetivos Específicos	17
1.2	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA	17
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	20
2.1	CONCEITOS DE POLOS GERADORES DE VIAGENS	20
2.2	CARACTERIZAÇÃO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS	23
2.3	LICENCIAMENTO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS.....	28
2.3.1	Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento dos PGVs.....	30
2.3.2	Estudo de Impacto de Vizinhança para o licenciamento dos PGVs	35
2.3.3	As legislações urbanísticas municipais para o licenciamento dos PGVs	37
2.3.4	As legislações de trânsito para o licenciamento dos PGVs	40
2.3.5	Procedimentos internacionais de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens.....	41
2.3.5.1	<i>Estados Unidos</i>	42
2.3.5.2	<i>Chile.....</i>	43
2.3.5.3	<i>Barcelona.....</i>	44
2.3.6	Procedimentos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens em cidades brasileiras	46
2.3.6.1	<i>São Paulo.....</i>	46
2.3.6.2	<i>Belo Horizonte.....</i>	48
2.3.6.3	<i>Rio Branco.....</i>	51
2.4	Análise das áreas internas dos Polos Geradores de Viagens	53
2.4.1	Os estacionamentos internos.....	57
2.4.2	As operações de carga e descarga.....	67
2.4.3	As formas de acesso	69
2.4.4	Facilidade para circulação interna	74
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	80
3.1	REVISÃO DA LITERATURA	81

3.1.1	Identificação de critérios para a estruturação do método de análise	81
3.1.1.1	<i>Método de Portugal e Goldner (2003)</i>	<i>81</i>
3.1.1.2	<i>Demais critérios técnicos encontrados na literatura</i>	<i>81</i>
3.1.1.3	<i>Instrumentos normativos</i>	<i>82</i>
3.2	ESTRUTURAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE	82
3.2.1	Elaboração do fluxograma de procedimentos para análise das áreas internas dos PGVs	82
3.2.2	Elaboração do quadro indicativo dos critérios a serem utilizados na análise dos elementos internos	83
3.3	APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	83
3.4	APRESENTAÇÃO DAS CONCLUSÕES	84
4	ESTRUTURAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DAS ÁREAS INTERNAS DOS PGVS	85
4.1	ESTRUTURA DE PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	85
4.1.1	Caracterização do PGV	86
4.1.2	Análise das áreas internas	87
4.1.3	Verificação da geração de viagens dos modos de transportes	87
4.1.4	Conhecimento do armazenamento e circulação interna de veículos e pessoas	88
4.1.5	Apresentação da proposta ao órgão licenciador	88
4.1.6	Aprovação da proposta pelo órgão licenciador	88
4.1.7	Execução da proposta	88
4.1.8	Aceite da obra pelo órgão licenciador	89
4.2	QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS	89
4.2.1	Caminhões	90
4.2.2	Automóveis	91
4.2.3	Motocicletas	92
4.2.4	Táxi e mototáxi	93
4.2.5	Transporte coletivo	93
4.2.6	Bicicletas	94
4.2.7	A pé	95

4.2.8	Acessos	95
4.2.9	Vias internas.....	96
5	APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	98
5.1	APLICAÇÃO	98
5.1.1	Caracterização do PGV.....	98
5.1.2	Análise das áreas internas.....	99
5.1.3	Verificação da geração de viagens dos modos de transportes	99
5.1.4	Conhecimento da circulação interna de veículos e pessoas	101
5.1.5	Conhecimento do armazenamento interno de veículos e pessoas	102
5.1.6	Apresentação da proposta ao órgão licenciador	104
5.1.7	Aprovação da proposta pelo órgão licenciador.....	104
5.1.8	Execução da proposta.....	104
5.1.9	Aceite da obra pelo órgão licenciador.....	104
5.2	ANÁLISE DOS RESULTADOS	105
6	CONCLUSÕES.....	106
6.1	RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	109
	REFERÊNCIAS.....	110
	APÊNDICE A – Quadro indicativo dos critérios a serem utilizados na análise dos elementos internos dos PGVs.....	121
	ANEXO A – Tabela 5 da ABNT NBR 9077	122
	ANEXO B – Projeto de sinalização viária de um shopping center em Rio Branco, AC	123

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, o processo de deslocamento se tornou essencial e partiu das mais simples necessidades e circunstâncias, envolvendo algum tipo de técnica para facilitar o processo. Nas sociedades primitivas, o principal formato de deslocamento foi caracterizado por meio de forças animais (RUBIM; LEITÃO, 2013), mas, com as mudanças decorrentes da evolução das cidades, esses processos foram transferidos para as máquinas, surgindo os primeiros automóveis (VASCONCELLOS, 2002).

O automóvel representa um marco para a configuração das cidades pois, de acordo com Vasconcellos (2002), fez com que o estilo de vida da população mudasse, transformando suas necessidades de deslocamentos em todo o mundo. Com o Brasil não foi diferente, segundo Rubim e Leitão (2013), essas novidades influenciaram a indústria automobilística, acompanhada, desde então, por políticas públicas de apoio aos veículos automotores, em especial ao carro e à motocicleta.

A indústria automobilística influenciou em todas as partes da economia brasileira e, segundo Maricato (2008, p. 08), não envolveu “[...] apenas a produção de carros [...], mas a rede de negócios e interesses [...] inclusive o coração da política energética, estratégica para qualquer projeto de poder nacionalista e imperialista.” Por outro lado, Rubim e Leitão (2013) apontam que essas políticas de incentivo, que persistem até hoje, fizeram com que o uso do automóvel se tornasse um sério problema nos grandes centros urbanos. Lopes (2005, p. 5-6) aponta alguns dos principais impactos na sociedade devido ao aumento da motorização:

a) grandes congestionamentos, aumentando o tempo de viagem e gerando um custo social e a redução da mobilidade urbana; b) incremento nos impactos ambientais produzidos pela circulação de veículos, sobretudo a poluição atmosférica e sonora; c) exposição maior ao risco e conseqüente aumento no número de acidentes de trânsito; d) no caso dos países sub-desenvolvidos, a degradação da qualidade dos serviços prestados pelos sistemas de transporte público formal e a expansão de sistemas de transportes clandestinos e de baixa capacidade para suprir a deficiência na oferta de uma rede de transporte público eficaz; e) saturação da capacidade viária, para o caso de regiões e cidades densamente ocupadas; f) saturação da capacidade ambiental, incapaz de dissipar os níveis excedentes de poluentes emitidos na atmosfera, prejudicando substancialmente a qualidade do ar, além de um aumento significativo nos níveis de ruído, prejudicando a qualidade de vida da população exposta aos riscos. (LOPES, 2005, p. 5-6).

Dentre esses problemas, destaca-se o aumento dos deslocamentos por meio da implantação de grandes empreendimentos que podem causar impactos nos sistemas de

transportes. Grandes obras e construções sempre tiveram o apreço da sociedade e, com a evolução da ciência e da tecnologia, foi possível torná-las ainda maiores. Esses empreendimentos geralmente atraem uma grande quantidade de pessoas, gerando um número significativo de viagens e, conseqüentemente, exigem uma infraestrutura viária e sistemas de transportes compatíveis com a demanda (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

Tais estabelecimentos são classificados como Polos Geradores de Viagens (PGVs), e definidos como “[...] empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato.” (DENATRAN, 2001). Com a necessidade de mitigar impactos indesejáveis, os grandes empreendimentos passaram a ser avaliados antes da sua implantação.

De acordo com Gusmão (2001 apud PORTUGAL, 2003), a análise dos PGVs foi feita inicialmente por meio da avaliação do impacto ambiental, realizada pela primeira vez no final da década de 60, nos Estados Unidos. Tal fato foi motivado por uma pressão da população ocasionada pelos problemas de degradação ambiental. Já no Brasil, essa avaliação ocorreu pela primeira vez no ano de 1972, na usina hidrelétrica de Sobradinho (GUSMÃO, 2001 apud PORTUGAL, 2003).

É importante evidenciar que os procedimentos utilizados no licenciamento estão em constante evolução. Segundo Maia *et al.* (2012), é necessário avaliar os possíveis impactos nas vias que dão acesso ao empreendimento. Para Portugal e Goldner (2003), além das áreas externas, os possíveis impactos internos também devem ser avaliados. Os autores ainda definem as instalações internas como sendo os estacionamentos, carga e descarga, embarque e desembarque, facilidades para circulação interna e os acessos (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

Sendo assim, a área interna corresponde às vias de circulação interna de veículos e pessoas, acessos, estacionamento para todos os modos de transporte, local para carga e descarga, e embarque e desembarque localizadas no interior do lote do estabelecimento e separado do sistema de transporte externo.

No desenvolvimento do trabalho, notou-se a existência de estudos que apontam a necessidade de análise de itens existentes nas áreas externas e internas dos PGVs. Entretanto, não foram encontrados métodos de análise que reúnam, em um único método, todos os itens das áreas internas dos empreendimentos que necessitam ser verificados.

Apesar desses empreendimentos possuírem vários nomes diferentes, neste trabalho, a nomenclatura utilizada é Polos Geradores de Viagens, que é o conceito mais apropriado das abordagens feitas na estruturação do método, como a acessibilidade, as viagens por meios de transportes não motorizados (a pé e por bicicletas) e transporte coletivo.

1.1 OBJETIVOS

Nas seções a seguir, serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é contribuir com o processo de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens por meio da estruturação de um método de análise das áreas internas dos empreendimentos, a partir de critérios técnicos existentes na literatura e nos instrumentos normativos, para ser utilizado por planejadores de transportes e técnicos de instituições públicas no Brasil.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar na literatura procedimentos de licenciamento dos PGVs;
- b) Identificar os elementos das áreas internas dos PGVs que necessitam ser analisados no processo de licenciamento;
- c) Identificar como os elementos das áreas internas devem ser analisados;
- d) Estruturar um método de análise das áreas internas dos PGVs;
- e) Aplicar o método em um PGV.

1.2 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA DO TEMA

O processo de licenciamento de um PGV é uma das etapas mais importantes na avaliação dos impactos dos empreendimentos no local e no entorno onde são implantados, pois

detectam os problemas na fluidez e segurança do tráfego e buscam soluções mitigadoras para os mesmos.

A partir da revisão bibliográfica realizada, observou-se que a maioria dos métodos de avaliação de impactos se preocupa com as áreas externas de um PGV. Entretanto, torna-se importante também analisar os aspectos internos, como os estacionamentos para os diferentes tipos de transporte, os acessos, a sinalização viária, circulação interna etc., que compõem a área interna.

A contribuição na estruturação de um método de análise das áreas internas dos PGVs pode, portanto, ajudar a orientar os técnicos que fazem esse tipo de análise, bem como os técnicos que elaboram os projetos, para que fiquem atentos e contemplem tais questões já em fase de projeto de um PGV.

Através da organização das principais informações e elementos que devem constar na análise das áreas internas, pode-se buscar uma padronização dos elementos de análise que poderá servir como base na elaboração de normas e modelos, além de abrir caminho para novos estudos em universidades, entre planejadores de transporte e contribuir para o surgimento de legislação compatível.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O Capítulo 1 apresenta a contextualização da pesquisa com uma breve introdução do assunto estudado. Apresenta também o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa, a justificativa e importância do tema, e a estrutura de organização de todos os capítulos.

O Capítulo 2 desenvolve uma revisão da literatura referente ao tema do trabalho. São apresentados os diferentes conceitos de Polos Geradores de Viagens e suas classificações, a apresentação das legislações referentes ao licenciamento desses empreendimentos, os procedimentos necessários para a análise das instalações internas e exemplos de procedimentos de análise desses processos.

O Capítulo 3 é composto pelos procedimentos metodológicos utilizados para a realização da pesquisa. Para isso, foram desenvolvidas as seguintes etapas: revisão da literatura, estruturação do método de análise, aplicação do método, análise dos resultados e apresentação das conclusões.

O Capítulo 4 apresenta a estruturação do método para a análise das áreas internas dos Polos Geradores de Viagens, que é composto por uma estrutura de procedimentos e um quadro indicativo contendo os critérios a serem utilizados na verificação dos elementos internos.

O Capítulo 5 é destinado à demonstração da aplicação do método e a análise dos resultados.

No Capítulo 6, são apresentadas as conclusões do trabalho, além das recomendações para estudos futuros.

Por fim, são apresentadas as referências utilizadas neste estudo, além do apêndice e dos anexos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para a realização da revisão da literatura deste trabalho foi utilizada a revisão narrativa, a fim de apresentar os assuntos relacionados ao tema de forma mais abrangente. Para isso, utilizou-se legislações vigentes, manuais, livros, teses, dissertações e periódicos.

A busca dos documentos ocorreu através de publicações oficiais do governo, Banco Brasileiro de Teses e Dissertações (BDTD), banco de periódicos e teses da CAPES, Rede Íbero-Americana em Estudos de Polos Geradores de Viagens, Google Acadêmico, TRID Online, Scopus e Scielo. Os livros utilizados foram obtidos através de consultas em bibliotecas e no acervo pessoal.

2.1 CONCEITOS DE POLOS GERADORES DE VIAGENS

De acordo com Portugal (2012), no Brasil, os grandes empreendimentos foram inicialmente denominados Polos Geradores de Tráfego (PGTs), em decorrência dos problemas relacionados à circulação e também pelo fato dos estacionamentos de veículos serem os impactos mais aparentes na época. Ao longo do tempo, esse conceito foi ampliado, passando a englobar também outros tipos de viagens, principalmente as de maior produtividade social, como as com veículos não motorizados e de transporte público.

A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET), por meio do Decreto Municipal nº 15.980/1979, foi a primeira instituição no Brasil a definir os PGTs. O § 1º do Art. 19 apresenta a seguinte definição:

Consideram-se pólos geradores de tráfego as edificações ou instalações que exerçam grande atratividade sobre a população, mediante a oferta de bens ou serviços, gerando elevado número de viagens, com substanciais interferências no tráfego do entorno e a necessidade de grandes espaços para estacionamento ou carga e descarga. (SÃO PAULO, 1979).

De forma similar, o manual de procedimentos para o tratamento de Polos Geradores de Tráfego publicado em 2001 pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) apresenta o seguinte conceito:

Os pólos geradores de tráfego são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária

em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres. (DENATRAN, 2001).

Em consequência do desenvolvimento de vários estudos, esses conceitos se transformaram e ganharam outras denominações. Para Kneib, Taco e Silva (2009), a evolução do conceito de PGT passou a levar em conta, além dos impactos no tráfego individual de veículos motorizados e sistemas de transportes, os problemas no uso e ocupação do solo. Sendo assim, os Polos Geradores de Viagens “[...] normalmente compreendem construções isoladas, ou mesmo articuladas entre si, formando um conjunto de empreendimentos e usos de solo, com capacidade de gerar grandes fluxos de viagens”. (PORTUGAL, 2012, p. 7).

De forma consoante, a Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens (RedPGV) define esses empreendimentos 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. (REDPGV, 2020).

De acordo com Diniz *et al.* (2018), os PGVs contribuem para o carregamento das vias ao gerar no seu entorno uma demanda considerável de viagens, perturbando o trânsito de passageiros e causando interferências na circulação viária. Ainda segundo os autores, os PGVs são considerados:

Grandes empreendimentos ou mega construções que devido à oferta de bens e serviços, geram viagens motorizadas, não motorizadas e a pé. Os Shoppings, as universidades, os hospitais, os escritórios de negócios, hipermercados, centros de convenções etc, são exemplos desses empreendimentos que, por suas características, atraem uma clientela muito grande de usuários que, independente da condição social, optam pelo modal de transporte motorizado particular, público ou de aluguel. (DINIZ *et al.*, 2018, p. 21).

Para melhor verificar as mudanças nas denominações e o amadurecimento do conceito dos PGVs, Gonçalves *et al.* (2012, p. 6) apresentam algumas definições de diferentes autores, bem como as mudanças nas preocupações dos impactos considerados em cada sigla, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Conceitos e definições nacionais

Nome/Sigla	Conceitos/Impactos considerados	Referências
Polos Geradores de Tráfego (PGT)	Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens. Seu foco consiste no tráfego motorizado, em especial os automóveis, e nos impactos no sistema viário (na circulação, acessibilidade e segurança).	CET (1983); Grando (1986); DENATRAN (2001); Portugal e Goldner (2003)
Polos Atrativos de Trânsito (PAT)	Enfatizam os estacionamentos e os impactos no tráfego das vias de acesso.	Prefeitura Municipal de São Paulo (1992); CTB (1997)
Empreendimentos de Impacto Ambiental e Urbano (EIAU)	Edificações permanentes que, pelo porte, geram grande afluxo de população, com substancial interferência no tráfego do entorno e na sua estrutura ambiental e urbana.	Prefeitura Municipal de São Paulo (1992)
Empreendimentos Geradores de Viagens (EGV)	Incluem desde os impactos no curto prazo nos sistemas de transportes, até os impactos no médio e longo prazo, no uso e na ocupação do solo, da área de influência/entorno e sua alteração no padrão e na demanda de viagens.	Kneib (2004)
Centros Geradores de Viagens (CGV)	Consideram a interação entre a implantação de um empreendimento com uso do solo adjacente, alterando as características de centralidade de determinada área.	Kneib (2004)
Polos Geradores de Viagens (PGV)	Incluem viagens nos demais modos – em especial as não motorizadas e transporte público – considerando ainda impactos no desenvolvimento socioeconômico e na qualidade de vida.	RedPGV (2005)
Polos Geradores de Viagens Sustentáveis (PGVS)	Empreendimentos localizados em áreas cujas condições permitam estimular a mobilidade sustentável, baseadas nos deslocamentos não motorizados e por transporte público.	Holmes e Hemert (2008)
Polos Geradores de Desenvolvimento e Qualidade de Vida (PGDQV)	Abordagem em desenvolvimento.	Em consolidação na literatura

Fonte: Gonçalves *et al.* (2012, p. 6).

Ao analisar a evolução das definições apresentadas no Quadro 1, percebe-se que, a princípio, o conceito de PGV enfatizava o tráfego de veículos motorizados e seus impactos nos sistemas de transportes. Posteriormente, nota-se a preocupação com outros aspectos, como os deslocamentos dos demais modos de transportes e o uso e ocupação do solo.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS

A caracterização de um Polo Gerador de Viagem não segue um padrão estipulado para todas as cidades. Isso deve ser feito conforme a publicação de uma legislação municipal que leve em consideração as particularidades de cada local, bem como as diferentes atividades e usos do solo.

Segundo Portugal e Goldner (2003), os PGVs podem ser classificados de acordo com a natureza e a intensidade das atividades desenvolvidas. “Quanto à intensidade, considerada a magnitude do provável impacto causado no sistema viário.” (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 14). Já em relação à natureza, abrangem:

[...] shopping centers e lojas de departamento; hipermercados e supermercados; estabelecimentos de ensino; hospitais, prontos-socorros, maternidades e clínicas médicas; estádios, ginásios esportivos, autódromos, hipódromos e academias; hotéis e motéis; restaurantes, cinemas, teatros, templos, igrejas e auditórios; indústrias e oficinas; conjuntos residenciais; prédios de escritórios; pavilhões para feiras e exposições; parques e zoológicos; entrepostos e terminais atacadistas; aeroportos, portos, rodoviárias e garagens. (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 14).

Além disso, o enquadramento de um empreendimento como PGV deve considerar diversos parâmetros como, por exemplo, o porte, o número de vagas de estacionamentos e o tipo de atividade. Melo e Serratini (2018) apresentam exemplos de parâmetros utilizados por algumas cidades, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Caracterização do empreendimento PGV

Locais	Parâmetros de identificação e caracterização
Lisboa, Est. Arizona, Est. Califórnia, Montevideú, Belo Horizonte, Curitiba	Tipo de atividade, tamanho do empreendimento – área construída
Lima, Recife	Tipo de atividade
Juiz de Fora, Rio de Janeiro, São Paulo	Tamanho do empreendimento
Lima, Juiz de Fora, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo	Área construída
Chile, São Paulo	Nº de vagas de estacionamento

Fonte: Melo e Serratini (2018).

O município de São Paulo utiliza a nomenclatura de PGT. De acordo com a Lei Municipal nº 16.402, de 22 de maio de 2016, possuem essa classificação as edificações que apresentem, ao menos, uma das seguintes características:

- a) Edificações residenciais com 500 (quinhentas) vagas de estacionamento ou mais;
- b) Edificações não residenciais com 120 (cento e vinte) vagas de estacionamento ou mais, localizadas nas Áreas Especiais de Tráfego (AET), definidas conforme legislação específica;
- c) Edificações não residenciais com 280 (duzentas e oitenta) vagas de estacionamento ou mais, localizadas nas demais áreas do Município;
- d) Serviços socioculturais e de lazer com mais de 2.500 m² (dois mil e quinhentos metros quadrados) de área construída computável;
- e) Locais destinados à prática de exercício físico ou esporte com mais de 2.500 m² (dois mil e quinhentos metros quadrados) de área construída computável;
- f) Serviços de saúde com área construída computável igual ou superior a 7.500 m² (sete mil e quinhentos metros quadrados);
- g) Locais de reunião ou eventos com capacidade para 500 (quinhentas) pessoas ou mais;
- h) Atividades e serviços públicos de caráter especial com capacidade para 500 (quinhentas) pessoas ou mais;
- i) Serviços de educação com mais de 2.500 m² (dois mil e quinhentos metros quadrados) de área construída computável destinada a salas de aula;
- j) Locais de culto com capacidade para 500 (quinhentas) pessoas ou mais na área interna à edificação destinada ao culto.

Para São Paulo, as áreas construídas computáveis são todas as áreas construídas descontadas as áreas cobertas de todos os pavimentos ocupadas por circulação, manobra e estacionamento de veículos. Dessa forma, a caracterização dos PGTs em São Paulo considera a quantidade de vagas de estacionamento e a área construída computável, além de especificar a utilização do espaço do empreendimento e a quantidade de pessoas envolvidas.

O plano diretor do Município de Rio Branco, capital do estado do Acre, aprovado pela Lei Municipal nº 2.222, de 26 de dezembro de 2016, denomina Polos Geradores de Tráfego dividindo-os em três diferentes grupos, PGT 1, PGT 2 e PGT 3, de acordo com a característica predominante de cada estabelecimento (RIO BRANCO, 2016).

Para uniformizar os critérios para a classificação dos tipos de uso do solo, nos procedimentos referentes ao licenciamento e planejamento urbano, foi publicado, por meio do Decreto Municipal nº 1.535, de 20 de junho de 2017, uma lista com o enquadramento de cada atividade.

O primeiro é o PGT 1, definido como estabelecimentos com trânsito predominante de cargas pesadas, como armazéns e transportadoras. O Quadro 3 apresenta todos os empreendimentos referentes a esta categoria.

Quadro 3 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 1

POLO GERADOR DE TRÁFEGO – PGT 1
COMÉRCIO ATACADISTA
Armazenamento de alimentos em câmaras frigoríficas
Armazéns gerais
Comércio atacadista de mercadorias em geral
Depósitos de gás liquefeito de petróleo (GLP)
SERVIÇOS
Agenciamento de cargas
Agências de guarda móveis
Agências de locação de caminhões, máquinas e equipamentos, tais como guinchos e gruas
Agências de locação de trailers e camionetas
Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador
Aluguel de máquinas e equipamentos para extração de minérios e petróleo, sem operador
Aterros sanitários e outros estabelecimentos para depósito e processamento de detritos
Centrais de abastecimentos (ex: CEASA)
Centrais de carga
Empresas de mudanças
Serviço de operação e fornecimento e equipamentos para transporte e elevação da carga e pessoas para uso em obras
Serviços de rebocadores e empurradores
Transportadoras
Transporte por navegação interior de carga, municipal, intermunicipal, interestadual e internacional, exceto travessia
Transporte rodoviário de carga municipal, intermunicipal, interestadual e internacional
Transporte rodoviário de produtos perigosos

Fonte: Adaptado de Rio Branco (2017).

O PGT 2 consiste em estabelecimentos de comércio ou serviços de grande porte que, por sua característica, atraem muitos veículos e pedestres, como agências bancárias e hotéis. O Quadro 4 apresenta todos os empreendimentos enquadrados nesta categoria.

Quadro 4 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 2

POLO GERADOR DE TRÁFEGO – PGT 2
COMÉRCIO ATACADISTA
Comércio atacadista de bebidas e fumo
Comércio atacadista de instrumentos musicais
Comércio atacadista de máquinas, veículos e equipamentos
Comércio atacadista de materiais de construção acima de 500 m ²
Comércio atacadista de minérios, metais, resinas, plásticos e borrachas
Comércio atacadista de mobiliário
Comércio atacadista de materiais óticos e cirúrgicos
Comércio atacadista de papel e artigos para papelarias
Comércio atacadista de peles e couros
Comércio atacadista de pneumáticos e câmaras de ar
Comércio atacadista de produtos alimentícios em geral
Comércio atacadista de produtos farmacêuticos
Comércio atacadista de produtos para fotografia e cinematografia
COMÉRCIO VAREJISTA
Comércio varejista de bebidas
Comércio varejista de mercadorias em geral, com área igual ou maior que 500 m ²
Postos de revenda de combustíveis
SERVIÇOS
Agências bancárias
Apart-hotéis
Atividades auxiliares dos seguros, da previdência complementar e dos planos de saúde
Cinema / Atividades de exibição cinematográfica
Hotéis e pousadas
Motéis com mais de 20 apartamentos
Serviços de transporte de passageiros - locação de automóvel com motorista
Sucatoes ou ferro velho
Transporte por navegação de travessia municipal, intermunicipal, interestadual e internacional

Fonte: Adaptado de Rio Branco (2017).

Por fim, o PGT 3 é referente aos locais que atraem um grande volume de pessoas, como *shoppings*, estádios e instituições de ensino superior (RIO BRANCO, 2017), encontrados no Quadro 5.

Quadro 5 – Classificação dos Polos Geradores de Tráfego 3

POLO GERADOR DE TRÁFEGO – PGT 3
COMÉRCIO VAREJISTA
Loja de departamentos, móveis, materiais de construção e artigos diversos, acima de 500 m ²
<i>Shopping Centers</i>
SERVIÇOS
Academia de ginástica, atividades de condicionamento físico
Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos
Atividades de atendimento hospitalar
Atividades de jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais, reservas ecológicas e áreas de proteção ambiental
Bares, cafês e lancherias com disposição de mesas para usuários com área total de construção acima de 375 m ²
Cartórios
Centros de eventos e exposição
Clubes com área construída acima de 5.000 m ²
Espaços para eventos, templos e locais de cultos acima de 500 m ²
Estabelecimentos de cursos técnicos, profissionais, línguas e congêneres acima de 05 salas de aula
Estabelecimentos de ensino formal (fundamental e médio) acima de 05 salas de aula
Estabelecimentos de ensino superior
Estádios, ginásios e complexos de quadras poliesportivas
Hospitais em geral
Prontos-socorros
Restaurantes, pizzarias e congêneres acima de 375 m ²
Teatros
Transporte aquaviário para passeios turísticos
Transporte por navegação interior de passageiros em linhas regulares, intermunicipal, interestadual e internacional, exceto travessia
Transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, municipal, intermunicipal, interestadual e internacional
Transporte rodoviário coletivo de passageiros, sob regime de fretamento, municipal, intermunicipal, interestadual e internacional
COMÉRCIO ATACADISTA
Comércio atacadista de vestuário e têxteis acima de 200 m ²

Fonte: Adaptado de Rio Branco (2017).

Percebe-se que, mesmo que ambas as cidades acima citadas possuam características diferentes, os meios utilizados para a caracterização dos PGVs de cada uma seguem exatamente a demanda das suas necessidades urbanas. Nota-se também o amparo legislativo pelas políticas de planejamento urbano, fato que, segundo Carneiro *et al.* (2017), passa a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre a área afetada.

2.3 LICENCIAMENTO DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS

A implantação de um Polo Gerador de Viagem pode provocar diversos impactos, sejam eles positivos ou negativos.

Em relação ao primeiro, a Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens (2005) indica como pontos principais: o estímulo à adoção de políticas de gerenciamento da demanda de viagens para a promoção de uma mobilidade mais sustentável; o fortalecimento da centralidade local, servindo como articuladores das construções adjacentes; e a disponibilização de atividades e serviços não existentes, valorizando e desenvolvendo a região na qual se inserem.

Em relação aos pontos negativos, a pesquisa de Manica (2013) demonstrou alguns importantes, como a falta de segurança e a diminuição no nível de serviço, decorrentes do aumento significativo no volume de veículos nas vias, causados pela atração de viagens.

A partir dessa dualidade, a implantação dos PGVs passou a ser avaliada considerando seu planejamento, dimensionamento e localização. Todo o processo passou a ser feito por meio de normas de licenciamento com o intuito de potencializar os efeitos positivos e, conseqüentemente, minimizar os negativos.

De acordo com o Inciso I do Art. 1º da Resolução nº 237/1997 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o processo de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens é um procedimento administrativo¹. Nas palavras de Carvalho Filho (2020), este processo é um “[...] instrumento que formaliza a sequência ordenada de atos e de atividades do Estado e dos particulares, a fim de ser produzida uma vontade final da Administração.” (CARVALHO FILHO, 2020, p. 1723). Portanto, deve ser realizado conforme a legislação pertinente.

No Brasil, a Lei Federal nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999, regula os processos administrativos da União. Carvalho Filho (2020) defende que os Estados e Municípios

¹ De acordo com Rosa (2007 apud MAIA *et al.*, 2012), o processo administrativo possui cinco fases: a) Instauração: é marcada pela representação da pessoa interessada no ato do pedido de aprovação de projeto de empreendimento junto ao órgão gestor municipal; b) Instrução: é uma etapa fundamental, pois nela são deduzidos os fundamentos legais que disciplinam o objeto; produzidos os documentos necessários, incluindo uma eventual complementação solicitada ao requerente, necessária ao julgamento; emitidos os pareceres técnicos e jurídicos; e enfim, reunidas todas as informações necessárias para subsidiar o processo de decisão; c) Defesa: é apresentada pelo interessado que, sabendo da instrução, pode apresentar os complementos exigidos e/ou argumentar pela sua modificação; d) Relatório: é elaborado pelo presidente do processo, que tanto pode ser único agente como uma comissão processante; e) Julgamento: diz respeito à decisão proferida pela autoridade competente, devendo sempre ser motivada e fundamentada.

deveriam seguir os mesmos passos, criando legislações que uniformizem os processos administrativos em suas repartições.

Para estar dentro das diretrizes de liberação da instalação, os PGVs passam por determinado processo administrativo, que inclui a formalização de diversas normas importantes. Maia *et al.* (2010) citaram-nas como:

Norma que trata do licenciamento com base nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (1997), que regula o licenciamento ambiental especificando o tipo de empreendimento e as atividades sujeitas a ele, obrigando os órgãos ambientais a definir critérios para o licenciamento com base no Estudo de Impacto Ambiental – EIA;
 Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10/07/2001, que define como um dos instrumentos de democratização da gestão urbana o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, atribuindo ao município a definição dos empreendimentos e atividades sujeitas a elaboração desse estudo a fim de obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento;
 Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503/97, que em seu Art. 93 dita como exigência expressa que ‘nenhum projeto de edificação que possa se transformar em polo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas.’ (MAIA *et al.*, 2010, p. 18-19).

No que concerne aos processos administrativos de implantação dos PGVs, o município é o principal responsável pela sua análise. Maia *et al.* (2012) apontam que o corpo técnico das repartições públicas deve estar preparado para seguir os trâmites de análise, e que os pareceres técnicos devem estar devidamente embasados nas normas existentes. Conforme Carvalho Filho (2020, p. 293), os pareceres técnicos “[...] consubstanciam opiniões, pontos de vista de alguns agentes administrativos sobre matéria submetida à sua apreciação”.

Se o parecer opinar pelo deferimento em prol do empreendimento, será necessário que o município expeça o alvará. Para Carvalho Filho (2020), o alvará é um “[...] instrumento formal expedido pela Administração, que, por meio dele, expressa aquiescência no sentido de ser desenvolvida certa atividade pelo particular.” (CARVALHO FILHO, 2020, p. 292). Assim, conforme o Art. 37 da Constituição Federal do Brasil (1988), a administração pública direta ou indireta da União, Estados, Distrito Federal e Municípios devem obedecer aos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

As seções seguintes explanam como acontecem os procedimentos de licenciamento dos PGVs, sobretudo quanto às legislações brasileiras que norteiam todo o processo referente

ao licenciamento desses empreendimentos. Também são apresentados exemplos nacionais e internacionais de como ocorre o licenciamento.

2.3.1 Estudo de Impacto Ambiental para o licenciamento dos PGVs

Segundo Milane (2017), o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) “[...] é um instrumento que busca prevenir, reduzir e mitigar os efeitos da implantação de um empreendimento ou atividade que possa causar danos ambientais. Sua base normativa está ancorada em vários princípios do Direito Ambiental.” (MILANE, 2017, p. 19). Esses princípios são os da Precaução e Prevenção, os quais englobam estratégias do momento atual, bem como para o futuro. Por isso, Milane (2017) reforça sua importância como um instrumento indispensável no processo de licenciamento dos PGVs.

Apesar da sua importância, o licenciamento ambiental, segundo Maia *et al.* (2012, p. 50), teve início na década de 1970 motivado pelas normas estaduais voltadas para as indústrias, mas apenas em 1981 foi tratado pela primeira vez no âmbito federal com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu capítulo VI, que trata especificamente do meio ambiente, garante em seu Art. 225 um ambiente ecologicamente equilibrado para todas as pessoas (BRASIL, 1988). Para assegurar isso, o mesmo artigo, em seu inciso IV do parágrafo 1º, obriga “[...] exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.” (BRASIL, 1988). Dessa forma, para o licenciamento de atividades com possível impacto negativo ao meio ambiente, é obrigatória a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

Segundo Milane (2017), o EIA e o RIMA visam:

[...] compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a qualidade ambiental, tendo como objetivo precípua a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar as condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. (MILANE, 2017, p. 29).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução n.º 237/1997, oferece diretrizes básicas para o licenciamento ambiental e o define no inciso I do Art. 1º como sendo um:

[...] procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (BRASIL, 1997).

O § 1º do Art. 2º desta mesma resolução cita o Anexo 1, onde são listadas as atividades ou empreendimentos que estão sujeitos ao licenciamento ambiental, sendo eles:

- Extração e tratamento de minerais;
- Indústria de produtos minerais não metálicos;
- Indústria metalúrgica;
- Indústria mecânica;
- Indústria de material elétrico, eletrônico e comunicações;
- Indústria de material de transporte;
- Indústria de madeira;
- Indústria de papel e celulose;
- Indústria de borracha;
- Indústria de couros e peles;
- Indústria química;
- Indústria de produtos de matéria plástica;
- Indústria têxtil, de vestuário, calçados e artefatos de tecidos;
- Indústria de produtos alimentares e bebidas;
- Indústria de fumo;
- Indústrias diversas (ex.: usinas de asfalto, usinas de produção de concreto e serviços de galvanoplastia);
- Obras civis (ex.: rodovias, ferrovias, hidrovias, barragens e diques e obras de arte);
- Serviços de utilidade (ex.: transmissão de energia elétrica, estação de tratamento de água e tratamento de esgoto sanitário);
- Transporte, terminais e depósitos;
- Turismo (ex.: parques temáticos e autódromos);
- Atividades agropecuárias;

- Uso de recursos naturais.

Além de todas as atividades relacionadas acima, o § 2º do Art. 2º da resolução diz ainda que:

[...] caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade. (BRASIL, 1997).

Desse modo, a Resolução do CONAMA permite que os órgãos ambientais de todas as esferas criem leis, complementando a lista de atividades ou empreendimentos constantes no Anexo 1, compatíveis com a realidade e característica do local, sempre levando em consideração diversas características ambientais e de possíveis danos ao meio ambiente causados pela implantação de um determinado empreendimento.

Durante muito tempo o Brasil não teve a Lei Complementar prevista no Art. 23 da Constituição Federal delimitando as competências da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. A Resolução nº 237/1997 do CONAMA era a legislação utilizada para esta finalidade até a criação da Lei Complementar nº 140/2011. O Art. 6º desta mesma lei complementar estabelece que as ações de cooperação entre os entes federativos “[...] deverão ser desenvolvidas de modo a atingir os objetivos previstos no art. 3º e garantir o desenvolvimento sustentável, harmonizando e integrando todas as políticas governamentais.” (BRASIL, 2011). No inciso XIV, Art. 7º, são apresentadas as competências da União no que se refere ao licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos:

[...] a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva; c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas; d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados; f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999; g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); ou h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento [...] (BRASIL, 2011).

Segundo o Art. 10, ainda na Lei Complementar nº 140/2011, as competências do Distrito Federal são todas aquelas previstas para os estados e municípios. Já as competências exclusivas da esfera estadual estão previstas nos incisos XIV e XV do Art. 8º, e apresenta a seguinte redação:

XIV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º; XV - promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs). (BRASIL, 2011).

A determinação da Constituição Federal em dar a competência de tratar de assuntos de interesses locais aos municípios é consoante com o previsto no inciso XIV do Art. 9º da Lei Complementar nº 140/2011, o qual estipula que são ações administrativas dos municípios:

[...] observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos: a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs). (BRASIL, 2011).

A Resolução nº 237/1997 do CONAMA prevê em seu Art. 8º três diferentes tipos de licenças, que incluem a Licença Prévia, a Licença de Instalação e a Licença de Operação. O Quadro 6 apresenta um resumo de cada modalidade.

Quadro 6 – Tipos de licença ambiental

Tipo de licença	Definição
Licença Prévia (LP)	Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.
Licença de Instalação (LI)	Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante.
Licença de Operação (LO)	Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Fonte: Adaptado de Brasil (1997).

Os prazos de validade para cada tipo de licença estão estipulados no Art. 18, sendo concedidos no máximo cinco anos para a Licença Prévia, seis anos para a Licença de Instalação e mínimo de quatro anos e máximo de dez anos para a Licença de Operação (BRASIL, 1997).

Essas licenças são expedidas pelos órgãos pertencentes ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), sendo a União, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e os estados e municípios através dos órgãos seccionais e locais, responsáveis pelo meio ambiente, cujos nomes variam de acordo com cada localidade (BRASIL, 1997).

Conforme o Art. 10 da Resolução nº 237/1997 do CONAMA, o procedimento de licenciamento ambiental deverá obedecer a oito etapas. A primeira é a definição dos documentos, projetos e estudos ambientais necessários pelo órgão ambiental competente juntamente com o empreendedor. A segunda etapa é o requerimento da licença pelo empreendedor seguido de toda a documentação definida na etapa anterior (BRASIL, 1997).

A terceira etapa é a análise dos documentos, projetos e estudos ambientais pelo órgão competente integrante do SISNAMA e a realização de vistoria técnica, se necessária. Na quarta etapa, após a análise do processo, o órgão ambiental competente poderá fazer uma única solicitação de esclarecimentos e complementações ao empreendedor (BRASIL, 1997).

A quinta etapa é caracterizada pela realização de audiência pública para os casos regulamentados. A sexta etapa é a ocasião em que o órgão licenciador solicita esclarecimentos e complementações decorrentes de audiências públicas. A etapa seguinte é a emissão do parecer técnico conclusivo e, quando necessário, parecer jurídico. Por fim, a oitava etapa consiste no deferimento ou não da licença com a devida publicidade (BRASIL, 1997).

2.3.2 Estudo de Impacto de Vizinhança para o licenciamento dos PGVs

Segundo Alves (2015), o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) consiste num estudo detalhado dos impactos, de efeitos positivos e negativos, que o empreendimento gera ao seu entorno, em razão de seu porte e/ou atividades que serão exercidas. Uma vez conhecidos os impactos, são traçadas as diretrizes que os atenuem, através de medidas mitigadoras e/ou compensatórias, proporcionando melhores condições de habitabilidade, conforto e segurança à vizinhança e maior segurança futura ao empreendimento.

Kneib, Taco e Silva (2009) dividiram tais impactos em dois tipos, os diretos e os indiretos, subdivididos nas seguintes categorias: Impactos Diretos: i) Sistema viário e na circulação; e Impactos Indiretos: i) Ambiente urbano; ii) Sociais; iii) Econômicos. A discussão de Bandeira e Kneib (2017) se complementa nessa concepção e tipos, pois as autoras alertam que:

[...] normalmente esse tipo de equipamento e/ou atividade promove uma ocupação e transformação na paisagem urbana de forma rápida, violenta, que permanece em constante construção e que altera as condições de vida da população preexistente, podendo ser influenciada a mudar ao não conseguir sobreviver à supervalorização do lugar onde se encontra os PGVs. Principalmente, por desencadear uma série de modificações no seu entorno para receber e incluir atividades complementares às existentes, principalmente, de comércios e serviços — denominada como Zona de transição. Isto é, semelhantes formas de ocupação e uso do solo se desenvolvem ao redor do Pólo, como, por exemplo, estacionamentos e obras de infraestrutura, que vão, ao longo do tempo, sendo implantadas e modificadas para facilitar a fluidez das viagens, tornando a estrutura urbana saturada, congestionada e inacessível, e consequentemente, degradando a paisagem urbana. (BANDEIRA; KNEIB, 2017, p. 191).

Sendo assim, Santos (2011) reforça que:

[...] o EIV é particularmente indispensável para empreendimentos geradores de viagens pelo seu destaque aos estudos de impacto na mobilidade, demanda por transporte público, pela visão holística da interação entre todos os modos, pela avaliação dos espaços públicos de circulação e sua relação com os espaços privados e pelo compromisso com os pilares da sustentabilidade – uma vez que ele deriva do Estatuto da Cidade, que garante esse direito. (SANTOS, 2011, p. 63).

Para Alves (2015), o EIV é importante para o licenciamento dos PGVs, pois possibilita, com a prognose de impactos, a tomada de medidas preventivas pelo órgão administrativo, evitando-se ou minimizando-se condições de desequilíbrios decorrentes do

crescimento desordenado das cidades, uma vez que não é mais cabível adotar um processo de licenciamento voltado apenas para atender às viagens motorizadas e individuais.

Atentando para o fato de que as cidades brasileiras possuem características particulares diferentes, a Constituição Federal Brasileira de 1988, no inciso I do Art. 30, garantiu aos municípios a competência de legislar sobre assuntos de interesse local e o inciso VIII a competência de “[...] promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.” (BRASIL, 1988).

Ainda na Constituição Federal, o Art. 182 dispõe que “[...] a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.” (BRASIL, 1988). Essas diretrizes gerais foram somente aprovadas com a criação do Estatuto das Cidades, conforme disposto na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001.

Com a adoção da Medida Provisória nº 2.220/2001, a aprovação do Estatuto das Cidades e o texto da Constituição Federal, o Brasil passou a ter bases para a criação de instrumentos normativos referentes à política urbana nos três níveis de governo.

De acordo com a Lei Federal nº 10.257, os municípios são os responsáveis pela elaboração de uma legislação municipal que defina os empreendimentos e atividades, públicos ou privados, situados em áreas urbanas. Assim, serão obrigados a elaborar o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) como requisito para o licenciamento (BRASIL, 2001).

O Estatuto das Cidades também diz que o “[...] EIV deverá contemplar os efeitos positivos e negativos do empreendimento ou atividade quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades.” (BRASIL, 2001).

A elaboração do EIV não substitui a necessidade da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e, conforme o Art. 37, a análise deve conter, no mínimo, questões referentes ao adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural (BRASIL, 2001).

Após a elaboração do EIV, é necessário apresentar o Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV) que, segundo Maia *et al.* (2012, p. 53), deverá:

[...] conter a definição dos limites da área impactada em função do porte do empreendimento e/ou atividade, e das características quanto ao uso e localização, a avaliação técnica quanto às interferências que o empreendimento e/ou atividade possa causar na vizinhança e a descrição das medidas mitigadoras para os impactos negativos decorrentes da implantação do empreendimento e/ou atividade e seus procedimentos de controle. (MAIA *et al.*, 2012, p. 53).

Ainda de acordo com a Lei Federal nº 10.257, todos os prazos referentes ao EIV e às demais etapas do licenciamento dos PGVs devem ser estabelecidos pelo município. Para Maia *et al.* (2012, p. 53), “[...] essas medidas são essenciais para o acompanhamento do processo pelo empreendedor, para a economia da cidade e para a eficiência da própria municipalidade”.

A diferença do Estudo de Impacto de Vizinhança para o Estudo de Impacto Ambiental está no tipo de abordagem de cada um. Enquanto o primeiro aborda os efeitos positivos e negativos referentes à qualidade dos aspectos biológicos, físicos e antropológicos, o segundo trata dos efeitos relacionados à qualidade de vida da população residente nas proximidades do empreendimento (CUNHA, 2009).

2.3.3 As legislações urbanísticas municipais para o licenciamento dos PGVs

A classificação de um PGV segue as demandas específicas de cada município. Portanto, há a necessidade de identificar as principais legislações urbanísticas municipais que influenciam em sua consolidação, além das que norteiam o seu processo de licenciamento.

A Constituição Federal do Brasil determina que os municípios são obrigados a elaborar legislações sobre os assuntos locais de forma a planejar o uso e ocupação do solo urbano. Leonelli e Campos (2018) reforçam que o governo municipal regula e conduz suas ações a responder a diretrizes mais complexas de desenvolvimento urbano que consideram toda a cidade, e não apenas parte dela. Sendo assim, os municípios constroem os principais aparatos legislativos, tais como os planos diretores e, a partir deles, surgem outras legislações, como o Código de Posturas, Lei de Parcelamento do Solo e o Código de Obras.

Para Maia *et al.* (2010), tais instrumentos normativos ordenam as demandas de utilização do espaço, definindo onde ficarão localizadas as áreas da cidade com funções habitacional, comercial, serviços, industrial, agrícola, institucional, de lazer, entre outras. Eles também podem induzir ou desestimular o desenvolvimento de atividades em uma determinada área como, por exemplo:

[...] controlar as tendências de construção excessiva em áreas disputadas, impor restrições ao uso do solo relativas às atividades incompatíveis e estabelecer o equilíbrio entre a distribuição espacial da população, das atividades e da capacidade de infraestrutura urbana (inclusive a do sistema viário e de transporte coletivo), restringindo o coeficiente de aproveitamento dos lotes, a taxa de ocupação e dos usos compatíveis em cada zona definida pelo zoneamento municipal. (MAIA *et al.*, 2012, p. 53).

As leis urbanísticas municipais conferem legalidade à produção do espaço urbano e são referências para a aprovação de projetos (LEONELLI; CAMPOS, 2018). Dessa forma, compete aos municípios incorporar em sua legislação urbanística a definição de PGV, bem como as atividades que serão enquadradas como sendo desses polos. Também é de competência municipal definir quais são os órgãos responsáveis por administrar o licenciamento e como ocorrerá o procedimento de análise dos processos. Por isso, há diferentes métodos para aprovar a implantação dos PGVs em cada cidade. Entretanto, para a Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores:

A competência para a análise e aprovação de implantação de PGVs, quanto aos aspectos de engenharia de tráfego, deverá ser do órgão responsável pela gestão do sistema viário, havendo a participação e a inter-relação, durante a análise dos projetos, com os outros órgãos envolvidos. A análise do projeto de PGV, bem como as exigências e adequações que se façam necessárias, deverá ocorrer no momento que antecede a aprovação final do projeto executivo. É conveniente o estabelecimento da figura da 'consulta prévia' nas fases iniciais de aprovação do projeto, como forma de um contato entre o empreendedor e o órgão responsável pelo sistema viário. (REDPGV, 2020).

Segundo a RedPGV (2020), os parâmetros para a aprovação de um PGV deverão ser os mesmos para a implantação, expansão ou mudança de uso. Contudo, na alteração de uso do solo, deverão ser exigidas mais mudanças relacionadas à fluidez de tráfego, tendo em vista a nova necessidade. É necessário, ainda, criar meios para que o empreendedor se comprometa com todo o ônus das alterações no sistema viário. As medidas mitigadoras para minimizar os impactos previstos no entorno deverão ser realizadas para a emissão do Habite-se.

De acordo com Maia *et al.* (2012), o licenciamento dos PGVs deve seguir três etapas. A primeira é referente à instauração do processo, a segunda é a análise e defesa do projeto, e a terceira consiste na etapa de julgamento, aprovação e deferimento do pedido de licenciamento.

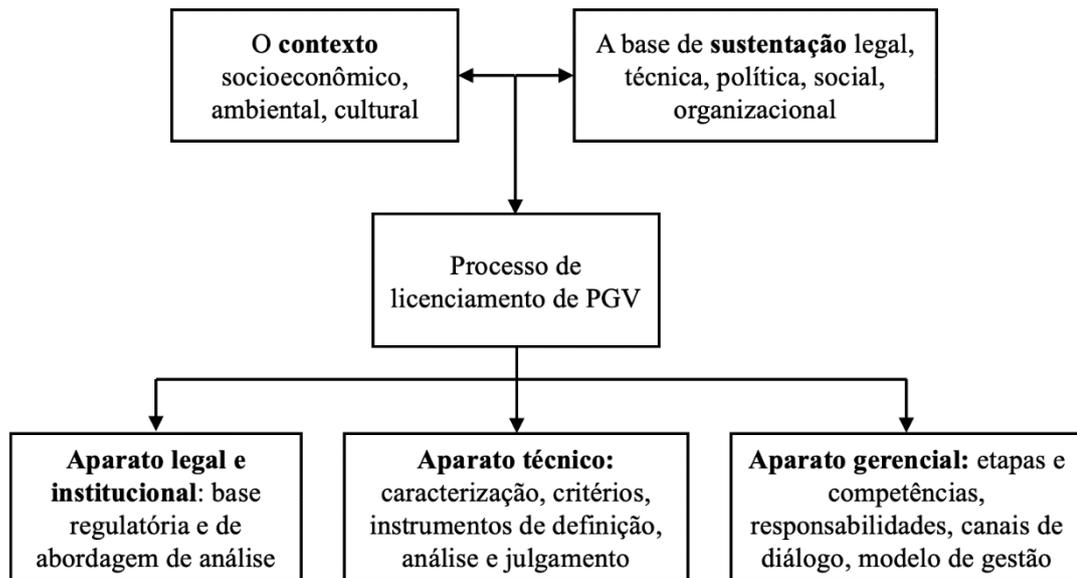
No Brasil, os trâmites dos processos de licenciamento dos PGVs podem seguir diversos caminhos. Sendo assim, Maia *et al.* (2012) apresentam uma releitura de Cunha (2009),

e defendem que esses procedimentos devem conter, pelo menos, cinco aspectos importantes, que são:

- a) Contexto – desenvolvimento socioeconômico, cultural e de planejamento urbano do município, região e/ ou país;
- b) A base de sustentação – aspectos legais, institucionais, técnicos, políticos, organizacionais e sociais;
- c) Aparato legal e institucional – a existência da base de regulamentação e o enfoque da análise;
- d) Aparato técnico – caracterização e identificação de PGV, critérios e instrumentos de análise e julgamento; recursos humanos a elaborar pareceres dos aspectos relativos diretamente ao tema;
- e) Aparato gerencial: etapas e competências – órgãos envolvidos, responsabilidades, participação da sociedade.

A Figura 1 apresenta um esquema dos caminhos dos trâmites dos processos de licenciamento dos PGVs.

Figura 1 - Aspectos intervenientes na sistemática de licenciamento de PGV



Fonte: Releitura de Maia *et al.* (2012) a partir de Cunha (2009).

2.3.4 As legislações de trânsito para o licenciamento dos PGVs

No Brasil, a preocupação do Estado em legislar sobre trânsito ocorreu somente em 1920, quando o presidente Nilton Peçanha assinou o decreto que criava regras para o transporte de passageiros e cargas. A regra surgiu como um meio de desenvolver e alavancar os investimentos em rodovias no território nacional, com o intuito de buscar o desenvolvimento do país (SILVA, 2010). A legislação de trânsito passou a ser de competência exclusiva e privativa da União, de acordo com o Art. 22, inciso XI, da Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988). Dessa forma, todas as legislações específicas de trânsito estão contidas na esfera federal, visto que os municípios, estados e o Distrito Federal não podem criar legislação sobre o assunto.

A União, sendo a única responsável pela elaboração das legislações de trânsito, faz com que todo o território brasileiro possua uma uniformidade na sinalização. Essa padronização acontece, também, em função da convenção internacional sobre trânsito viário, promulgada no Brasil pelo Decreto nº 86.714, de 10 de dezembro de 1981, o qual aponta que a convenção tem o objetivo de colaborar para “[...] facilitar o trânsito viário internacional e de aumentar a segurança nas rodovias, mediante a adoção de regras uniformes de trânsito.” (BRASIL, 1981).

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), instituído pela Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, não utiliza o termo “polos geradores de viagens”. Entretanto, determina a

obrigatoriedade do licenciamento dos empreendimentos que possam se transformar em polos atrativos de trânsito, conforme Art. 93:

Art. 93. Nenhum projeto de edificação que possa transformar-se em pólo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas. (BRASIL, 1997).

O Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) publicou em dezembro de 2001 o Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego, disponibilizando aos órgãos e entidades do Sistema Nacional de Trânsito informações importantes para a análise de impactos referentes à implantação de PGVs. O manual apresenta o conceito de Polos Geradores de Trânsito, os parâmetros para o enquadramento de PGT e informações sobre as medidas mitigadoras e/ou compensatórias para a implantação dos empreendimentos. A partir disso, todos os instrumentos normativos que regulamentam os trâmites dos licenciamentos dos PGVs devem estar em consonância com os parâmetros estipulados.

Esses parâmetros são responsáveis pela mitigação de problemas no trânsito e, além disso, possibilitam que cada cidadão possa circular pela cidade com facilidade e segurança. Tais legislações são importantes pois permitem que a infraestrutura viária atenda aos anseios da população, de acordo com a forma e os meios de mobilidade necessários (FREITAS; FERREIRA, 2010).

2.3.5 Procedimentos internacionais de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens

Nas seções seguintes, são apresentados três exemplos internacionais de como são realizados os procedimentos de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens nos Estados Unidos, Chile e Barcelona. A escolha dessas localidades se deu pela facilidade na coleta de dados, tendo em vista a existência de estudos que descrevem os processos de licenciamento dos PGVs, como os relatos de Cunha (2009), Maia *et al.* (2012), e Portugal e Goldner (2003).

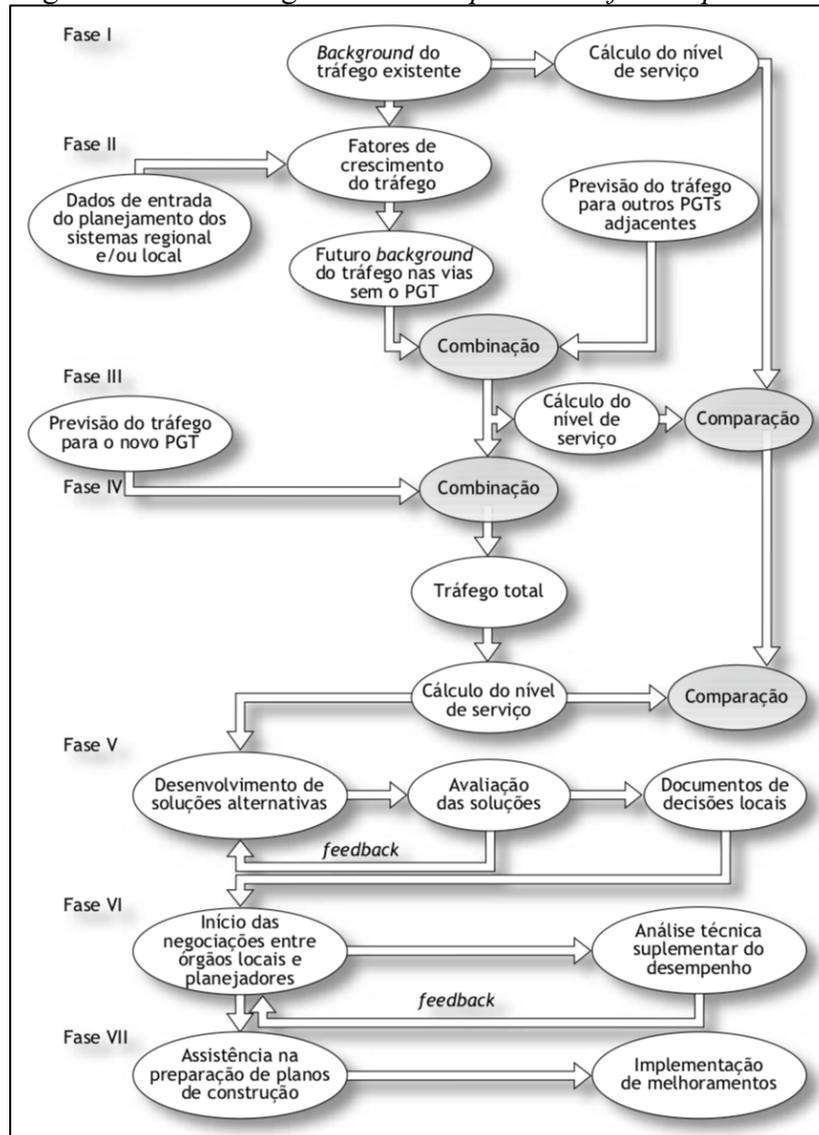
2.3.5.1 Estados Unidos

Considerado um dos países de referência na prática do licenciamento de Polos Geradores de Viagens, os Estados Unidos possuem alguns métodos de análise desses empreendimentos. Portugal e Goldner (2003) apresentaram a descrição da metodologia americana do Departamento de Transportes, elaborada pelo *Department of Transportation, Federal Highway Administration*, e pelo *Institute Transportation Engineers (ITE)*, resumida em sete fases, a saber:

- Fase I – estudo do projeto baseado na discussão e concordância dos órgãos locais;
- Fase II – estima o futuro background do tráfego sem o desenvolvimento local, isto é, sem o pólo gerador de tráfego — PGT;
- Fase III – trata exclusivamente do PGT, do tráfego gerado e da organização de dados a serem combinados com os da fase II;
- Fase IV – estabelece o tráfego total, para o PGT em pleno funcionamento e ocupado;
- Fase V – é um processo criativo, que identifica e analisa alternativas de acessos ao PGT, relacionadas aos melhoramentos;
- Fase VI – negociação entre órgãos locais e planejadores;
- Fase VII – implementação dos melhoramentos (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 94).

A Figura 2 apresenta o esquema geral das sete fases, pelo qual é possível notar que o método se limita em fazer a estimativa do tráfego futuro, a negociação entre os órgãos e planejadores e a implementação de medidas mitigadoras. Observa-se que o método não aborda os procedimentos necessários para a análise das áreas internas dos PGVs. Assim, a verificação dos possíveis impactos negativos e as sugestões de soluções para minimizar os impactos referem-se apenas à área externa dos empreendimentos.

Figura 2 – Metodologia do U.S. Department of Transportation



Fonte: Portugal e Goldner (2003).

2.3.5.2 Chile

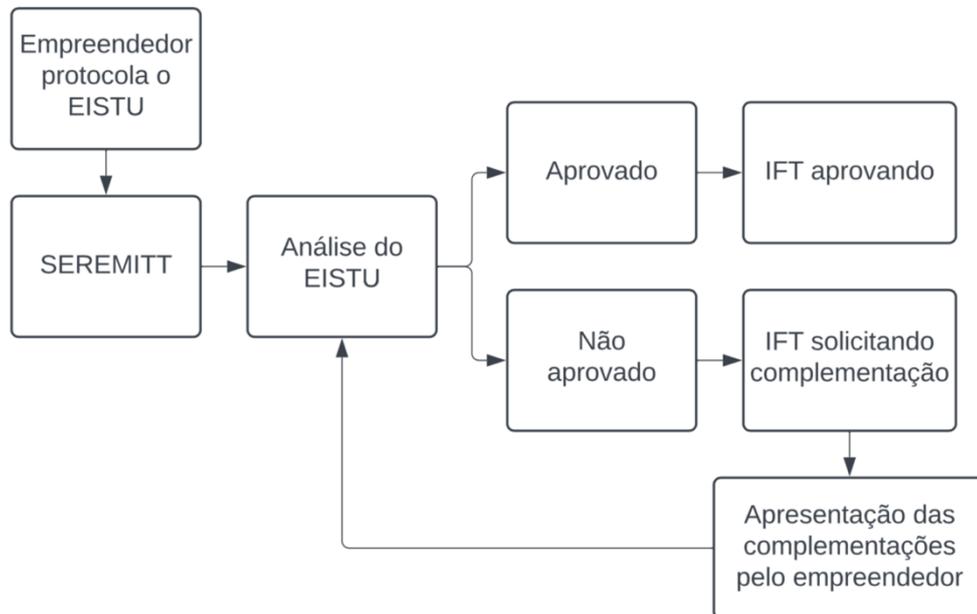
O licenciamento dos Polos Geradores de Viagens no Chile possui procedimentos simples e padronizados em todo o território nacional. Essa uniformização ocorreu no ano de 2003, após a Resolução nº 2.379, de 10 de julho de 2003, que aprova a metodologia para elaborar e avaliar os *Estudios de Impacto sobre el Sistema de Transporte Urbano* (EISTU). Posteriormente, ela foi alterada pela Resolução nº 3.004, de 26 de julho de 2004, a qual apresentou mudanças apenas nas regras de classificação de empreendimentos obrigatórios a fazerem o estudo e qual o tipo de estudo.

Os requisitos para que os empreendimentos necessitem elaborar o EISTU são o número de vagas de estacionamento e a capacidade de ocupação de pessoas. Os casos que devem realizar o estudo deverão iniciar o processo de licenciamento com a protocolização do EISTU em uma das *Secretarias Regionales do Ministerio dos Transportes e Telecomunicaciones* (SEREMITT), órgão responsável pela revisão de todas as etapas.

Esta secretaria regional fará a primeira análise do processo em um prazo de até 60 dias, e responderá através do *Informe de Factibilidad de Transporte* (IFT), se poderá ser aprovado ou não. Para os casos em que o EISTU precise de complementação, o empreendedor terá um prazo de até 60 dias para apresentar um novo estudo com as modificações solicitadas. Em posse dos documentos novamente protocolados, a SEREMITT terá um prazo de até 30 dias para fazer a emissão do IFT, aprovando ou indeferindo o processo.

A Figura 3 apresenta o fluxograma do processo de licenciamento dos PGVs no Chile.

Figura 3 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs no Chile



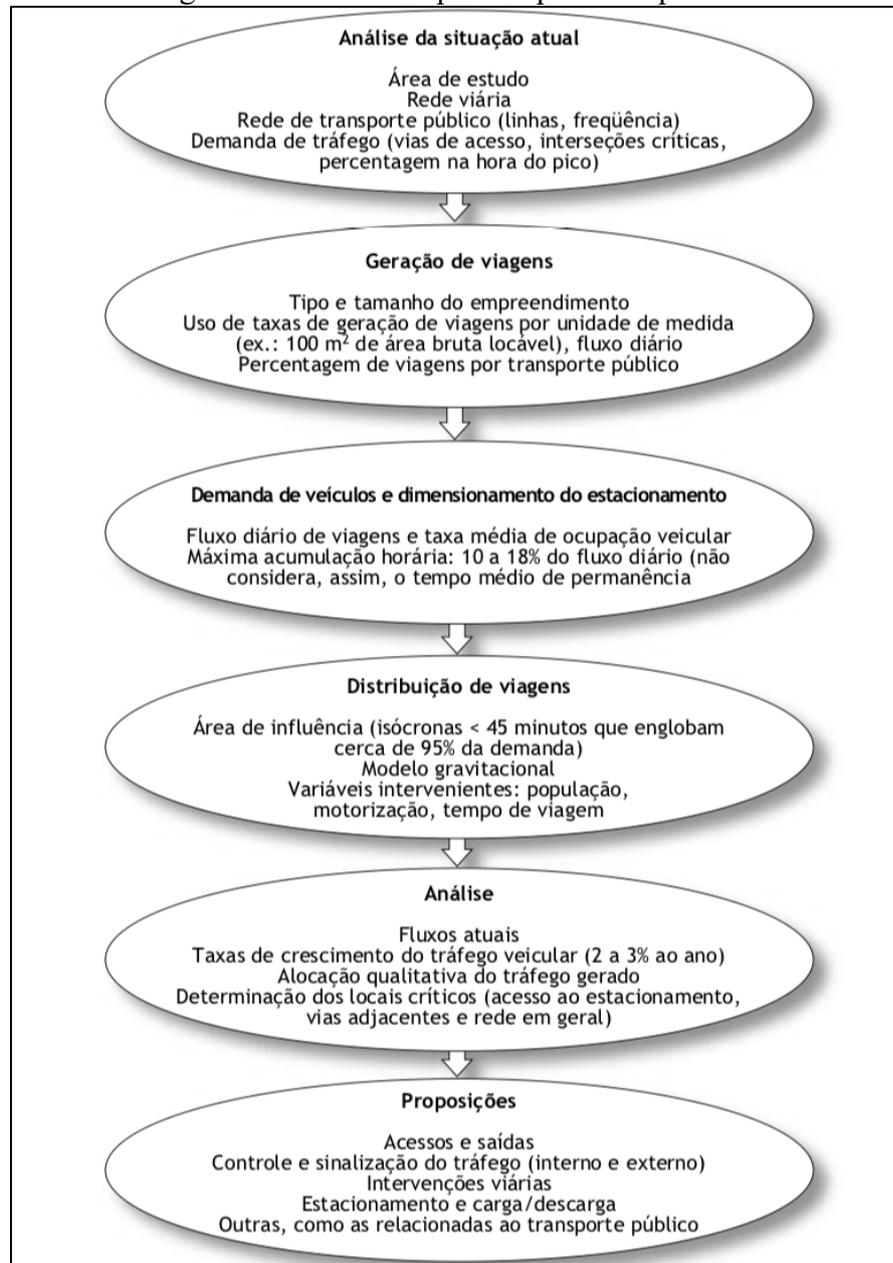
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2.3.5.3 Barcelona

Os procedimentos utilizados em Barcelona, na Espanha na análise dos Polos Geradores de Viagens, constantes nesta seção, foram apresentados por Portugal e Goldner (2003). Para os autores, trata-se de uma sistemática mais simples e ampla e se preocupa “[...] com as áreas

destinadas ao armazenamento dos caminhões e táxis, além da circulação interna dos veículos e das pessoas no PGT, tem um enfoque mais geral e menos formalizado.” (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 101). A Figura 4 apresenta a estrutura de análise praticada em Barcelona.

Figura 4 – Estrutura típica da prática espanhola



Fonte: Portugal e Goldner (2003).

A fase I realiza uma análise da situação atual por meio da área de estudo, rede viária e de transporte público, bem como as demandas de tráfego. A fase II discute a geração de viagens por meio dos tipos e tamanho do empreendimento, além das taxas de geração de viagens. A

fase III compreende a demanda de veículos e dimensionamento do estacionamento por meio do fluxo diário de viagens e média da ocupação veicular. A fase IV delinea a distribuição de viagens a partir da área de influência do PGV. A fase V analisa os fluxos atuais, as taxas de crescimento e alocação do tráfego gerado e determinação de lugares críticos (acesso ao estacionamento, vias adjacentes e rede em geral). Por fim, a fase VI propõe acessos e saídas, controle e sinalização de tráfego (interno e externo), intervenções viárias, estacionamento e carga/descarga e outros temas relacionados ao transporte público.

2.3.6 Procedimentos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens em cidades brasileiras

Nas seções a seguir, são apresentados os procedimentos de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens nas cidades de São Paulo (SP), Belo Horizonte (MG) e Rio Branco (AC). A verificação desses procedimentos é feita para que se possa compreender como ocorre o licenciamento, sobretudo das áreas internas dos PGVs na esfera municipal. Outros estudos que detalham as práticas adotadas pelas cidades de Natal (RN), Rio de Janeiro (RJ), Goiânia (GO) e Recife (PE) podem ser encontrados em Moraes (2008).

2.3.6.1 São Paulo

A escolha da cidade de São Paulo para o presente estudo se deu por ser o primeiro município do Brasil a utilizar os estudos dos impactos dos PGVs como um dos requisitos para a obtenção do licenciamento dos empreendimentos. Esse processo evoluiu desde as primeiras investigações e, atualmente, é referência para outras cidades. Tal fato é devido à Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET/SP) possuir profissionais altamente capacitados e, também, pela produção de Boletins Técnicos amplamente utilizados em vários estudos.

Os dispositivos legais que regulamentam o licenciamento dos PGVs são a Lei Municipal nº 15.150, de 6 de maio de 2010, e o Decreto nº 51.771, de 10 de setembro de 2010. Eles tratam sobre os procedimentos para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para a minimização de impacto no sistema viário, evitando, assim, fatores decorrentes da implantação ou reforma de edificação, e da instalação de atividade dos Polos Geradores de Tráfego. O processo também é regulamentado pela Lei

Municipal nº 16.642, de 09 de maio de 2017, que aprova o novo Código de Obras e Edificações do Município. A Portaria nº 134/10-SMT-GAB, de 10 de outubro de 2010, também estabelece regras específicas para a emissão da Certidão de Diretrizes do Termo de Recebimento e Aceitação Parcial (TRAP) e do Termo de Recebimento e Aceitação Definitivo (TRAD).

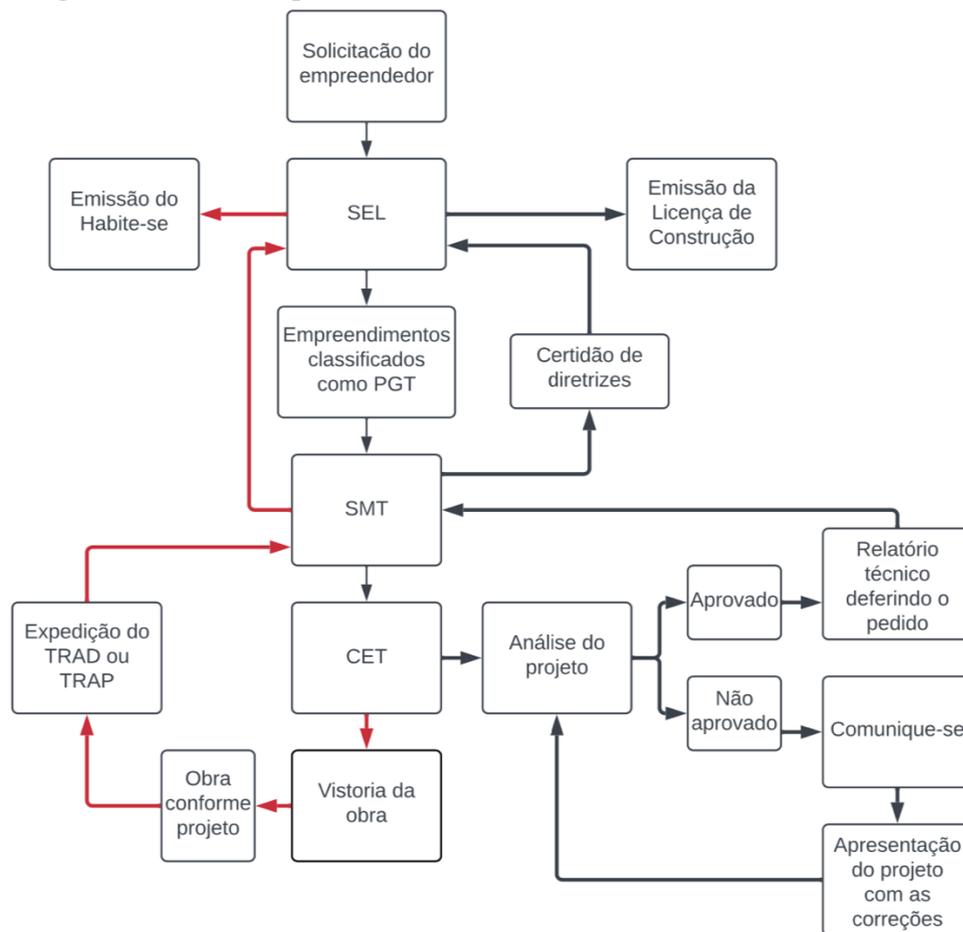
Os processos classificados como Polos Geradores de Tráfego devem ser protocolados separadamente na Secretaria Municipal de Licenciamento (SEL) e na Secretaria Municipal de Transportes (SMT). Esta última encaminhará o processo para a CET/SP realizar os estudos e emitir o relatório técnico. Em posse do relatório, a SMT fará a expedição da Certidão de Diretrizes, sendo este obrigatório para a SEL emitir a Licença de Construção do empreendimento.

O trâmite do processo de licenciamento na SMT e CET é dividido em duas fases. A fase 1 é analisada sob dois aspectos, sendo que, no primeiro, é realizada a verificação do projeto arquitetônico, incluindo a análise dos elementos internos que tenham ligação com o trânsito, tais como geometria, acesso de veículos e pedestres, disposição e dimensionamento das vagas de estacionamento, além das vias internas de circulação, embarque e desembarque de passageiros, área de carga e descarga, raios de giro, entre outros. Posteriormente, é verificado o sistema viário de acesso, onde será feita a análise voltada para a parte externa, como possíveis impactos nas vias de acesso, segurança dos transeuntes, quantidade de vagas de estacionamento e possíveis congestionamentos e acidentes. Por sua vez, a fase 2 consiste na supervisão da implementação da Certidão de Diretrizes e da verificação da execução da obra, inclusive da sinalização viária externa. A sinalização interna só é verificada no que diz respeito às vagas destinadas a pessoas com deficiência e idosos.

Depois da constatação da execução da obra conforme projeto aprovado e do cumprimento das diretrizes, a CET fará a expedição do TRAD ou do TRAP. Para a expedição do Habite-se pela SEL, é necessário que o empreendimento possua o TRAD.

A Figura 5 apresenta a estrutura esquemática do licenciamento dos PGVs em São Paulo. As setas pretas demonstram os trâmites para a aprovação do projeto, ou seja, a emissão da licença da construção, e as setas de cor vermelha demonstram o trâmite para a emissão do Habite-se.

Figura 5 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em São Paulo



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2.3.6.2 Belo Horizonte

O processo de licenciamento dos PGVs no município de Belo Horizonte (MG) foi escolhido para exposição neste trabalho pela facilidade na obtenção de informações, pela disponibilidade de publicações com detalhes do processo e pela Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) ser referência na elaboração de estudos pertinentes ao tema desta dissertação.

As regras de licenciamento dos PGVs em Belo Horizonte se baseiam no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), nas Resoluções do CONAMA e em legislações municipais. A Lei Municipal nº 7.277, de 17 de janeiro de 1997, que institui a Licença Ambiental, determina que os empreendimentos de impacto apresentem a Licença Prévia, a Licença de Instalação e a Licença de Operação. Conforme o Art. 2º da mesma lei, são considerados empreendimentos de

impacto aqueles que possam sobrecarregar a infraestrutura urbana ou ter uma repercussão ambiental significativa (BELO HORIZONTE, 1997).

Maia *et al.* (2012) relatam que, antes da legislação vigente, os estudos dos PGVs em Belo Horizonte já aconteciam espontaneamente por algumas empresas que buscavam oferecer condições adequadas de acessibilidade para os usuários. O processo de licenciamento evoluiu e, atualmente, vários órgãos estão envolvidos.

A primeira etapa que o empreendedor deve cumprir é protocolar o processo na Secretaria Municipal de Regulação Urbana. Esta fará a análise do tipo de empreendimento e apenas os casos classificados como de impacto serão encaminhados para a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, conforme previsto na Lei Municipal nº 7.277. Ainda na mesma lei, o Art. 13 determina que esta secretaria deverá dar todo o suporte técnico e administrativo necessário para o Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMAM), uma vez que o segundo é responsável pela expedição da Licença Prévia, da Licença de Instalação e da Licença de Operação dos empreendimentos encaminhados pela Secretaria de Meio Ambiente (BELO HORIZONTE, 1997). Esta mesma secretaria também encaminha o processo para a BHTRANS, que fará a análise do projeto viário.

Para facilitar o processo de licenciamento dos empreendimentos, em 2011, a BHTRANS publicou um manual de elaboração de projetos viários para o município de Belo Horizonte. Nele são detalhados os procedimentos necessários para a aprovação dos projetos, além de explicar todas as etapas.

A primeira etapa é o estudo técnico, que consiste em um relatório que sistematiza e caracteriza todas as alternativas estudadas para a solução dos problemas diagnosticados na área de abrangência. A etapa seguinte é representada pelas diretrizes viárias que são entregues ao empreendedor em forma de Parecer Técnico, contendo as medidas que o empreendedor terá que seguir para a elaboração do anteprojeto. A terceira é a concepção, que sintetiza a melhor solução técnica e legal para a mobilidade, seguida da etapa de anteprojeto, feito a partir dos dados contidos no Parecer Técnico. Também é necessária a etapa do levantamento planialtimétrico, contendo as informações do relevo. A próxima etapa é o projeto viário, que contém plantas, desenhos, especificações, memória de cálculo, planilhas orçamentárias e elementos que se entendam indispensáveis.

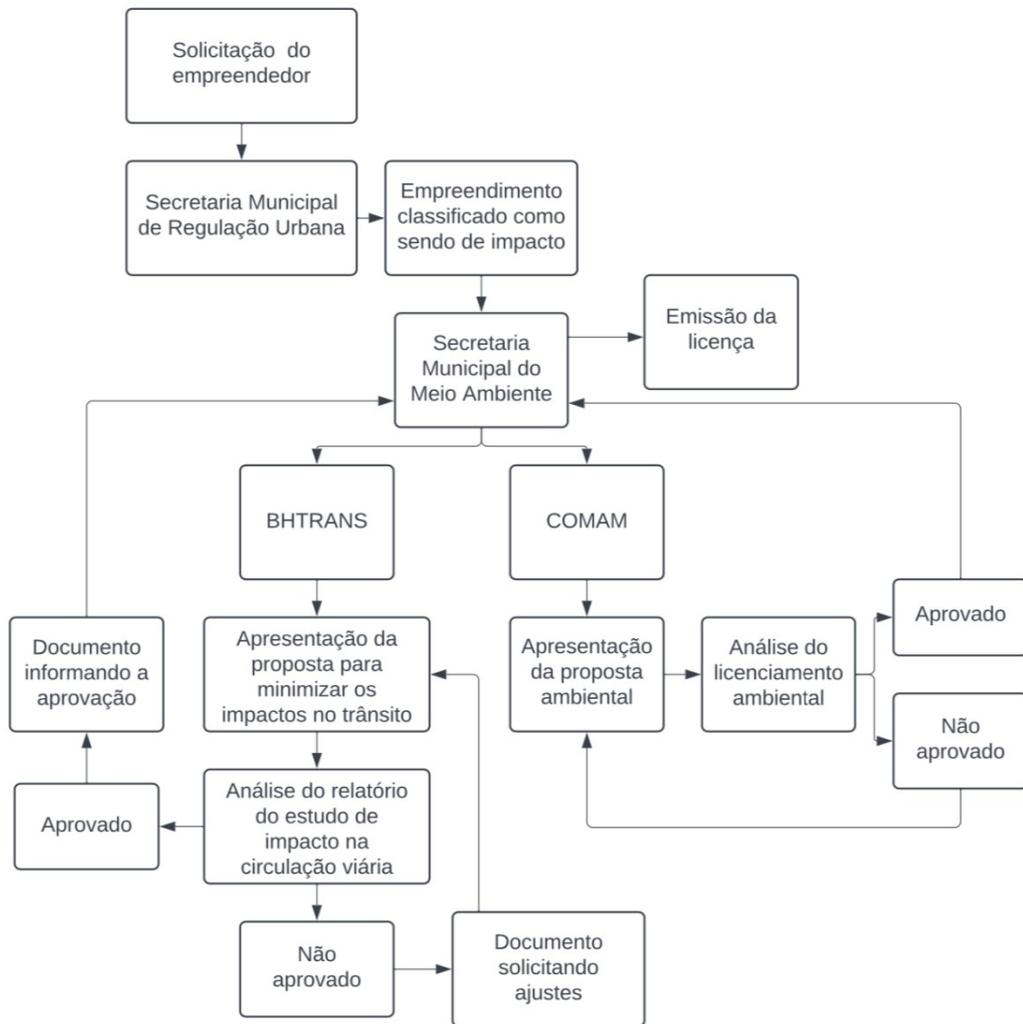
De acordo com o manual elaborado pela BHTRANS, a etapa do projeto de sinalização viária é pré-requisito para a obtenção do licenciamento dos PGVs. Entretanto, apenas as áreas

externas são levadas em consideração. Sendo assim, a aprovação da sinalização de trânsito da parte interna dos empreendimentos não é obrigatória.

Por fim, após o deferimento do licenciamento prévio ambiental pelo COMAM e do licenciamento prévio viário pela BHTRANS, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente fará a expedição da Licença de Construção do empreendimento. Os casos não aprovados serão indeferidos, ou ajustes serão solicitados.

Todas as etapas dos trâmites dos processos de licenciamento dos PGVs no Município de Belo Horizonte estão exemplificadas na Figura 6.

Figura 6 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em Belo Horizonte



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

2.3.6.3 *Rio Branco*

O processo de licenciamento do município de Rio Branco foi escolhido pela disponibilidade da Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (RBTRANS) em oferecer dados necessários e, principalmente, pelo fato do processo conter o maior número de itens verificados nas áreas internas dos PGVs, dentre todas as cidades aqui estudadas.

No ano de 2001, ocorreu o processo de municipalização do trânsito de Rio Branco, a qual passou a ser a primeira e única cidade com o trânsito municipalizado no estado do Acre. Apenas em 2004, após três anos da criação da RBTRANS, a autarquia passou a analisar e aprovar os projetos dos Polos Geradores de Tráfego.

O licenciamento dos PGVs no município de Rio Branco tem como base o Plano Diretor (Lei Municipal nº 2.222, de 26 de dezembro de 2016), o Código de Obras (Lei Complementar nº 48, de 25 de julho de 2018) e a Portaria de análise de projetos de sinalização viária (Portaria nº 152, de 19 de dezembro de 2014). Sendo assim, a descrição de todos os trâmites dos processos apresentados nesta seção foi feita a partir da análise dessas legislações.

O Plano Diretor determina que a classificação do Polos Geradores de Tráfego seja feita através de um decreto. Em consequência disso, foi publicado o Decreto Municipal nº 1.535, de 20 de junho de 2017, contendo a lista de atividades que se enquadram na categoria de PGTs. Conforme previsto no Inciso I do Art. 16 do Plano Diretor, os empreendimentos que, por suas características peculiares de porte, natureza ou localização, possam ser geradores de alterações negativas no seu entorno, deverão elaborar o Estudo de Impacto de Vizinhança. Apesar da exigência de elaboração do EIV, na prática, o município não exige, pois não foi publicada a lei definindo quais empreendimentos e atividades serão obrigados a apresentar o referido estudo, conforme previsto no §1º do Art. 16. Portanto, os técnicos responsáveis pela análise dos processos ficam impossibilitados de solicitar os referidos estudos nos procedimentos referentes ao licenciamento dos empreendimentos.

Mesmo sem a produção do EIV, a Portaria de análise de projetos de sinalização viária, publicada pela RBTRANS prevê, no Art. 3º, que os possíveis impactos devem ser analisados e, o Art. 4º, determina que as medidas mitigadoras sejam realizadas pelo empreendedor. Com isso, os técnicos podem, mesmo sem ser no formato de um EIV, solicitar outras informações a respeito do projeto.

Com a impossibilidade da exigência de um estudo mais aprofundado dos possíveis impactos do entorno, os técnicos responsáveis não possuem justificativas que atestem a verdadeira necessidade de grandes intervenções. Tal fato é endossado pelo município também não elaborar este tipo de estudo. Sendo assim, as análises dos projetos se tornam superficiais, influenciando na implantação das reais medidas mitigadoras dos impactos negativos causados pelo empreendimento.

O fluxo do processo de licenciamento dentro dos órgãos responsáveis inicia-se com a protocolização do pedido feito pelo empreendedor na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Mobilidade Urbana (SEINFRA). Caso a atividade exercida seja caracterizada como PGT, residencial multifamiliar ou qualquer outra atividade com mais de 25 vagas de estacionamento ou com uma distância de até 50 m de cruzamentos com semáforos ou rotatórias, será solicitada a aprovação da RBTRANS.

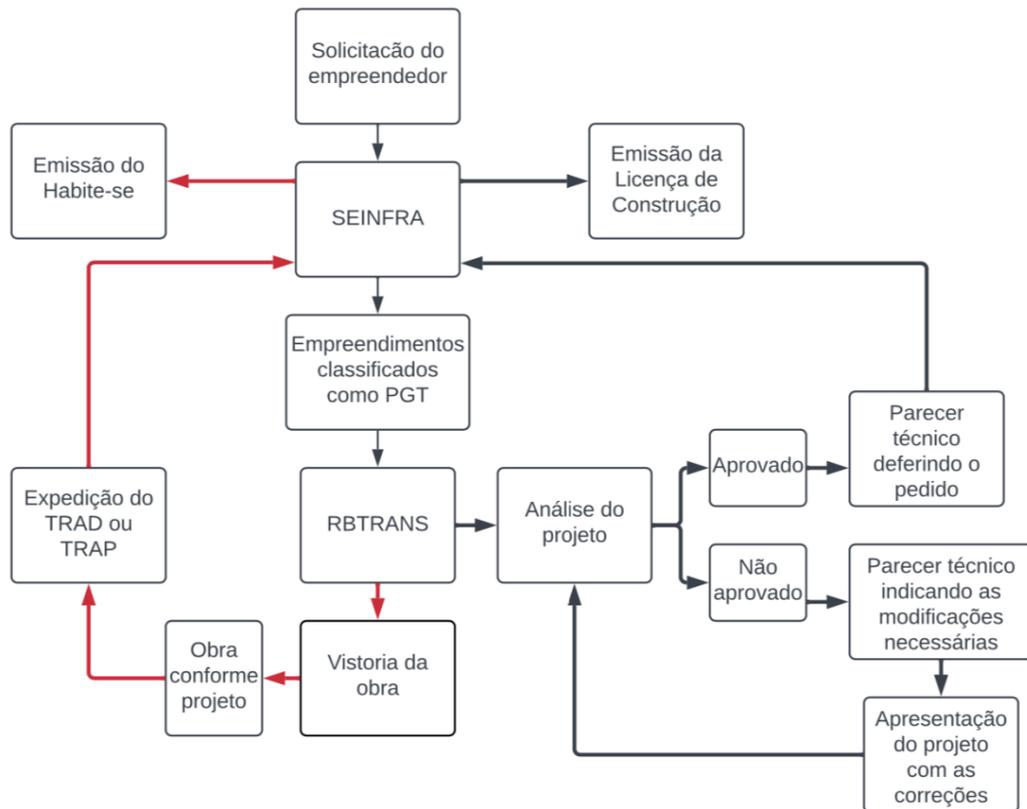
A Portaria nº 152 da RBTRANS determina que os empreendimentos classificados como PGTs 3 e os loteamentos sejam analisados pela Divisão de Análise de Projetos (DAPR), pela Coordenadoria de Acessibilidade e Mobilidade (CAMOB) e pelo superintendente. Os PGTs 2 são analisados pela DAPR e pela CAMOB. Por fim, os PGTs 1 e demais usos são analisados unicamente pela DAPR.

Conforme o Anexo V da Portaria, a análise da Superintendência de Transportes e Trânsito deverá verificar a geometria, as dimensões e a sinalização de trânsito das vias externas, internas e das vagas de estacionamento. Também será objeto de análise os acessos e as mudanças no sistema viário, caso necessário. O deferimento ou indeferimento do processo será feito por meio de parecer técnico. No caso de parecer favorável, será encaminhado para a SEINFRA, que confeccionará a Licença de Construção.

Após a execução das obras, o empreendedor solicitará a vistoria. Se for verificado que a obra não está conforme o projeto aprovado, a RBTRANS emitirá o Relatório de Vistoria informando as irregularidades. Caso a execução esteja em conformidade com o projeto, será emitido o Termo de Recebimento e Aceitação Definitivo (TRAD) ou o Termo de Recebimento e Aceitação Parcial (TRAP). Por fim, de posse desses termos, a SEINFRA emitirá o Termo de Habite-se, permitindo o funcionamento do empreendimento.

A Figura 7 exemplifica os trâmites dos processos descritos nesta seção. As setas pretas demonstram os trâmites necessários para a emissão da licença da construção, e as setas vermelhas demonstram os trâmites exigidos para a liberação do Habite-se.

Figura 7 – Fluxo do processo de licenciamento dos PGVs em Rio Branco



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

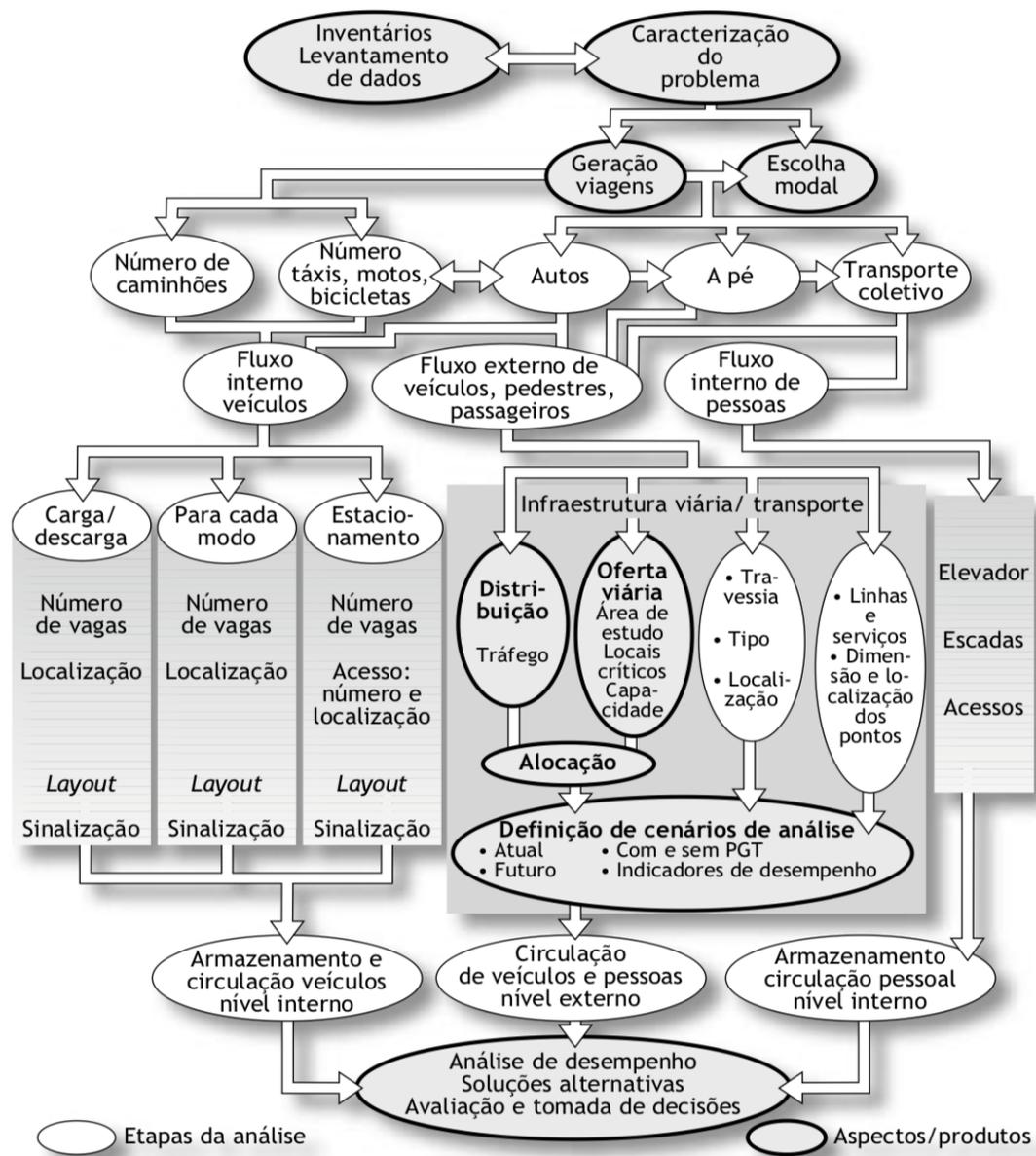
2.4 ANÁLISE DAS ÁREAS INTERNAS DOS POLOS GERADORES DE VIAGENS

Ao longo do desenvolvimento do referencial teórico deste estudo, constatou-se a escassez de trabalhos que reúnam, de forma conjunta, discussões detalhadas sobre os procedimentos de verificação das áreas internas necessárias para o licenciamento dos PGVs. Também foi possível verificar que existem poucos métodos de licenciamento que consideram a etapa de análise da parte interna dos empreendimentos.

Por outro lado, foram encontrados vários estudos que abordam, de forma independente, os elementos das áreas internas dos PGVs, como a sinalização viária, acessibilidade, as formas de acesso, dimensionamento de vagas de estacionamento, entre outros critérios relevantes para o seu licenciamento. Além disso, em alguns métodos de análise, foi identificada a presença de etapas que exigem a verificação das instalações internas dos PGVs.

Portugal e Goldner (2003) desenvolveram um método para a avaliação dos impactos oriundos da implantação de um PGV, conforme ilustra a Figura 8. Os autores levaram em consideração os principais aspectos de interesse para os impactos externos e internos dos empreendimentos. Para os impactos externos, o método considera o tráfego para o acesso ao PGV, e para os impactos internos, são consideradas as instalações internas para o armazenamento e circulação de todas as modalidades de transporte no interior do empreendimento.

Figura 8 – Estrutura global de análise de impactos de PGT



Fonte: Portugal e Goldner (2003).

No que se refere à infraestrutura viária e de transportes da parte externa, a metodologia aponta a necessidade da distribuição de viagens e da oferta viária, determinando os pontos críticos das vias e, posteriormente, fazendo a alocação do tráfego. É preciso também verificar a existência de travessia de pedestres, bem como sua localização. No transporte público de passageiros, devem ser verificadas as linhas disponíveis e a localização dos pontos de parada. Após a verificação do armazenamento e circulação de veículos e pedestres, deve-se realizar a análise de desempenho, o desenvolvimento de soluções alternativas e a tomada de decisão (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

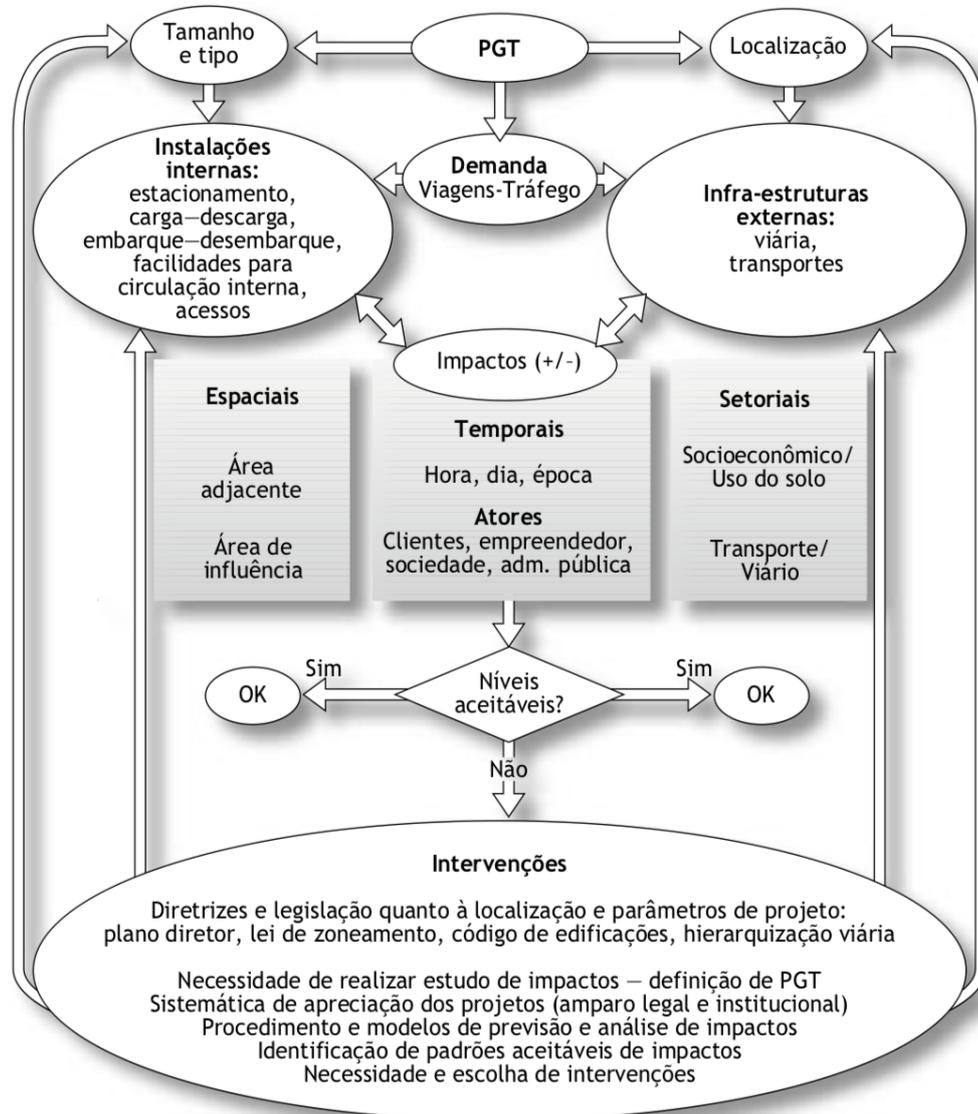
A análise de desempenho consiste na comparação dos níveis de serviço atual com a posterior implantação do empreendimento, os quais são obtidos a partir dos dados da situação atual com a demanda projetada. As soluções alternativas são as proposições de medidas de melhoramento no sistema viário e a tomada de decisão é a etapa em que o órgão público fará o julgamento das proposições sugeridas e a definição de quem custeará as obras (GRANDO, 1986).

Para a parte interna, o método determina a necessidade da previsão de geração de viagens por diferentes modalidades de transportes, conseguindo assim estimar o fluxo de veículos e pessoas. Para o fluxo de veículos, a proposta é que seja realizada a verificação do número de vagas, a localização, as dimensões e a sinalização de trânsito das vagas de estacionamento. Para o fluxo de pessoas, devem ser analisados a forma de acesso, o dimensionamento da quantidade de elevadores e escadas, e a facilidade para a circulação interna (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

Os impactos oriundos da implantação de um PGT acontecem, primeiramente, devido ao relacionamento do seu tamanho e à localização. Posteriormente, ocorre devido à demanda de viagens, que é produzida pela junção dos fatores internos e externos do empreendimento. A oferta de vagas de estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque, acessos e facilidades para a circulação interna está relacionada aos fatores internos, enquanto a infraestrutura viária e de transportes está associada aos fatores externos (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

A Figura 9 mostra o contexto de análise dos fatores internos e externos dos PGTs.

Figura 9 – Contexto de análise – Aspectos intervenientes e possibilidades de intervenções



Fonte: Portugal e Goldner (2003).

Segundo Portugal e Goldner (2003), para assegurar o correto dimensionamento e localização de um PGT é necessário que, além do desenvolvimento de estudos de previsão dos possíveis impactos para o estabelecimento das medidas mitigadoras, seja verificada a compatibilidade com as legislações urbanísticas existentes.

Conforme mostra a Figura 9, a previsão legal dos recuos, número de vagas de estacionamento, localização dos acessos, vaga para carga e descarga e embarque e desembarque está exposta na lei de zoneamento dos municípios. Já as características dos detalhes construtivos, dimensões dos cômodos e as larguras das rampas e escadas estão apresentadas no Código de Obras e Edificações. Além desses dois instrumentos, o processo de licenciamento

deve estar apoiado por outras leis, decretos, portarias e normas que regulamentem o trâmite e tratem do assunto (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

Nas seções seguintes, são abordados os detalhes de todos os elementos das áreas internas dos empreendimentos presentes no método de Portugal e Goldner (2003), os apontados como necessários por diferentes autores e os estabelecidos pelos instrumentos normativos vigentes. Realizou-se uma abordagem sobre como cada item deve ser analisado no processo de licenciamento dos PGVs.

2.4.1 Os estacionamentos internos

O estacionamento é um elemento de extrema importância para o sistema de transportes e encontra-se em todos os deslocamentos de veículos motorizados. Isso acontece, pois, as viagens sempre precisarão de vagas de estacionamento, seja para os deslocamentos de veículos particulares, seja para veículos de carga e descarga ou, até mesmo, para os utilizados no transporte público que são recolhidos para guarda ou manutenção (BRINCO, 2006).

Nas áreas centrais das cidades, geralmente é difícil encontrar uma vaga de estacionamento livre. O adensamento populacional das regiões mais urbanizadas atrai um maior número de viagens e, conseqüentemente, mais pessoas procuram um local de parada. Isso acontece devido ao mau dimensionamento da quantidade de vagas de veículos ofertada nas áreas internas dos estabelecimentos. Com poucas vagas disponíveis, os veículos acabam circulando por mais vezes na via para encontrar um estacionamento, gerando dificuldades no acesso aos estabelecimentos e, portanto, impactando diretamente no desenvolvimento (GONÇALVES; PORTUGAL; VIANNA, 2012).

A dependência do automóvel está diretamente relacionada ao número de vagas de estacionamento oferecido pelos empreendimentos. As políticas de mobilidade voltadas para os automóveis induzem a necessidade de disponibilizar cada vez mais vagas. Nota-se que as características de oferta de estacionamento, como tipo e tamanho, definem a atratividade de cada modo de transporte (SECO; GONÇALVES; COSTA, 2008).

Nas regiões mais movimentadas, como os centros das cidades, existe a necessidade de limitar o número de vagas de estacionamento, mas, para isso, é importante a existência de um sistema de transporte público eficiente. Assim, haverá um incentivo para a população não se deslocar com os automóveis individuais (LITMAN, 2011).

Na literatura e nos instrumentos normativos é possível encontrar diversos modelos e taxas para a estimativa de geração de viagens de diferentes modalidades de transportes. Segundo a RedPGV (2021), esses estudos estão evoluindo e, quanto mais aprimorados, melhor será a estimativa dos impactos para a adoção de medidas mitigadoras adequadas. Para Portugal e Goldner (2003), as taxas e modelos dos diferentes usos do solo são essenciais para o cálculo da quantidade mínima de vagas de estacionamento de automóveis, motocicletas e bicicletas. Essa quantidade também pode ser obtida por meio de simulação, que vem se aperfeiçoando a cada dia e permite a avaliação de um determinado sistema de estacionamento (PORTUGAL; GOLDNER, 2003). Apesar da literatura apresentar esses modelos e taxas, observa-se a insuficiência de estudos para os diferentes modos de transporte e usos do solo.

Goldner (1994) apresenta um modelo de geração de viagens de automóveis para *shopping centers* que considera o porte do empreendimento, medido através da área bruta locável (ABL) e a existência de supermercado. O estudo oferece três equações diferentes para a área urbana, conforme Quadro 7, sendo a primeira para *shoppings* sem supermercado, para a sexta-feira, a segunda com a mesma característica para o sábado, e a terceira para *shoppings* com supermercado para o sábado.

Quadro 7 – Modelo de geração de viagens de automóveis para *shopping centers*

Empreendimento	Dia da semana	Equação	R²
<i>Shopping center</i> sem supermercado	Sexta-feira	$V_v = 0,2597 X + 433,1448$	0,6849
	Sábado	$V_v = 0,308 X + 2057,3977$	0,7698
<i>Shopping center</i> com supermercado	Sábado	$V_v = 0,3054 X + 1732,7276$	0,8941
V _v = Volume de veículos atraídos			
X = Área bruta locável (m ²)			

Fonte: Goldner (1994).

Para a determinação dos volumes para a hora pico, é necessário multiplicar o volume diário pela porcentagem de pico horário, valores encontrados em Goldner (1994). Os dias e horas de projeto escolhidos também são especificados nesta referência.

Segundo Portugal e Goldner (2003), “[...] para o dimensionamento do estacionamento de um *shopping center*, sugere-se a multiplicação do volume horário do sábado médio pelo

tempo médio de permanência de veículos no sábado.” (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 211).

Conforme o modelo de Goldner (1994), para a identificação da quantidade de pessoas que acessam o estabelecimento utilizando o automóvel, é preciso multiplicar o volume de veículos atraídos por 2,83 (número médio de pessoas por automóvel). Com esse resultado, é possível fazer a verificação da quantidade de pessoas que acessam o *shopping* por outros modos de transporte utilizando os dados das características da amostra.

Paula *et al.* (2015) desenvolveram taxas de geração de viagens para instituições de ensino superior, para alunos do turno noturno, na cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais (MG). O estudo obteve as taxas médias de atração e produção obtidas para as modalidades de transportes motorizados e não motorizados, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Taxas de geração de viagens atraídas e produzidas para diferentes modos de transporte realizados por alunos, nos diferentes turnos de funcionamento das IES

Turno ¹	IES ²	Automóvel	A pé	Bicicleta	Motocicleta	Ônibus urbano	Ônibus interurbano	Van
Taxas de geração de viagens atraídas								
Noite	A	0,243	0,006	...	0,094	0,397	0,134	0,074
	B	0,279	0,003	0,003	0,214	0,347	0,068	0,037
	C	0,317	0,231	0,261	0,078	0,039
	Média ³	0,280	0,005	...	0,180	0,335	0,093	0,050
	D. Padrão ⁴	0,037	0,002	...	0,075	0,069	0,036	0,021
	C.V (%) ⁵	13,23	47,14	...	41,56	20,53	38,11	41,62
Taxas de geração de viagens produzidas								
Noite	A	0,257	0,009	...	0,091	0,383	0,154	0,100
	B	0,272	0,003	0,003	0,214	0,337	0,074	0,040
	C	0,319	0,233	0,228	0,081	0,050
	Média ³	0,283	0,006	...	0,179	0,316	0,103	0,063
	D. Padrão ⁴	0,032	0,004	...	0,077	0,080	0,044	0,032
	C.V (%) ⁵	11,44	70,71	...	42,99	25,19	43,02	50,76

¹Refere-se ao horário de pico do polo gerador (manhã ou tarde ou noite); ²Instituição de Ensino Superior; ^{3,4,5}Respectivamente, média, desvio padrão e coeficiente de variação das taxas obtidas em cada tu

Fonte: Paula *et al.* (2015).

Para Portugal e Goldner (2003), “[...] o dimensionamento do número mínimo de vagas de estacionamento do supermercado pode ser obtido multiplicando-se o fluxo de horário de projeto (autos/hora) pelo tempo médio de permanência na vaga (em horas).” (PORTUGAL; GOLDNER, 2003, p. 215).

Outros modelos e taxas de geração de viagens podem ser encontrados nos estudos de Goldner e Inocêncio (2007), que apresentaram taxas e modelos para hotéis, ARPC (2001), Fehe e Pers (2008), Martínez, Hueso e Sánchez (2010), que desenvolveram estudos para hospitais e estabelecimentos de saúde, e em Goldner e Silva (1996) e Barbosa e Gonçalves (2000), que abordaram os supermercados.

Para Grieco e Portugal (2012), o *Institute of Transportation Engineers* (ITE) é a principal referência internacional para a estimativa de geração de viagens e responsável pelas diversas publicações do *Trip Generation*, sendo a versão mais recente de 2017. Essas publicações compilam as informações apresentadas pelos pesquisadores e desenvolvidas para a realidade americana. Sempre que possível, sugere-se o uso de modelos e taxas de geração de viagens desenvolvidos para a realidade local.

Para a realidade brasileira, diversos modelos e taxas de geração de viagens para PGVs podem ser encontrados em Portugal (2012). O autor apresenta modelos e taxas para *shopping centers*, equipamentos institucionais, estabelecimentos residenciais, hotéis, estações metroferroviárias, estabelecimentos de ensino, hospitais e estabelecimentos de saúde, hipermercados e supermercados, polos de uso misto e polos de uso múltiplo.

Além das taxas e modelos que apontam a quantidade mínima de vagas de estacionamento, existem autores que apontam que a política de ofertar vagas, conforme a necessidade do empreendimento, compromete a mobilidade urbana. Segundo Torres (2013), os problemas de congestionamento são, muitas vezes, ocasionados pelo planejamento urbano equivocado, principalmente no que se refere às políticas de exigências mínimas de vagas. Para Bastos e Bordim Filho (2018), a restrição de estacionamento é uma necessidade urgente das grandes e médias cidades de países em desenvolvimento, uma vez que o aumento do número desestimula o transporte público coletivo e induz o transporte por automóveis.

As legislações urbanísticas dos municípios apresentam regras para o cálculo do número mínimo de vagas de estacionamento de veículos. Elas podem levar em consideração características como a área construída, área útil, áreas de ambientes específicos definidas por lei e a capacidade de pessoas que o empreendimento comporta.

Em São Paulo (SP), a Lei Municipal nº 16.402, de 22 de março de 2016, estabelece que locais de culto, com capacidade para mais de 500 pessoas, deverão disponibilizar uma vaga para automóvel a cada 50 m² de área construída computável, enquanto que a exigência para

uma instituição de ensino pré-escolar é de uma vaga a cada 75 m² de área computável (SÃO PAULO, 2016).

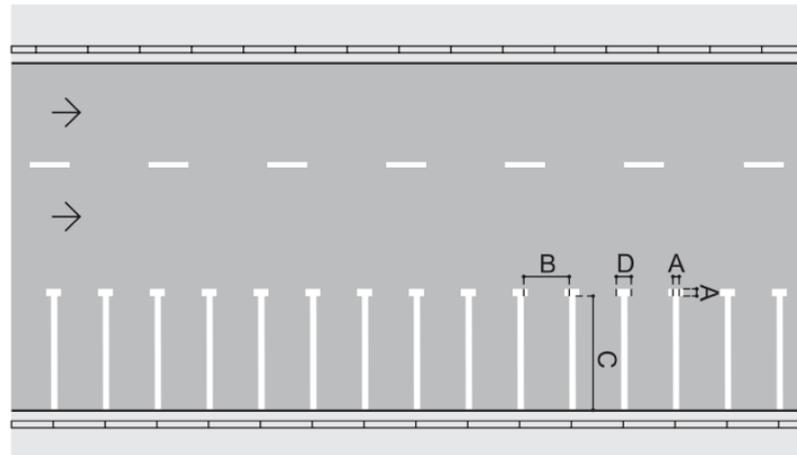
No município de Rio Branco (AC), os parâmetros para o dimensionamento de estacionamento de automóveis estão previstos na Lei Municipal nº 2.222, de 26 de dezembro de 2016, que determina, por exemplo, uma vaga a cada 12,5 m² de área útil em supermercados com área superior a 1.500 m². Para estádios, a referência é o número de assentos, sendo necessária uma vaga para cada 8 lugares na arquibancada (RIO BRANCO, 2016).

A quantidade exigida para vagas de automóveis no Distrito Federal está prevista no Decreto nº 37.828, de 08 de dezembro de 2016, que estabelece, por exemplo, a necessidade de uma vaga a cada 160 m² de área construída para hotéis e uma vaga a cada 50 m² para as agências bancárias (DISTRITO FEDERAL, 2016).

Conforme estipulado no Art. 41 da Lei Federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003, do total de vagas ofertadas pelo empreendimento, 5% deverão ser destinadas a pessoas idosas (BRASIL, 2003). A reserva de vagas para pessoas com deficiência é garantida pelo Art. 7º da Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, determinando o percentual de 2% do total de vagas (BRASIL, 2000). Além disso, ambas as leis e a NBR 9050/2020 asseguram que essas vagas estejam posicionadas o mais próximo possível dos acessos das edificações, de forma a garantir a comodidade dos usuários (ABNT, 2020; BRASIL, 2000, 2003).

Conforme estipulado no Código de Trânsito Brasileiro, todas as vagas de estacionamento devem estar sinalizadas conforme os manuais do CONTRAN (CTB, 1997). No que se refere à sinalização horizontal, as regras estão dispostas no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal, onde as marcações devem ser feitas com linhas na cor branca, angulação de 0º, 30º, 60º ou 90º e nas dimensões conforme exemplo exposto na Figura 10 (CONTRAN, 2007).

Figura 10 – Sinalização horizontal de vagas de estacionamento



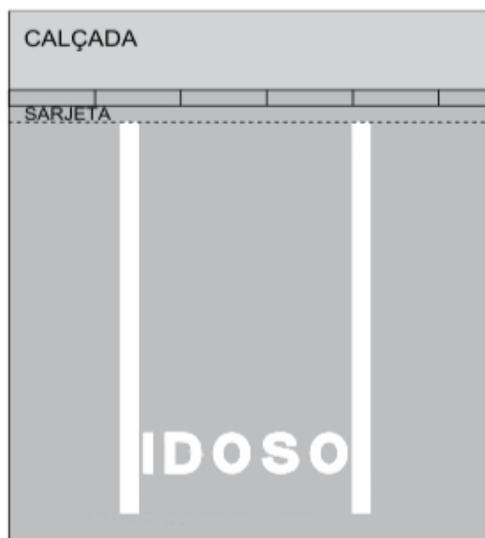
DIMENSÕES (m)	
Largura da linha A	Mínima 0,10
	Máxima 0,20
Largura efetiva da vaga B	Mínima 2,20
	Máxima 2,70
Comprimento da vaga C	Variável *
Delimitador da vaga D (Opcional)	Mínima 0,40
	Mínima 0,60

* Conforme as dimensões dos veículos que farão uso da vaga.

Fonte: CONTRAN (2007).

Em relação à sinalização horizontal das vagas exclusivas de pessoas idosas, a Resolução nº 303/2008 do CONTRAN acrescenta a legenda “idoso” como informação complementar, conforme mostra a Figura 11 (CONTRAN, 2008). Para Fiorin e Stares (2019), as dimensões dessas vagas não possuem diferença das demais.

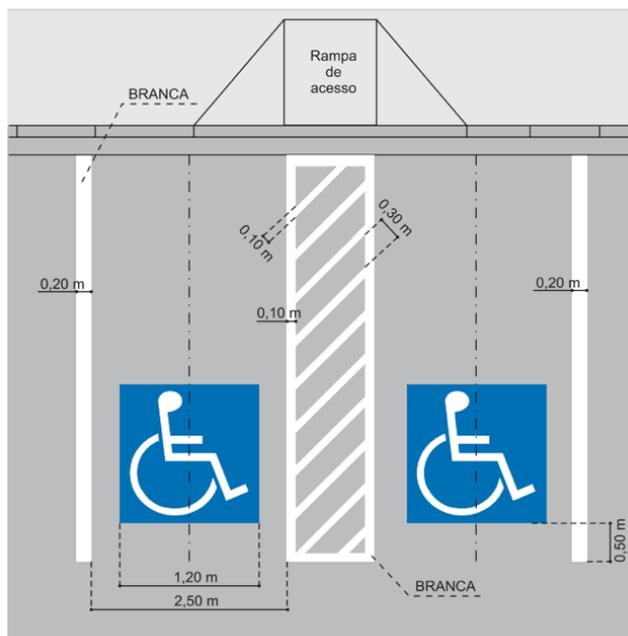
Figura 11 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de pessoas idosas



Fonte: CONTRAN (2008).

As vagas exclusivas de pessoas com deficiência devem possuir uma largura efetiva de, no mínimo, 2,50 m, um pictograma com o Símbolo Internacional de Acesso (SIA) e uma área de desembarque de 1,20 m de largura, conforme detalhado na Figura 12 (CONTRAN, 2007).

Figura 12 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de pessoas com deficiência



Fonte: CONTRAN (2007).

Ao mesmo tempo, é preciso uma placa de regulamentação do tipo R-6b (estacionamento regulamentado) com informação complementar de cada exclusividade (idosos e pessoas com deficiência), como mostra a Figura 13 (CONTRAN, 2007, 2008).

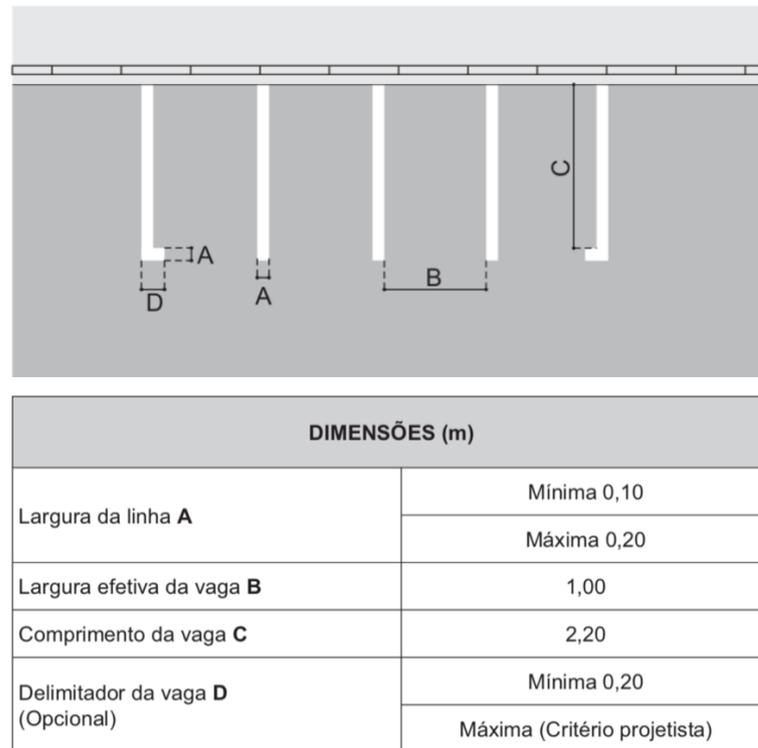
Figura 13 – Sinalização vertical de estacionamento exclusivo de idosos e pessoas com deficiência



Fonte: CONTRAN (2008).

As vagas de estacionamento de motocicletas também exigem sinalização apropriada. A sinalização horizontal deve ser em linhas brancas, com largura efetiva da vaga de 1 m e 2,20 m de comprimento, conforme Figura 14. A sinalização vertical é feita com a placa de regulamentação R-6b (estacionamento regulamentado), com informação complementar determinando a exclusividade para motos (CONTRAN, 2007, 2008).

Figura 14 – Sinalização horizontal de estacionamento exclusivo de motocicletas



Fonte: CONTRAN (2007).

As dimensões mínimas e máximas das vagas de todas as modalidades constam no Manual de Sinalização Horizontal. Contudo, os municípios podem, dentro desse limite, estabelecer as dimensões próprias a serem seguidas (CONTRAN, 2007).

Além das modalidades de transporte motorizado, as viagens por meio de bicicletas também merecem atenção no momento do dimensionamento dos estacionamentos dos empreendimentos, principalmente quando se trata de deslocamentos urbanos com menos de 5 km, em que a bicicleta compete com os transportes motorizados. Em momentos de congestionamento, ela pode ser 50 % mais rápida em relação aos automóveis, além de necessitar de pouco espaço para o deslocamento (SILVA *et al.*, 2012).

Segundo afirmações de Silva *et al.* (2012), há uma dificuldade em encontrar dados para a previsão de demanda de viagens por bicicletas, pois a maior parte dos deslocamentos por essa modalidade acontece por motivos de lazer.

No modelo *Latent Demand Score* (LDS), elaborado por Landis e Toole (1996 apud Silva *et al.*, 2012), é possível estimar a demanda latente ou potencial de viagens de bicicletas. O estudo foi elaborado e aplicado em algumas cidades dos Estados Unidos e considera a

probabilidade de uma determinada população utilizar a bicicleta nos deslocamentos a partir de uma determinada distância (SILVA *et al.*, 2012).

O modelo de Landis e Toole (1996 apud Silva *et al.*, 2012) está apresentado na Equação 1.

$$LDS = \sum_{n=1}^4 TTS_n \times \frac{\sum_{n=1}^4 (GA_n \times TG_n)}{(GA_n \times TG_n)} \times [TG_n \sum_{d=1}^l P_{nd} \times ga_n] \quad (1)$$

Onde:

LDS = Demanda latente ou potencial de viagens de bicicletas numa rede viária;

d = área de abrangência definida pela distância a partir dos polos geradores;

ga = número de polos geradores dentro da área de abrangência;

GA = número de viagens produzidas ou atraídas, por motivo, dentro do total de viagens por bicicleta;

L = distância máxima de viagem a partir do polo gerador;

n = motivo de viagem por bicicleta (trabalho, escola, lazer e comercial);

P = efeito da distância na realização da viagem;

TG = geração média de viagens por polo gerador;

TTS = percentual das viagens (n), por motivo, dentro do total de viagens por bicicletas.

Em algumas localidades, como São Paulo e Distrito Federal, a legislação já exige uma quantidade mínima de vagas para bicicletas e instalação de vestiário para alguns tipos de empreendimentos. O Decreto nº 37.828, de 08 de dezembro de 2016, estabelece o critério de uma vaga de bicicleta a cada 300 m² de área construída para supermercados e hospitais (DISTRITO FEDERAL, 2016). Em São Paulo, a Lei Municipal nº 16.402, de 22 de março de 2016, exige, por exemplo, que os locais para culto ofereçam uma vaga a cada 250 m² de área computável, além de vestiário (SÃO PAULO, 2016).

De acordo com Silva *et al.* (2012), os estacionamentos de bicicletas são realizados basicamente por paraciclo e bicicletário, devendo ser construídos de forma a:

- a) Suportar a bicicleta verticalmente em dois lugares;
- b) Impedir que a roda da bicicleta vire;
- c) Permitir que a estrutura de uma ou as duas rodas sejam fixas;
- d) Permitir que a bicicleta seja presa, qualquer que seja a forma de seu quadro; e

- e) Permitir pela frente ou por trás, através de um cadeado capaz de prender a roda e o tubo horizontal ao mesmo tempo.

2.4.2 As operações de carga e descarga

O Código de Trânsito Brasileiro define a operação de carga e descarga como sendo a “[...] imobilização do veículo, pelo tempo estritamente necessário ao carregamento ou descarregamento de animais ou carga, na forma disciplinada pelo órgão ou entidade executiva de trânsito competente com circunscrição sobre a via.” (BRASIL, 1997).

De acordo com Gasparini, Campos e D’Agosto (2010), essa operação é composta pela chegada do veículo, estacionamento, carga ou descarga de mercadorias, saída do veículo e os impactos produzidos. Para Brasileiro, Ascensão e Rosin (2015), os estacionamentos de carga e descarga devem ser feitos de forma planejada para não gerar prejuízos econômicos, aumento nos custos de transporte, congestionamento do trânsito e acidentes.

Ainda segundo Brasileiro, Ascensão e Rosin (2015), essas operações são importantes para o desenvolvimento econômico da cidade, entretanto:

[...] devem ser realizadas em áreas específicas para manter a harmonia do trânsito e o desenvolvimento local. As vagas de estacionamento para veículos de carga e descarga devem ser dimensionadas em função do tamanho do veículo (pequeno, médio e grande), e os espaços de manobra e acesso devem ser dimensionados em função do ângulo formado pelo comprimento da vaga e a faixa de acesso.

Para Souza, Silva e D’agosto (2010), um empreendimento que atrai uma grande quantidade de viagens de cargas pode provocar problemas no tráfego local. A quantidade e a localização das vagas para esta operação são características que precisam ser levadas em consideração na concepção do projeto. Na cidade de São Paulo, a CET/SP aponta, por meio do Boletim Técnico nº 36, que essas vagas devem estar dispostas no interior do lote para evitar a sobrecarga das vias públicas com as frequentes operações de carga e descarga.

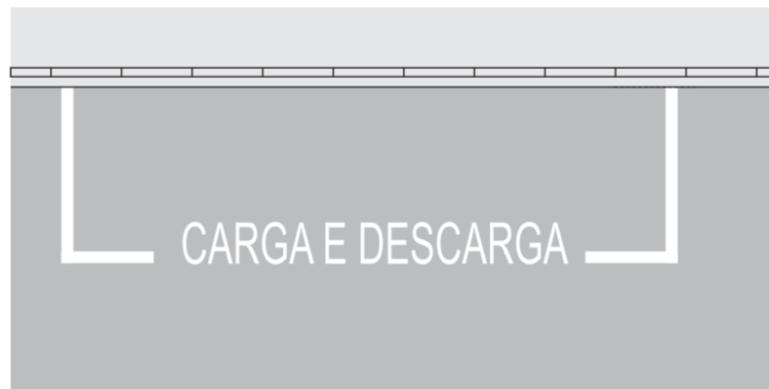
Segundo Alho *et al.* (2018), existem modelos de geração de viagens que permitem prever a quantidade de veículos de carga e descarga atraída em determinado local. Para o transporte urbano de cargas, os modelos de previsão de demanda mais utilizados são os baseados em viagens ou em volume de carga (MARRA, 1999 apud CAMPOS *et al.*, 2012). Holguín-Veras e Thorson (2000) defendem que os modelos baseados em viagens são mais

vantajosos pela possibilidade de utilização de um Sistema Inteligente de Transporte (ITS), que facilita a coleta de dados e por considerar as viagens vazias, ou seja, as viagens sem carga.

Esses modelos, aliados às legislações urbanísticas local, colabora para a redução dos problemas oriundos das operações de carga e descarga. No Brasil, cada município tem autonomia para estabelecer critérios próprios para o estacionamento de veículos de carga. Para isso, são publicadas legislações contendo características como número mínimo de vagas, localização, área de manobra e dimensões. A largura e o comprimento das vagas também estão dispostos no Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal.

Conforme o CONTRAN (2007), a largura máxima de cada vaga é de 2,70 m e o comprimento é variável, ou seja, depende do tamanho do veículo utilizado. A Figura 15 mostra que a sinalização horizontal segue o mesmo padrão das vagas de estacionamento de veículos leves, entretanto, deve incluir a legenda com o nome “carga e descarga”.

Figura 15 – Sinalização horizontal de vaga para operação de carga e descarga



Fonte: CONTRAN (2007).

A sinalização vertical regulamenta a operação de carga e descarga e proíbe a utilização do espaço por veículos com outras finalidades. Assim, o Manual Brasileiro de Sinalização Vertical de Regulamentação estabelece que as vagas sejam sinalizadas com placa R-6b (estacionamento regulamentado) ou R-6c (proibido parar e estacionar) com informação complementar de carga e descarga (DENATRAN, 2007).

2.4.3 As formas de acesso

Os acessos aos empreendimentos podem acontecer por diferentes formas. As principais alternativas de chegada e saída dos Polos Geradores de Viagens ocorrem por meio de automóveis, motocicletas, bicicletas, táxi, transporte coletivo e a pé (PORTUGAL; GOLDNER, 2003). Os critérios contendo as dimensões das entradas e saídas de veículos e pessoas são estipulados por regramentos municipais e, geralmente, estão presentes no código de obras e edificações de cada município.

Existem alguns usos que necessitam de um espaço destinado a embarque e desembarque de pessoas. As instituições de ensino, por exemplo, carecem de uma grande área para esta operação (PBIC, 2007). De acordo com o CTB (2007), as operações podem ser realizadas em logradouros públicos, entretanto, para o caso dos PGVs, em que o volume pode comprometer o tráfego da região, os municípios podem estabelecer regramentos para mitigar os problemas, obrigando inclusive a realização no interior do lote. Miranda *et al.* (2014) apontam que estudos alusivos a esta operação são escassos e que, na maioria das vezes, os embarques e desembarques são disciplinados por guias ou manuais.

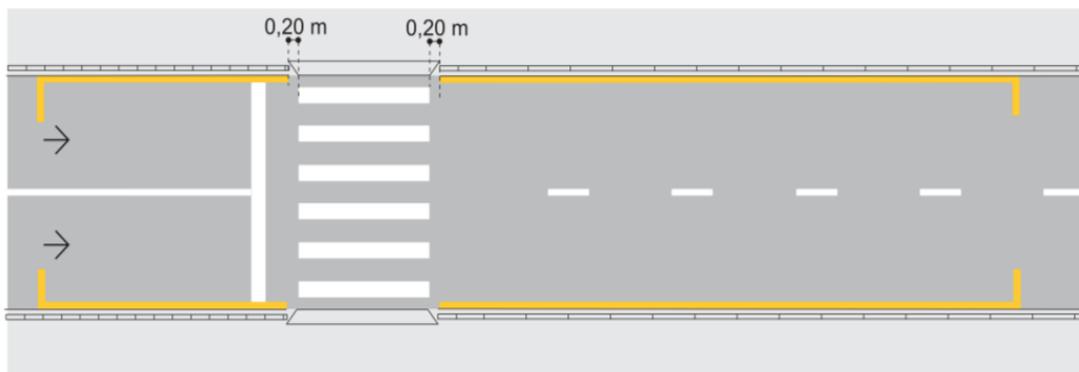
Para que não ocorram impactos nos logradouros públicos, o tamanho da faixa destinada a embarque e desembarque deve ser dimensionada de forma a atender a demanda gerada pelo estabelecimento (PBIC, 2007). No caso de escolas, o estado americano do Texas, por meio do Relatório nº FHWA/TX-04/4286-2 do *Texas Department of Transportation*, determina que, para instituições escolares de ensino médio com uma população de 400, 800 e 2.500 alunos, o tamanho da faixa deve ser, respectivamente, de 244 m, 366 m e 458 m (TEXAS, 2004).

O *Pedestrian and Bicycle Information Center* (PBIC) elaborou um guia que destaca os pontos mais importantes a serem previstos na concepção das áreas de embarque e desembarque de estabelecimentos de ensino, que são: demarcação da área com sinalização, separação dos veículos motorizados dos pedestres e ciclistas, realização da operação no interior do lote e criação de uma pista única exclusiva para os embarques e desembarques (PBIC, 2007).

No Brasil, a sinalização dos acessos segue o estabelecido pela Resolução nº 38 do CONTRAN, de 22 de maio de 1998, que exige placa indicativa de entrada e saída em local de fácil visualização (CONTRAN, 1998).

A sinalização das áreas de embarque e desembarque deve ser feita conforme estipulado nos manuais de sinalização viária do CONTRAN, podendo ser utilizada a placa de proibido estacionar, acompanhada ou não da informação complementar de embarque e desembarque. Para complementar a sinalização vertical, pode ser utilizada ainda a linha amarela em todo o espaço que se deseja restringir o estacionamento e permitir a parada, conforme ilustra a Figura 16 (CONTRAN, 2007).

Figura 16 – Sinalização horizontal para delimitação de área de embarque e desembarque



Fonte: CONTRAN (2007).

Outra forma de acessar os PGVs é por meio de viagens a pé. Esse e outros modos de transporte não motorizados passaram a ser estimulados pelos planos de mobilidade urbana como uma estratégia para o desenvolvimento sustentável (ROCHA *et al.*, 2012). Para Cucci Neto (1996), a demanda dessas viagens é influenciada por diversos fatores. Conforme pode ser visto no Quadro 8, Scovino (2008 apud ROCHA *et al.*, 2012) apresenta as variáveis referentes a cada característica para a determinação da escolha do modo a pé.

Quadro 8 – Variáveis intervenientes na escolha pelo modo a pé

Características	Variáveis		
Pessoais	- Gênero - Idade - Renda - Ocupação	- Condições físicas - Grau de instrução - Estilo de vida - Fatores culturais	- Disponibilidade de automóvel - Aspectos psicológicos - Número de pessoas na família - Lugar de residência
Ambientais	- Densidade - Tempo		- Diversidade do uso do solo - Condições ambientais
Viagens	- Distância - Tempo	- Velocidade - Motivo	- Período do dia - Transporte de cargas
Transporte	- Acessibilidade - Frequência - Conforto - Conveniência	- Confiabilidade - Custo - Segurança - Disponibilidade	- Atendimento e relacionamento - Comunicação e informação - Características dos veículos
Infraestrutura	- Conforto - Conveniência	- Economia - Atratividade - Manutenção	- Segurança pública e viária - Continuidade do sistema - Coerência do sistema

Fonte: Scovino (2008, apud ROCHA *et al.*, 2012).

Apesar da existência de diversas variáveis importantes para entender os padrões de viagens a pé, a maior parte dos estudos se limita em até duas características. Além disso, existem poucos métodos referentes à geração de viagens a pé ocasionada por PGVs (ROCHA *et al.*, 2012). Segundo Zampieri, Diogenes e Rigatti (2007), isso acontece devido à complexidade da metodologia e dificuldade da sua aplicação para a criação de novos modelos.

Os modelos para estimativa de viagens a pé construídos por Souza (2007) mostram que a variável “número de alunos” é a mais propícia para essa modalidade em instituições de ensino superior. O Quadro 9 descreve as equações encontradas pelo autor por meio de pesquisas realizadas no Distrito Federal.

Quadro 9 – Modelos de viagens a pé produzidas por instituições de ensino superior

Equações	Intervalo de confiança (95%)	Valor - P	R ²
$NPA = 0,033 \times NA$	0,003-0,062	0,036	0,049
$NPAT = 0,044 \times NA$	0,014-0,073	-	-
$NPP = 0,037 \times NA$	0,006-0,069	0,026	0,53
$NPA = 0,045 \times NA$	0,014-0,077	-	-
NPA = Número de viagens a pé atraídas por aluno. NPAT = Número de viagens a pé atraídas total. NPP = Número de viagens a pé produzidas por alunos. NPPT = Número de viagens a pé produzidas total. NA = Número de alunos.			

Fonte: Souza (2007).

Outros modelos para estimativa de viagens a pé podem ser encontrados nos estudos publicados por Cevero *et al.* (2009) e Riera e Galarraga (2011). Podem ser consultadas taxas de geração de viagens referentes a essa modalidade em Grieco e Portugal (2010), Albrieu, Pastor e Galarraga (2011) e Rocha *et al.* (2012).

Os acessos por meio de escadas e elevadores precisam ser dimensionados conforme a demanda de pessoas do estabelecimento para que as mesmas circulem com facilidade. Para isso, existem regramentos que estão dispostos no Código de Obras e Edificações de cada município, além de normas específicas (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

A ABNT NBR 5665/1983 estabelece a forma de cálculo do tráfego dos elevadores, estipulando que a população total da edificação deve ser transportada, considerando a velocidade de subida em, no máximo 5 minutos, conforme dados expostos na Tabela 2 (ABNT, 1983).

Tabela 2 – Capacidade de tráfego em elevadores

Atividade exercida pelo empreendimento	Porcentagem da população a ser transportada
Escritórios de uma única entidade	15%
Escritórios em geral e consultórios	12%
Apartamentos	10%
Hotéis	10%
Restaurantes	6%
Hospitais quando houver tubos de queda, para roupa e lixo e monta-carga para o serviço de nutrição	8%
Hospitais quando não houver tubos de queda para roupa e lixo e monta-carga para o serviço de nutrição	12%
Escolas	20%
Edifícios-garagens com rampa, sem manobrista	10%
Lojas e centros comerciais	10%

Fonte: ABNT (1983).

Para os acessos, incluindo as escadas, a ABNT NBR 9077/2001 determina que a largura precisa ser dimensionada considerando a quantidade de pessoas que devem transitar por eles, principalmente em situação de emergência. Para o cálculo da largura de todos os acessos, utiliza-se a Tabela 5 do anexo da ABNT NBR 9077/2001, que pode ser consultada no Anexo A deste trabalho, dado pela Equação 2:

$$N = \frac{P}{C} \quad (2)$$

Onde:

N = número de unidades de passagens, arredondado para número inteiro;

P = população, conforme coeficiente da Tabela 5 do anexo da ABNT NBR 9077/2001;

C = capacidade de unidade de passagem, conforme Tabela 5 do anexo da ABNT NBR 9077/2001.

2.4.4 Facilidade para circulação interna

A facilidade para a circulação interna está relacionada à junção de elementos, como a área de circulação de pessoas, portas, corredores, estacionamento, carga e descarga e embarque e desembarque. Esses elementos precisam ser devidamente analisados para não gerarem impactos negativos nas vias internas e externas do empreendimento (PORTUGAL; GOLDNER, 2003).

A segurança viária está diretamente associada à facilidade na circulação nas vias. Por esse motivo, o estudo de Corrêa (2009) explana a preocupação com esta temática e defende que:

A preocupação com o tema segurança viária evoluiu em nível global rapidamente, culminando no ponto em que recebeu pleno destaque das agências internacionais, entrando definitivamente para a agenda política mundial. O Banco Mundial e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estão entre os principais líderes nos esforços internacionais para promover o tema e as políticas públicas de segurança viária. De acordo com relatório da OMS divulgado em junho de 2008, as perdas provocadas pelos acidentes de trânsito representam uma das maiores preocupações da entidade, caracterizando a acidentalidade no trânsito como um problema de saúde pública. Na avaliação desta entidade, será necessário reforçar as ações de prevenção de acidentes em 178 países, onde a segurança no trânsito ainda é insuficiente. Com essa centralização dos esforços da comunidade internacional voltados à questão da segurança viária, pretende-se combater a perspectiva de aumento das fatalidades decorrentes da acidentalidade de trânsito. (CORRÊA, 2009, p. 81).

Segundo o Art. 1º da Lei Federal nº 9.503/1997, o trânsito de qualquer natureza nas vias terrestres brasileiras abertas à circulação é regido pelo CTB. Ainda no mesmo artigo, o parágrafo 1º define trânsito como sendo “[...] a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga.” (BRASIL, 1997).

O Art. 2º do CTB apresenta a seguinte definição de vias terrestres:

Art. 2º São vias terrestres urbanas e rurais as ruas, as avenidas, os logradouros, os caminhos, as passagens, as estradas e as rodovias, que terão seu uso regulamentado

pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre elas, de acordo com as peculiaridades locais e as circunstâncias especiais. (BRASIL, 1997).

Ainda no mesmo artigo, o parágrafo único considera como vias terrestres também:

Parágrafo único. Para os efeitos deste Código, são consideradas vias terrestres as praias abertas à circulação pública, as vias internas pertencentes aos condomínios constituídos por unidades autônomas e as vias e áreas de estacionamento de estabelecimentos privados de uso coletivo. (BRASIL, 1997).

Mediante o exposto, os estacionamentos e as vias internas dos PGVs são considerados vias terrestres pelo Código de Trânsito Brasileiro, e o Art. 88 determina que:

Art. 88. Nenhuma via pavimentada poderá ser entregue após sua construção, ou reaberta ao trânsito após a realização de obras ou de manutenção, enquanto não estiver devidamente sinalizada, vertical e horizontalmente, de forma a garantir as condições adequadas de segurança na circulação. (BRASIL, 1997).

Portanto, a sinalização das áreas internas dos empreendimentos deve ser feita seguindo as legislações de trânsito brasileiras. Essas legislações não apresentam distinções entre a sinalização externa e a interna dos empreendimentos. Logo, todas as vias terrestres internas ou externas deverão ter sua sinalização padronizada.

De acordo com Renz (2015), a sinalização tem como maior objetivo proteger o usuário, controlar e orientar o trânsito. Para ser bem compreendida pelos usuários, deve ser simples, clara, precisa, eficiente, visível e uniforme. Além disso, ela deve ser utilizada da maneira mais eficiente possível e permanecer sempre em boas condições. A sua falta ou a má projeção tem repercussão direta e imediata na circulação de veículos, influenciando o número de acidentes de trânsito. Dentro da engenharia de tráfego, este é considerado um problema de primeira magnitude, visto que envolve risco de vida (RENZ, 2015).

De acordo com Hill (2005 apud GARCIA, 2016), os sinais de trânsito dos estacionamentos devem ser equivalentes à sinalização da via pública para que as pessoas possam identificá-los com mais facilidade, uma vez que já estão acostumados com ela.

Conforme o inciso I do Art. 7º do CTB, o CONTRAN é o coordenador do Sistema Nacional de Trânsito e órgão máximo normativo e consultivo. O inciso XI do Art. 12 determina que compete a este conselho “[...] aprovar, complementar ou alterar os dispositivos de sinalização e os dispositivos e equipamentos de trânsito.” (BRASIL, 1997). Diante disso, o

órgão publicou vários manuais técnicos de sinalização de trânsito visando a uniformização e padronização da mesma. Os nove volumes são:

- a) Sinalização Vertical de Regulamentação;
- b) Sinalização Vertical de Advertência;
- c) Sinalização Vertical de Indicação;
- d) Sinalização Horizontal;
- e) Sinalização Semafórica;
- f) Dispositivos Auxiliares;
- g) Sinalização Temporária;
- h) Sinalização cicloviária;
- i) Cruzamentos rodoferroviários.

Além dos manuais, o CONTRAN também publicou resoluções referentes aos dispositivos de sinalização, a exemplo das:

- a) Ondulações transversais (Resolução nº 600 do CONTRAN, de 24 de maio de 2016);
- b) Sinalizador sonoro e de luz intermitente (Resolução nº 38 do CONTRAN, de 22 de maio de 1998);
- c) Faixas elevadas (Resolução nº 495 do CONTRAN, de 05 de junho de 2014);
- d) Vagas de estacionamento exclusivas para idosos (Resolução nº 303 do CONTRAN, de 18 de dezembro de 2008), e;
- e) Vagas de estacionamento exclusivas para pessoas com deficiência (Resolução nº 304 do CONTRAN, de 18 de dezembro de 2008).

Nesses instrumentos normativos estão previstos os princípios de utilização e as regras de posicionamento na via, os padrões de formas e cores, e a diagramação das sinalizações. Portanto, fica claro que a sinalização da área interna dos Polos Geradores de Viagens deve ser igual à da parte externa. Ela também precisa estar em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro, os manuais e resoluções do CONTRAN e demais legislações que se refiram ao trânsito em vias terrestres brasileiras.

Além dos critérios para a sinalização viária, os instrumentos normativos federais também estipulam as dimensões de cada faixa de circulação de veículos. O Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal apresenta as larguras mínimas e as desejáveis, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 – Larguras das faixas de circulação de veículos

TIPO DE FAIXA	LARGURA DA FAIXA	
	MÍNIMA (m)	DESEJÁVEL (m)
adjacente à guia	3,00	3,50
não adjacente à guia	2,70	3,50
em rodovias e vias de trânsito rápido	3,00	3,50

Fonte: CONTRAN (2007).

A segurança viária também está relacionada às condições de acessibilidade das vias. A importância da acessibilidade no contexto geral está difundida em inúmeros trabalhos internacionais e nacionais e se comprova por gerar equidade de usos por meio de qualquer diferença, pois como confirma Pagliuca *et al.* (2007), independente do seu caráter, as instituições de qualquer ordem são responsáveis pela segurança e acessibilidade dos seus usuários.

Vicente *et al.* (2021) reforçam que a acessibilidade é essencial para todas as pessoas, pois quanto mais acessível for o equipamento, o produto, o espaço ou o serviço, a probabilidade de ser utilizado por todos é maior. Além disso, os autores explicam que as acessibilidades não são apenas dirigidas a pessoas com deficiência, seja ela motora, visual, auditiva ou cognitiva, “[...] mas são também orientadas para crianças, pais com bebês, mulheres grávidas ou ainda para os idosos que, com o passar dos anos, vão perdendo alguma acuidade nos vários sentidos ou perdem capacidades de locomoção.” (VICENTE *et al.*, 2021, p. 189).

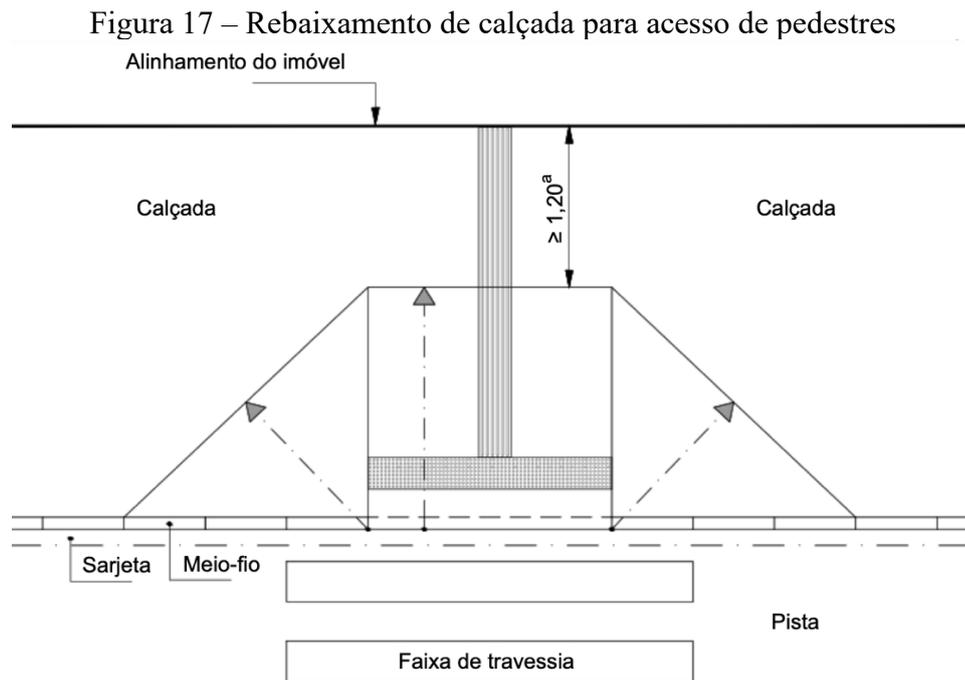
Conforme estipulado pela ABNT NBR 9050/2020, todos os projetos de edificações de uso público ou coletivo devem estar em consonância com as normas de acessibilidade, possuindo pelo menos uma rota acessível, que é definida como:

[...] um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas. A rota acessível externa incorpora estacionamentos, calçadas, faixas de travessias de pedestres (elevadas ou não), rampas, escadas, passarelas e outros elementos da circulação. A rota acessível interna incorpora corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores e outros elementos da circulação. (ABNT, 2020).

De acordo com a ABNT NBR 9050/2020, os pisos internos devem ter uma inclinação transversal de no máximo 2%, os externos de no máximo 3% e a inclinação longitudinal deve ser de no máximo 5%. Além disso, os revestimentos dos pisos devem:

[...] ter superfície regular, firme, estável e não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapantes, sob qualquer condição (seco ou molhado). Deve-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que, pelo contraste de desenho ou cor, possam causar a impressão de tridimensionalidade). (ABNT, 2020).

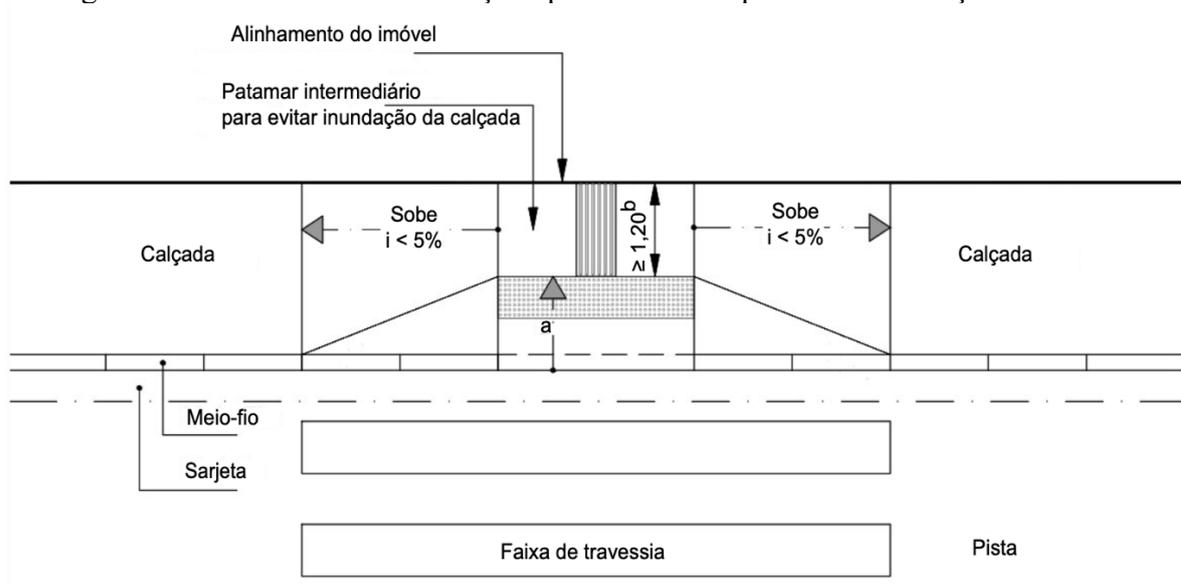
Os rebaixamentos das calçadas para acesso de pedestres devem ser construídos no sentido do fluxo de pedestres, admitindo-se uma inclinação máxima de 8,33%, inclusive nas abas laterais, e uma largura de no mínimo 1,20 m, sendo desejável 1,50 m, conforme mostra a Figura 17 (ABNT, 2020).



Fonte: ABNT (2020).

Quando existir jardins, floreiras, canteiros e outros obstáculos, as abas laterais podem ser eliminadas. Para o caso de calçadas estreitas, a faixa livre pode ser de, no mínimo, 0,90 m de largura, desde que justificada, e as inclinações devem ser de, no máximo, 5% nas abas laterais e 8,33% nas rampas, conforme Figura 18 (ABNT, 2020).

Figura 18 – Rebaixamento de calçada para acesso de pedestres em calçadas estreitas



Fonte: ABNT (2020).

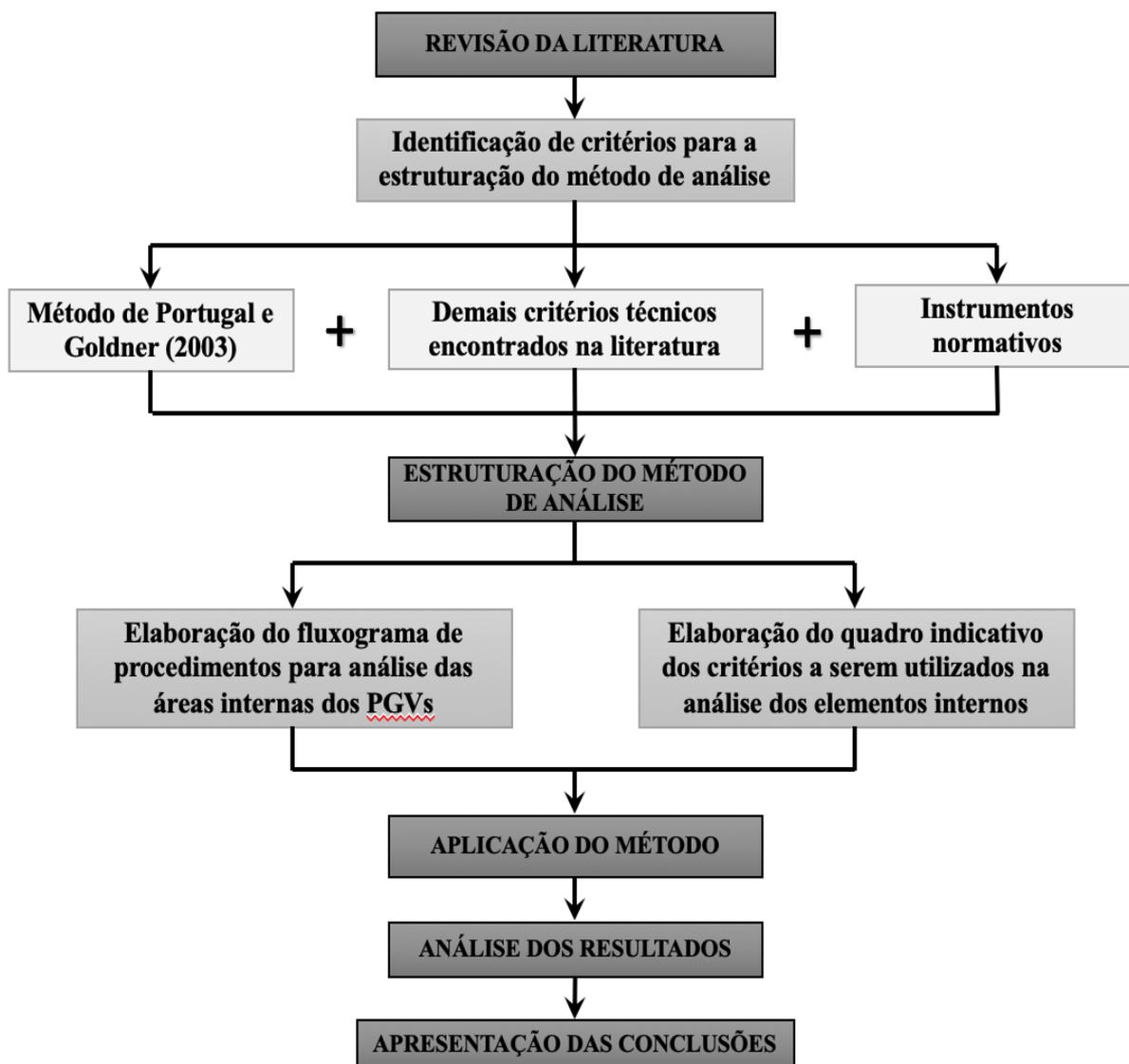
Como a legislação já demonstrou, há aparato jurídico com normas específicas para cada área e sua forma de implantação de acessibilidade. No entanto, na prática, ainda há muito no que avançar. O estudo de Castegnera *et al.* (2019), por exemplo, mostrou, através de uma análise das áreas internas e externas de ginásios de 10 escolas públicas, avaliadas no município de Chapecó (SC), que os requisitos de acessibilidade mínima exigidos pelas normas brasileiras não foram atendidos, impossibilitando as pessoas com deficiência de executarem atividades físicas ou de participarem de eventos realizados nestes locais.

É importante atentar para todas as áreas do contexto, uma vez que seu uso pode ser mais amplo e inclusivo. Conforme apresenta Pagliuca *et al.* (2007), a conquista por espaços livres de barreiras arquitetônicas implica na possibilidade e condição de alcance para que todas as pessoas utilizem com segurança e autonomia as edificações, mobiliários, os equipamentos urbanos, transportes e meios de comunicação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados para a realização deste trabalho constam em cinco etapas diferentes, sendo elas: revisão de literatura, estruturação do método de análise das áreas internas dos PGVs, aplicação do método em um PGV, análise dos resultados, e apresentação das conclusões. A Figura 19 ilustra o fluxograma das etapas.

Figura 19 - Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

3.1 REVISÃO DA LITERATURA

O primeiro procedimento metodológico deste trabalho é a revisão e análise de produções, nacionais e internacionais, referentes ao assunto da pesquisa. Para isso, é utilizada a revisão narrativa elaborada a partir de livros, publicações de legislações, normas e manuais, além do banco de dados de periódicos e teses da CAPES, Rede Íbero-Americana em Estudos de Polos Geradores de Viagens, Google Acadêmico, TRID Online, Scopus e Scielo.

3.1.1 Identificação de critérios para a estruturação do método de análise

Na revisão da literatura, são identificados os procedimentos de licenciamento dos PGVs, os elementos das áreas internas que necessitam de análise e a forma como devem ser analisados. Para a estruturação do método de análise, utiliza-se a junção de três critérios diferentes, a saber: o método de Portugal e Goldner (2003), os instrumentos normativos e os demais critérios técnicos encontrados na literatura.

3.1.1.1 *Método de Portugal e Goldner (2003)*

Na revisão da literatura, são encontrados métodos de análise de licenciamento dos PGVs defendidos por autores, além dos utilizados nos Estados Unidos, Barcelona, Chile, São Paulo, Belo Horizonte e Rio Branco. O método de Portugal e Goldner (2003) é escolhido por possuir os procedimentos de verificação das áreas internas dos PGVs mais completos e detalhados dentre todos os encontrados nesta pesquisa.

3.1.1.2 *Demais critérios técnicos encontrados na literatura*

Na revisão da literatura, foram identificados outros critérios técnicos relevantes para a análise dos PGVs que não constam no método elaborado por Portugal e Goldner (2003). Tais critérios determinam de que forma deve ser analisado cada elemento interno dos empreendimentos, como o dimensionamento, localização e forma de sinalização das vagas de estacionamento, vias internas, área de embarque e desembarque, carga e descarga e acessos.

3.1.1.3 Instrumentos normativos

Para Carvalho Filho (2020), todo processo administrativo deve acontecer conforme estipulação das legislações vigentes, portanto, a estruturação do método deve estar pautada nos princípios legais. Na revisão da literatura, foi possível constatar que existem técnicas de análise apresentadas nos instrumentos normativos.

Sendo assim, as identificações dos elementos internos que necessitam de análise e de como os mesmos devem ser verificados foram feitas também por meio de informações encontradas em normas e legislações federais, estaduais e municipais.

3.2 ESTRUTURAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE

A estruturação do método de análise das áreas internas dos PGVs foi feita a partir da junção dos três critérios anteriores e contemplam duas partes diferentes. A primeira é a criação de um fluxograma dos procedimentos de análise das áreas internas dos PGVs e a segunda é a elaboração de um quadro indicativo contendo os critérios a serem utilizados na análise de cada elemento interno.

3.2.1 Elaboração do fluxograma de procedimentos para análise das áreas internas dos PGVs

A elaboração do fluxograma de procedimentos para análise das áreas internas dos PVGs é feita a partir das informações encontradas no método de análise criado por Portugal e Goldner (2003), nos instrumentos normativos existentes e em outros critérios de análise dos processos de licenciamento encontrados na literatura.

O método de Portugal e Goldner (2003) é adaptado neste trabalho, pois sua versão completa contempla também os aspectos referentes às áreas externas dos empreendimentos, que não são objeto de estudo desta pesquisa. Sendo assim, são selecionadas apenas as etapas destacadas pelos autores como sendo pertencentes à parte interna dos PGVs. O critério para a delimitação da área interna é o mesmo definido por Portugal e Goldner (2003) como sendo as instalações internas compreendendo os estacionamentos, local destinado à carga e descarga,

embarque e desembarque, vias de circulação interna e acessos localizados no interior do lote do estabelecimento e separado do sistema de transporte externo.

São inseridas, ainda, as etapas contendo os critérios identificados nos demais estudos encontrados e apontados pelos autores como necessários para a análise de cada elemento interno dos empreendimentos.

No que se refere aos instrumentos normativos, inicialmente são identificadas as normas e legislações que abordam os aspectos internos dos PGVs. Em seguida, são selecionadas e inseridas, no método, proposto as etapas identificadas nesses instrumentos e que não constam no método de Portugal e Goldner (2003) nem nos demais critérios técnicos encontrados na literatura. Também são verificadas se todas as etapas selecionadas por meio dos dois critérios anteriores estavam em conformidade com as legislações vigentes. As etapas que estiverem em desconformidade são adequadas para atender os instrumentos normativos existentes.

3.2.2 Elaboração do quadro indicativo dos critérios a serem utilizados na análise dos elementos internos

O quadro é estruturado em três colunas, a saber: elementos internos, itens analisados e critérios de análise utilizados.

Para a construção do quadro, são selecionadas todas as etapas apresentadas no fluxograma proposto e informado quais critérios devem ser utilizados em cada item analisado. Esses critérios são identificados nos instrumentos normativos e em estudos encontrados na literatura.

A primeira coluna corresponde a cada elemento interno apresentado no fluxograma proposto. A coluna seguinte informa os itens de cada elemento interno que precisam ser verificados. Por fim, a última coluna apresenta os critérios necessários para a análise de cada item.

3.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta etapa, é aplicado o método de análise estruturado para as áreas internas em um empreendimento classificado como PGV para demonstrar como é feita a sua utilização. Também é feita a análise dos resultados, através da qual é verificado se o método criado é viável

para a cidade aplicada. Para isso, é avaliado se as etapas do fluxograma criado contemplam os trâmites existentes no município escolhido e se os critérios estabelecidos no quadro proposto são os mesmos utilizados no local aplicado.

3.4 APRESENTAÇÃO DAS CONCLUSÕES

Nesta etapa, são apresentadas as conclusões do trabalho, contendo a descrição dos principais objetivos alcançados, os resultados obtidos, as limitações da pesquisa e sugestões para novos estudos.

4 ESTRUTURAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE DAS ÁREAS INTERNAS DOS PGVS

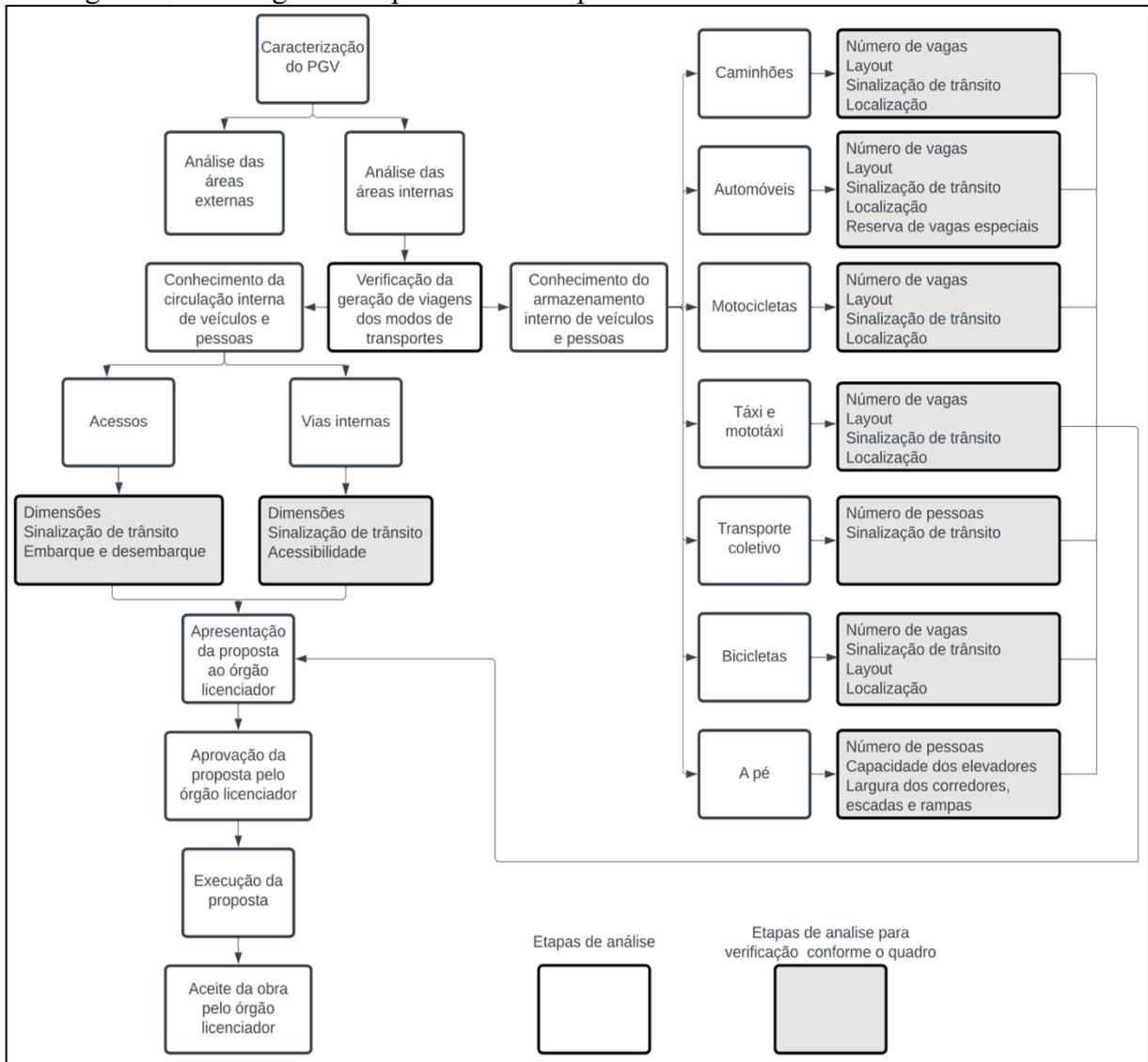
O Capítulo 4 apresenta o método estruturado para a análise das áreas internas dos Polos Geradores de Viagens, composto por uma estrutura de procedimentos e um quadro indicativo contendo os critérios utilizados na análise dos elementos internos. Este capítulo foi construído a partir das informações encontradas na revisão de literatura constante no Capítulo 2. O método pode auxiliar os planejadores de transportes e técnicos de instituições públicas no processo de licenciamento dos PGVs no Brasil.

4.1 ESTRUTURA DE PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A estrutura dos procedimentos de verificação das áreas internas para a implantação dos PGVs é apresentada em forma de fluxograma, assim como em demais métodos de análise encontrados na literatura. Nas seções seguintes, são explanadas as etapas identificadas na revisão da literatura, que precisam fazer parte do processo de análise desses empreendimentos.

A Figura 20 apresenta os procedimentos para a análise das áreas internas dos PGVs. As etapas destacadas na cor cinza devem ser feitas observando o quadro indicativo contendo os critérios a serem utilizados na análise dos elementos internos expostos na seção 4.2.

Figura 20 - Fluxograma de procedimentos para a análise das áreas internas dos PGVs



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.1.1 Caracterização do PGV

A primeira etapa da estrutura é a caracterização do empreendimento como um polo gerador de viagem. Embora a literatura traga orientações para essa caracterização, dentro da sistemática do licenciamento dos PGVs, isso deve ser feito por meio de critérios estabelecidos por cada município. A seção 2.2 apresentou os parâmetros técnicos utilizados por algumas cidades para o enquadramento de uma obra como um PGV.

Segundo Gonçalves *et al.* (2012, p. 5), “[...] a definição concreta do que é um PGV, a partir de critérios e parâmetros objetivos, é fundamental para sustentar a sistemática de licenciamento”. Portanto, os estabelecimentos classificados como PGVs devem submeter suas construções e funcionamento à análise das prefeituras para a obtenção do licenciamento.

Considerando que cada modelo de geração de viagem é elaborado levando em consideração diferentes características dos PGVs, a verificação das características do empreendimento deve ser observada para que o modelo utilizado seja o que mais se aproxima das especificações do PGV analisado.

4.1.2 Análise das áreas internas

O método estruturado faz referência apenas às áreas internas dos PGVs, que, conforme Portugal e Goldner (2003), são as áreas que compreendem os estacionamentos, carga e descarga, embarque e desembarque, circulação interna e acessos. A estrutura de procedimentos de análise proposta neste capítulo não aborda as etapas necessárias para a verificação da área externa dos empreendimentos.

4.1.3 Verificação da geração de viagens dos modos de transportes

A verificação da estimativa de viagens geradas é uma etapa encontrada com frequência nos métodos existentes de análise dos PGVs. Para Andrade e Portugal (2012), esta etapa é essencial para o processo de licenciamento dos empreendimentos e as informações que balizam o processo de verificação da geração de viagens, que aparece com maior frequência na literatura, são do *Institute of Transportation Engineers*. A geração de viagens dos PGVs pode ser encontrada por meio dos diferentes modelos matemáticos existentes.

Esta etapa trata da quantidade de viagens atraídas por cada modo de transporte, como caminhões, automóveis, motocicletas, bicicletas, a pé, táxi, mototáxi, e transporte coletivo. Portanto, a etapa foi inserida no método pois, a partir do conhecimento da quantidade de viagens de todos os modos de transportes, é possível fazer o planejamento da circulação e armazenamento interno de veículos e pessoas.

4.1.4 Conhecimento do armazenamento e circulação interna de veículos e pessoas

A partir da soma da quantidade de viagens de todos os modos de transportes, é obtida a quantidade total de viagens atraídas pelo PGV. Sendo assim, é possível fazer o dimensionamento dos acessos e do armazenamento interno de caminhões, automóveis, motocicletas, bicicletas, táxi, mototáxi e transporte coletivo, além de determinar o espaço necessário para os usuários do empreendimento.

4.1.5 Apresentação da proposta ao órgão licenciador

A apresentação da proposta é a etapa equivalente à fase de instauração apontada por Rosa (2007 apud MAIA *et al.*, 2012). Neste momento, o empreendedor deve submeter os produtos oriundos dos estudos realizados, além do projeto contendo todas as informações necessárias para que o órgão competente realize a verificação de toda a área interna dos PGVs. A elaboração da proposta deve levar em consideração os itens constantes no fluxograma de procedimentos e no quadro indicativo expostos nas seções 4.1 e 4.2, respectivamente.

4.1.6 Aprovação da proposta pelo órgão licenciador

Esta etapa engloba quatro das cinco fases do processo administrativo citadas por Rosa (2007 apud MAIA *et al.*, 2012) que são: instrução, defesa, relatório e julgamento.

É neste momento que a instituição responsável pelo licenciamento dos PGVs deve analisar o processo apresentado. Para Maia *et al.* (2021), a análise deve ser feita com base nos parâmetros técnicos e legais, mencionados no capítulo de revisão da literatura deste trabalho.

Caso a proposta não atenda aos requisitos para a aprovação, serão solicitadas modificações. Se as modificações sugeridas forem cumpridas, o processo poderá ser deferido, e caso contrário, acarretará no indeferimento do pleito.

4.1.7 Execução da proposta

Após a aprovação da proposta, o empreendedor está autorizado a dar início às obras. A execução deve acontecer conforme o projeto aprovado pelo órgão licenciador.

4.1.8 Aceite da obra pelo órgão licenciador

A etapa do aceite da obra está presente em todos os procedimentos de licenciamento dos PGVs descritos na seção 2.3.6 deste trabalho.

Após a fase da execução da proposta, a instituição responsável pelo licenciamento do empreendimento deve verificar se a obra foi executada conforme o projeto anteriormente aprovado. Caso ocorra alguma divergência, o empreendedor deve promover as alterações necessárias para adequar a obra ao projeto. Sendo assim, esta etapa corresponde também à fase de julgamento de um processo administrativo apontada por Rosa (2007 apud MAIA *et al.*, 2012).

Após a constatação da compatibilidade do que foi executado com o projeto aprovado, a obra é aceita pelo órgão licenciador.

4.2 QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS

O quadro foi criado para apresentar as informações acerca dos critérios a serem utilizados na análise de cada elemento interno dos Polos Geradores de Viagens. Dentre todos os parâmetros essenciais para a verificação dessas áreas, foi identificada no Capítulo 2 a necessidade da utilização dos critérios disponíveis na literatura, em legislações federais e municipais e nas Normas Brasileiras.

Considerando que esses critérios estão em constante evolução, com mudanças nos parâmetros técnicos e legais, e que o quadro é destinado para ser usado em qualquer cidade do território brasileiro que possui legislações municipais diferentes, não foi especificada a numeração de cada instrumento normativo.

O quadro tem o objetivo de reunir e simplificar os diversos critérios identificados no desenvolvimento deste trabalho, de modo a facilitar a elaboração de projetos pelos planejadores de transportes e a análise dos processos pelos técnicos de instituições públicas no Brasil.

Os estacionamentos de caminhões, automóveis, motocicletas, táxi, mototáxi e bicicletas, a acomodação de pessoas, os acessos e as vias internas dos empreendimentos são os

elementos internos, destacados no fluxograma apresentado na seção 4.1, que precisam ser analisados conforme os critérios existentes no quadro proposto apresentado no Apêndice A.

Cada item analisado pode conter mais de um critério a ser utilizado. Nos casos em que um dos critérios seja a literatura existente, os instrumentos normativos também devem ser respeitados. Isso ocorre com frequência na verificação da quantidade de vagas de estacionamento dos diferentes tipos de transportes. Neste caso, o número mínimo de vagas exigidos pela legislação deve ser observado. Entretanto, caso a quantidade encontrada por meio dos modelos e taxas de estacionamento seja maior, cabe ao projetista e ao empreendedor determinar o critério a ser utilizado.

4.2.1 Caminhões

A análise das vagas de estacionamento de caminhões deve ser feita com base no Quadro 11, elaborado a partir das informações identificadas na seção 2.4.2 deste trabalho. O quadro aponta que, para o estacionamento dos caminhões, deve-se analisar sua localização, número de vagas, *layout* e sinalização de trânsito.

No que se refere aos critérios utilizados para a verificação do número de vagas, devem ser observados os modelos e taxas de estacionamento de caminhões disponíveis na literatura e na legislação municipal de onde será implantado o PGV.

O local onde as vagas precisam estar situadas é determinado pelas leis de cada município.

Os critérios das dimensões das vagas estão apresentados em instrumentos normativos federais e municipais, sendo o primeiro responsável por definir as dimensões mínimas e máximas aceitáveis no território brasileiro, e o segundo por determinar, dentro dos limites da legislação federal, as dimensões a serem utilizadas em cada município.

Por fim, a sinalização de trânsito de cada vaga deve seguir os critérios estabelecidos pela legislação federal.

Quadro 11 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de caminhões

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTO INTERNO	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de caminhões	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.2 Automóveis

Para a análise do estacionamento de automóveis, são necessárias as análises do número de vagas, localização, *layout*, sinalização de trânsito e reserva de vagas especiais, conforme seção 2.4.1. O Quadro 12 apresenta os critérios a serem utilizados na análise dos estacionamentos de automóveis.

A verificação do número de vagas deve estar em conformidade com os modelos e taxas de estacionamento de automóveis encontrados na literatura e na legislação municipal. Os critérios para a localização das vagas estão dispostos na legislação municipal, sendo que a localização das vagas especiais está disposta em legislações federais e na NBR.

A verificação do *layout* deve considerar as dimensões constantes nas legislações municipais e federais. Para as vagas de estacionamento de pessoas com deficiência, é necessário seguir, particularmente, as informações da NBR.

A sinalização de todas as vagas, inclusive das especiais, deve ser feita conforme as legislações federais.

Em relação à reserva de vagas de estacionamento das vagas especiais de idosos e pessoas com deficiência, é levado em consideração os percentuais determinados pelas legislações federais, podendo ser pela legislação municipal nos casos de municípios que exigem outras vagas especiais, a exemplo das vagas exclusivas para gestantes.

Quadro 12 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de automóveis

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTO INTERNO	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de automóveis	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
	Reserva de vagas especiais				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.3 Motocicletas

A análise do estacionamento de motocicletas considera o número de vagas de estacionamento, localização, *layout* e sinalização de trânsito, conforme seção 2.4.1.

O Quadro 13 demonstra que, para a quantidade mínima de vagas, são utilizados modelos e taxas de estacionamento encontrados na literatura e em publicações oficiais municipais. Os critérios para a localização e o *layout* das vagas também são estabelecidos por legislações municipais. Para as dimensões, a legislação federal também deve ser considerada, pois apresenta as informações necessárias para a sinalização dessas vagas.

Quadro 13 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de motocicletas

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTO INTERNO	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de motocicletas	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.4 Táxi e mototáxi

Para a análise do estacionamento de táxi e mototáxi, os itens analisados são o número de vagas de estacionamento, a localização, o *layout* e a sinalização de trânsito, conforme constatado na seção 2.4.1 deste trabalho.

Conforme mostra o Quadro 14, a quantidade mínima de vagas necessárias é obtida por meio de modelos e taxas de estacionamento, e o município também pode determinar a quantidade. A localização das vagas deve estar em conformidade com as legislações municipais. Em relação ao *layout*, os critérios estão estipulados nas legislações federais e municipais. No que tange aos parâmetros para a sinalização de trânsito, os mesmos são encontrados na legislação municipal.

Quadro 14 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de táxi e mototáxi

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTO INTERNO	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de táxi e mototáxi	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.5 Transporte coletivo

A etapa de análise da parada de transporte coletivo deve considerar o número de pessoas e a sinalização de trânsito, conforme o Quadro 15.

Os critérios para a estimativa do número de pessoas são encontrados na legislação federal e municipal. Em relação à sinalização de trânsito, os parâmetros são os encontrados na legislação federal.

Quadro 15 – Critérios a serem utilizados na verificação da parada de transporte coletivo

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTOS INTERNOS	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Parada de transporte coletivo	Número de pessoas				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.6 Bicicletas

A análise das vagas de estacionamento de bicicletas deve considerar o número de vagas, a localização, o *layout* e a sinalização de trânsito, de acordo com o Quadro 15.

A avaliação do número de vagas é feita com base nos estudos disponíveis na literatura e nas legislações municipais. A verificação da localização é realizada com base nas legislações municipais. Para o *layout*, é preciso observar os critérios estabelecidos pela legislação federal e municipal. Os critérios de análise da sinalização de trânsito estão apresentados em legislações federais.

Quadro 16 – Critérios a serem utilizados na verificação do estacionamento de bicicletas

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTO INTERNO	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de bicicletas	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.7 A pé

Para a verificação da acomodação de pessoas nas áreas internas dos PGVs, devem ser observados o número de pessoas, dimensões dos corredores, escadas e rampas e a capacidade dos elevadores e escadas. Os critérios de análise estão presentes no Capítulo 2 deste trabalho e organizados no Quadro 17.

Em relação ao número de pessoas, deve ser feito o somatório da quantidade de indivíduos que acessam o empreendimento pelos diferentes meios de transportes. O cálculo é feito utilizando os modelos e taxas disponíveis na literatura ou em instrumentos normativos municipais.

As dimensões dos corredores, escadas e rampas e a capacidade dos elevadores e das escadas devem estar em conformidade com a NBR e com os instrumentos normativos municipais.

Quadro 17 – Critérios a serem utilizados na verificação da acomodação de pessoas

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTOS INTERNOS	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Acomodação de pessoas	Número de pessoas				
	Dimensões dos corredores, escadas e rampas				
	Capacidade dos elevadores e escadas				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.8 Acessos

As abordagens acerca dos acessos dos PGVs foram feitas no Capítulo 2 deste trabalho. Foi possível identificar que, para os acessos, os itens a serem analisados são as dimensões, sinalização de trânsito e embarque e desembarque, conforme apresentado no Quadro 18.

As dimensões dos acessos possuem os parâmetros estipulados pela legislação federal, pois apresenta os regramentos das larguras de faixas de circulação, e pela legislação municipal nos casos em que o município determine parâmetros específicos. Para o acesso de pedestres, a

NBR apresenta os parâmetros específicos. Por sua vez, os critérios de análise da sinalização de trânsito estão dispostos em legislações federais.

Quadro 18 – Critérios a serem utilizados na verificação do acesso ao empreendimento

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTOS INTERNOS	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Acesso	Dimensões				
	Embarque e desembarque				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2.9 Vias internas

A seção 2.4.4 do presente estudo apresenta os critérios a serem utilizados na análise das vias internas dos PGVs. Os itens analisados correspondem às dimensões das vias, acessibilidade e sinalização de trânsito.

Conforme apresentado no Quadro 19, as dimensões das vias devem estar em conformidade com os instrumentos normativos. Em relação à largura da pista destinada aos veículos motorizados e bicicletas, a legislação federal estipula os limites mínimos e máximos de cada faixa de circulação. No que se refere à largura das calçadas, o regramento é feito por meio de leis municipais e federais, além das NBR.

Os padrões de acessibilidade a serem seguidos estão dispostos nas NBR e em legislações federais e municipais. A sinalização de todas as vias internas deve levar em consideração os padrões encontrados nos instrumentos normativos federais.

Quadro 19 – Critérios a serem utilizados na verificação das vias internas

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTOS INTERNOS	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Vias internas	Dimensões				
	Acessibilidade				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Capítulo 5 apresenta a aplicação simplificada do método, de forma a demonstrar sua utilização, e a análise dos resultados encontrados. Como parâmetro para a aplicação, foram utilizadas as etapas de análise das áreas internas dos PGVs apresentadas no Capítulo 4 deste trabalho. No que se refere à análise dos resultados, verificou-se se todas as etapas do método estruturado foram contempladas na concepção do projeto analisado e se os itens presentes na área interna do empreendimento estão em conformidade com os critérios estipulados pelo método.

5.1 APLICAÇÃO

A aplicação foi feita em um *shopping center* na cidade de Rio Branco (AC), com base em informações presentes no projeto de sinalização viária do empreendimento, aprovado pela Superintendência Municipal de Transportes e Trânsito (RBTRANS). O motivo da escolha do local e do empreendimento a ser analisado se deu pelo fato da facilidade na disponibilização dos dados pelo órgão licenciador do município e pelo *shopping* ser considerado um dos maiores empreendimentos existentes no estado, possuindo vários elementos internos, possibilitando a utilização de mais etapas na aplicação do método.

5.1.1 Caracterização do PGV

Em Rio Branco, esses empreendimentos são denominados Polos Geradores de Tráfego, e o *shopping center* é classificado como PGT 3, com base na lista de classificações publicada pelo Decreto Municipal nº 1.535, de 20 de junho de 2017, apresentada na seção 2.2 deste trabalho.

O *shopping* está localizado na BR-364, bairro Floresta Sul, dentro do perímetro urbano, segundo o Plano Diretor Municipal. Nas proximidades, existem supermercados, condomínios fechados, posto de gasolina, estádio de futebol e residências. O lote possui 121.104,00 m² e uma área construída no total de 43.211,41 m².

Figura 21 – Localização do *shopping center*

Fonte: Google Earth, adaptada pelo autor (2022).

5.1.2 Análise das áreas internas

Apesar do licenciamento de Rio Branco exigir, conforme Plano Diretor e Portaria RBTRANS nº 152/2014, a análise das áreas internas e externas, a aplicação será feita considerando as etapas constantes no método estruturado que contempla somente a área interna dos empreendimentos.

5.1.3 Verificação da geração de viagens dos modos de transportes

Foi observado que a verificação da geração de viagens não é uma etapa obrigatória para o processo de licenciamento dos empreendimentos da capital do estado do Acre. Entretanto, o projetista pode utilizá-la para se certificar que as taxas de estacionamento, disponibilizadas pelo plano diretor, atendem as reais necessidades do estabelecimento. Para isso, foram utilizadas as informações constantes no estudo de Goldner (1994), abordadas na seção 2.4.1 deste trabalho.

Para a verificação da geração de viagens, a autora desenvolveu modelos para *shopping center* observando as variáveis referentes à existência ou não de supermercado e da localização central ou periférica do PGV.

Considerando que o *shopping center* estudado não possui supermercado, está localizado na área urbana e contém 28.822,90 m² de área bruta locável, foi utilizada a Equação 3 a seguir:

$$V_v = 0,308 X + 2.057,3977 \quad (3)$$

Onde:

V_v = Volume de automóveis num sábado médio

X = ABL = Área Bruta Locável do empreendimento

$$V_v = 0,308 \times 28.822,90 + 2.057,3977 \quad (4)$$

$$V_v = 10.935 \text{ veículos dia} \quad (5)$$

Considerando o valor médio de pessoas por automóvel de 2,83, o total de pessoas que vão ao shopping com automóvel é de 30.946. Esse valor corresponde a 64,20% da amostra, ou seja, a quantidade de pessoas atraídas pelo *shopping*, segundo o modelo utilizado, totaliza 48.203 pessoas por dia.

No que se refere às viagens realizadas por pessoas a pé, foi observado que corresponde a um percentual de 3,7% das viagens realizadas, totalizando 1.784 pessoas por dia.

Em relação às viagens pessoais por motocicletas, estas representam 0,5% do total, o que representa 241 pessoas por moto.

No que se refere as pessoas que usam transporte coletivo, estas representam 31,6% do total e são 15.233 pessoas por dia.

Para a estimativa de viagens de caminhões, foi utilizado o modelo apresentado no estudo de Gasparini, Campos e D'Agosto (2010), representado pela equação 6:

$$\text{Volume de caminhões no dia pico} = 0,0014 X_2 + 0,00063 X_9 \quad (6)$$

Onde:

X_2 = Área construída

X_9 = Volume médio de clientes

$$\text{Volume de caminhões no dia pico} = 0,0014 \times 43.211,41 + 0,00063 \times 48.203 \quad (7)$$

$$\text{Volume de caminhões no dia pico} = 90,85 \quad (8)$$

Sendo assim, no dia pico, o volume de caminhões é de aproximadamente 91 veículos.

Em relação às viagens atraídas por taxi, mototáxi e bicicletas, os modelos utilizados não apresentam dados para a realização desse cálculo. Sendo assim, não é possível verificar a quantidade de viagens geradas por todos os modos de transportes.

5.1.4 Conhecimento da circulação interna de veículos e pessoas

Conforme apresentado na seção 5.1.3, não foi possível fazer a verificação da quantidade total de veículos considerando que o modelo utilizado não permite fazer a estimativa da geração de viagens de todos os meios de transportes. Entretanto, a quantidade total de pessoas encontrada foi de 48.203 pessoas por dia.

Nesta etapa, são feitas as análises dos acessos e das vias internas. Para os acessos, foram verificados itens como dimensões, sinalização de trânsito e embarque e desembarque.

Os acessos ao estabelecimento possuem 7,00 m de largura e, portanto, estão em conformidade com os critérios estabelecidos pelo Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal e pelo Código de Obras. A entrada de pedestres é feita através de dois acessos, contendo uma calçada de 3 m de largura cada, dimensão compatível com os critérios estipulados pela NBR 9050.

Existem duas áreas destinadas a embarque e desembarque de veículos, que possuem faixas com extensões de 35 m e 30 m, cabendo 7 e 6 vagas de automóveis, respectivamente.

Não foram encontrados métodos na literatura para o cálculo da extensão da faixa destinada a embarque e desembarque, portanto, não foi possível fazer a verificação da extensão necessária, pois para tanto é necessário a taxa de chegada dos veículos e o tempo médio de embarque/desembarque.

No que se refere à sinalização de trânsito dos acessos, observou-se a utilização de placas indicativas de entrada e saída de veículos e a sinalização da área de embarque e

desembarque. Assim sendo, toda a sinalização de trânsito referente aos acessos está em conformidade com as legislações federais.

Em relação às vias internas de circulação de veículos, a menor e maior largura das faixas de circulação de veículos percebida no projeto foi de 3 m e 3,50 m, respectivamente. Desse modo, estão de acordo com as dimensões mínimas e máximas determinadas pelo Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal e pelo Código de Obras do município.

No que diz respeito às vias internas de circulação de pedestres, observa-se que a menor largura do passeio é de 2,5 m. Em relação a acessibilidade dessas vias, verifica-se que o pavimento é de concreto, possuindo superfície regular, firme, estável e não trepidante, conforme previsto no item 6.3.2 da ABNT NBR 9050/2020. Os rebaixamentos das calçadas foram locados no sentido do fluxo de pedestres e possuem inclinação de 8,33%, conforme item 6.12.7.3 da ABNT NBR 9050/2020. Portanto, as calçadas estão em conformidade com as legislações federais e NBR.

Foram empregadas as sinalizações de trânsito vertical e horizontal para organizar a circulação interna. Quanto a vertical, foram utilizadas placas de embarque e desembarque, parada obrigatória, proibido estacionar, velocidade máxima permitida, vire à direita, vire à esquerda, proibido seguir em frente, duplo sentido de circulação e advertência de faixa de travessia de pedestres. Em relação a sinalização horizontal foram utilizadas linhas de divisão de fluxos, faixa de travessia de pedestres, setas de posicionamento na via para execução de movimento, legenda do solo com a palavra pare, linha de canalização e zebração de área do pavimento não utilizável. Foi observado que toda a sinalização de trânsito apresentada nas vias internas de circulação está em conformidade com as legislações federais.

5.1.5 Conhecimento do armazenamento interno de veículos e pessoas

Em relação ao número de vagas de estacionamento para automóveis pelo método de Goldner (1994), tem-se a equação 9:

Número mínimo de vagas de estacionamento = volume da hora pico de sábado multiplicado pelo tempo médio de permanência na vaga (9)

$V_v \text{ hora pico} = \text{Volume sábado} \times \text{Porcentagem de pico horário}$ (10)

$$Vv \text{ hora pico} = 10.935 \times 8,98/100 = 982 \text{ autos/hora pico} \quad (11)$$

$$\text{Número de vagas de estacionamento de automóveis} = 982 \times 1,96 = 1.924 \text{ vagas} \quad (12)$$

Nesta etapa, não foi possível fazer a estimativa da quantidade de vagas para todos os modos de transportes por critérios disponibilizados na literatura. Entretanto, foi considerada 1 vaga para cada 35 m² de ABL, determinada pelo Plano Diretor do Município, a Lei Municipal nº 2.222/2016, que totaliza 824 vagas mínimas necessárias.

Observa-se que o *shopping* oferece uma quantidade superior de vagas de estacionamento do que o exigido pela lei local, embora inferior ao proposto pelo método de Goldner (1994). Neste caso, o que deve ser levado em consideração é a legislação do município. Portanto verifica-se que o shopping apresentou 1.060 vagas de automóveis, sendo 26 vagas exclusivas de pessoas com deficiência e 62 exclusivas de pessoas idosas. Portanto, constata-se que a quantidade de vagas de estacionamento de automóveis está em conformidade com a lei municipal e a reserva de vagas especiais está em conformidade com as legislações federais.

Em relação ao *layout* das vagas de automóveis, observa-se que todas estão com 2,50 m de largura e 5,00 m de comprimento, conforme determina o Código de Obras do município. Já as vagas de estacionamento de pessoas com deficiência, além dessa dimensão, possuem ainda uma área zebra de 1,20 m, conforme NBR 9.050 e o manual brasileiro de sinalização horizontal. Em relação à localização das vagas, verifica-se que todas estão localizadas na área interna do empreendimento, conforme estabelecido pela Plano Diretor. Em relação as vagas especiais, as mesmas estão localizadas o mais próximo possível dos acessos à edificação, não excedendo a 50,00m de distância, conforme estipulado pela legislação federal e o item 6.14.1.2 da NBR 9.050.

Além disso, são disponibilizadas 05 (cinco) vagas de caminhões, com acesso independente e localizadas em uma área separada das demais vagas, com 3,5 m de largura e 12,00 m de comprimento, portanto, compatível com as dimensões exigidas pelo Código de Obras municipal.

Ao todo, são 97 vagas de motocicletas localizadas na área interna e com dimensões de 1,00 m de largura e 2,00 m de comprimento. Nota-se, também, a existência de vagas para ônibus de transporte coletivo e um ponto de parada de ônibus devidamente sinalizado.

Embora as vagas de estacionamento de táxi não sejam exigidas pela legislação do município, o empreendimento disponibiliza uma área com 15,00 m de extensão, comportando 3 vagas.

5.1.6 Apresentação da proposta ao órgão licenciador

Para a aplicação do método, foi considerado o projeto do *shopping* constante no Anexo 2 como a proposta apresentada. No caso de Rio Branco, o órgão licenciador dos PGVs é a RBTRANS.

5.1.7 Aprovação da proposta pelo órgão licenciador

Levando em consideração apenas a análise das etapas do método estruturado que conseguiram ser aplicadas no projeto do *shopping*, observa-se que todos os requisitos mínimos estipulados pelo método foram observados.

5.1.8 Execução da proposta

Considerando que a etapa anterior indica que o projeto do *shopping* está de acordo com o método estruturado, o empreendedor pode ser autorizado a executar a obra. Após sua conclusão, deve dar prosseguimento à etapa seguinte.

5.1.9 Aceite da obra pelo órgão licenciador

Para a aplicação desta pesquisa, não foi feita a verificação se o *shopping* já implantado e em funcionamento executou a obra conforme o projeto aprovado. Entretanto, se for considerado que a área interna está em conformidade com o projeto aprovado, a obra pode ser aceita.

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados, observou-se que nem todas as etapas do método estruturado foram utilizadas, visto que o projeto do PGM foi desenvolvido conforme os critérios mínimos de apresentação exigidos pela Portaria RBTRANS nº 152/2014 e, portanto, não contempla todas as fases do método.

Foi observado que o *shopping* não possui elementos como a acomodação de vagas para mototáxi e bicicleta. Verificou-se, ainda, que alguns elementos, como vagas de estacionamento de táxi e motos, não são exigidos pela legislação local, mas foram inseridos no projeto.

No que se refere a área interna, não levando em consideração o interior da edificação, o empreendimento também não possui elementos como elevadores, corredores, escadas e rampas. Sendo assim, não é possível fazer a aplicação do método referente a essas duas etapas.

Portanto, em relação às etapas que conseguiram ser aplicadas, o projeto atendeu a todos os critérios do método. Tal fato sugere a similaridade do método aplicado com algumas etapas e critérios presentes no processo de licenciamento existente em Rio Branco, visto que o mesmo contempla a etapa de verificação de alguns elementos internos.

A não utilização de todas as etapas do método indica a falta de modelos e taxas para os diferentes modos de transportes e tipos de empreendimentos. Algumas etapas do método, como escadas e elevadores, não foram utilizadas visto que toda a área interna do *shopping* é em um mesmo nível, não necessitando de tais elementos.

6 CONCLUSÕES

No decorrer do estudo, observou-se que os procedimentos utilizados na análise do licenciamento dos Polos Geradores de Viagens devem levar em consideração os possíveis impactos que podem ser gerados com a implantação do empreendimento. Esses impactos podem ocorrer nas áreas externas ou internas dos estabelecimentos, portanto, o planejamento deve ser feito de modo a minimizar os impactos negativos nessas duas áreas.

Foi observado na literatura a existência de poucos métodos de análise para o licenciamento dos PGVs, principalmente os que englobam os procedimentos de verificação das áreas internas. A maior parte dos métodos encontrados são os utilizados pelos municípios e disponíveis em suas legislações. A metodologia elaborada por Portugal e Goldner (2003) possui os procedimentos de verificação das áreas internas dos PGVs mais completos e detalhados dentre todos os encontrados nesta pesquisa.

Também foi possível constatar que as instituições públicas brasileiras e estrangeiras, como ITE, ABNT, DENATRAN, CONTRAN, CET/SP, BHTRANS e demais órgãos municipais gestores do trânsito, são as responsáveis pela produção da maioria dos estudos contendo os critérios de análise dos PGVs.

Não foram encontrados procedimentos de análise de PGVs que reúnam, em um único método, todos os itens das áreas internas dos empreendimentos que necessitam ser verificados. Entretanto, foram identificados estudos isolados que indicam a necessidade de análise de itens existentes na área interna dos PGVs.

Com a identificação das sistemáticas de licenciamento de algumas localidades nacionais e internacionais, foi constatado que a análise das áreas externas se faz presente em todos os métodos pesquisados. No que se refere à análise das áreas internas, observou-se que apenas a verificação do número mínimo de vagas de estacionamento de automóveis está presente nesses métodos. Já em relação ao número de vagas de outros tipos de transportes como caminhões, bicicletas, motocicletas, transporte coletivo, táxi e mototáxi, o mesmo não acontece.

Os procedimentos de análise como a verificação do *layout*, sinalização de trânsito e localização das vagas dos diferentes modos de transportes, bem como as dimensões, sinalização e acessibilidade das vias internas e acessos não são requisitos utilizados por todas as cidades pesquisadas.

Com base nas informações encontradas na revisão da literatura, foi possível identificar os procedimentos a serem utilizados no licenciamento dos PGVs, os elementos das áreas internas que necessitam de análise e a forma como devem ser analisados.

Os procedimentos de licenciamento dos PGVs precisam levar em consideração, pelo menos, aspectos como o contexto do local de onde está inserido o empreendimento, a base de sustentação legal, aparato legal e institucional, aparato técnico e o aparato gerencial.

Etapas como a verificação da geração de viagens dos modos de transportes, conhecimento do armazenamento e da circulação interna de veículos e pessoas e a avaliação, por parte do órgão licenciador, do projeto e da execução da proposta são consideradas fundamentais para o processo de licenciamento dos PGVs.

No que se refere aos elementos internos que devem ser analisados no processo de licenciamento, foi identificada a necessidade de verificação dos acessos, das vias internas de circulação e da acomodação dos diferentes modos de transportes como os caminhões, automóveis, motocicletas, táxi, mototáxi, transporte coletivo, bicicletas e a pé.

Em relação ao estacionamento de caminhões, motocicletas, táxi, mototáxi e bicicletas, os itens a serem verificados são o número de vagas, *layout*, sinalização de trânsito e localização. Para o estacionamento de automóveis, a reserva de vagas especiais também precisa ser levada em consideração. Por sua vez, para o transporte coletivo, os itens analisados são o número de pessoas e a sinalização de trânsito. Já em relação à acomodação das viagens a pé, é necessário verificar itens como o número de pessoas, capacidade dos elevadores e a largura dos corredores, escadas e rampas.

No que se refere aos itens que precisam ser avaliados nos acessos, observa-se a necessidade de análise das dimensões, sinalização de trânsito e locais de embarque e desembarque. Já em relação às vias internas, a avaliação deve levar em consideração as dimensões, a sinalização viária e a acessibilidade.

Também foi possível identificar os critérios a serem utilizados na análise de todos os itens constantes na área interna dos PGVs. Os parâmetros utilizados para a verificação da quantidade mínima de vagas de estacionamento de caminhões são obtidos por meio de taxas de estacionamento presentes na literatura e em legislações municipais. Em relação à reserva de vagas especiais, são considerados os percentuais estipulados em leis federais e municipais.

O *layout* das vagas de caminhões, automóveis, motocicletas, táxi, mototáxi e bicicletas possui os critérios estabelecidos em legislações municipais e federais. Para as vagas de estacionamento exclusivo de pessoas com deficiência, o *layout* é definido pela NBR 9050.

A sinalização de trânsito de toda a área interna não apresenta diferença da sinalização utilizada em vias externas dos empreendimentos e deve estar em conformidade com os instrumentos normativos federais.

A localização das vagas de todos os modos de transportes é definida pelo município por meio de instrumentos normativos. Particularmente, no caso das vagas especiais, a legislação federal e a NBR 9050 apresentam esses critérios.

Com relação à verificação do número de pessoas, os critérios para a avaliação são os modelos e taxas disponíveis na literatura e nos instrumentos normativos. No que tange à capacidade dos elevadores e largura dos corredores, escadas e rampas, os parâmetros utilizados devem ser os disponíveis pelos municípios e pelas NBR.

Quanto às dimensões dos acessos e das vias internas de circulação, devem ser observadas as legislações federais, municipais e as NBR. O embarque e desembarque deve levar em consideração os parâmetros encontrados na literatura e em instrumentos normativos municipais. Em relação à acessibilidade, os critérios estão definidos em legislações federais e municipais, além das NBR.

O presente estudo identificou que, para o licenciamento dos PGVs, há a obrigatoriedade do cumprimento dos critérios dispostos nas legislações federais, municipais e em NBR relacionadas ao tema. No entanto, isso não impede a utilização de critérios existentes na literatura, desde que não vá de encontro com os instrumentos normativos. Isso acontece, por exemplo, na verificação das vagas de estacionamento, em que a legislação municipal determina um número mínimo de vagas, entretanto, caso o aconselhável pelas taxas de estacionamento encontradas em estudos existentes seja um número superior, cabe ao projetista e ao empreendedor determinar o critério a ser utilizado.

O método estruturado foi aplicado em um *shopping center* na cidade de Rio Branco (AC), e foi verificado que, em relação às etapas que conseguiram ser aplicadas, o projeto atendeu a todos os critérios do método. Tal fato sugere a similaridade do método aplicado com o de algumas etapas e critérios presentes no processo de licenciamento de Rio Branco.

Por fim, evidenciou-se a importância de uma base de dados contendo a modelagem das viagens pelos diferentes tipos de transportes, tendo em vista que a maioria dos modelos existentes trata das viagens por automóveis.

Como o estudo das áreas internas de um PGV para fins de licenciamento é pouco contemplado na literatura, acredita-se que outros estudos possam ser desenvolvidos, tanto em universidades como em órgãos públicos, especialmente aqueles que envolvem a mobilidade sustentável, que não aparecia em trabalhos mais antigos, mostrando a necessidade de inclusão de todos os meios de transporte e não apenas as viagens por automóvel.

Acredita-se que se abrem horizontes para a pesquisa e desenvolvimento de parâmetros e modelos para todos os meios de transporte.

6.1 RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, foram observados alguns tópicos que podem ser abordados em trabalhos futuros, tais como:

- a) Criação de modelos de geração de viagens para as diferentes classificações dos usos do solo, para diferentes meios de transportes;
- b) Desenvolvimento de taxas de estacionamento para as diferentes classificações dos usos do solo, para diferentes meios de transportes;
- c) Aperfeiçoamento dos estudos de critérios para a análise dos elementos internos dos PGVs.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5665**: Cálculo do tráfego nos elevadores. Rio de Janeiro, 1983.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos: apresentação. Rio de Janeiro, 2020.
- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios: apresentação. Rio de Janeiro, 2001.
- ALBRIEU, María Laura; PASTOR, Graciela; GALARRAGA, Jorge J. Análisis comparativo de viajes a hospitales públicos y privados. **XXV Anpet - Congresso Brasileiro de Ensino em Transportes**, Belo Horizonte, p. 1354-1365, 11 nov. 2011.
- ALHO, André Romano; SILVA, João de Abreu e; SOUSA, Jorge Pinho de; BLANCO, Edgar. Improving mobility by optimizing the number, location and usage of loading/unloading bays for urban freight vehicles. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 61, p. 3-18, jun. 2018.
- ALVES, Priscilla. **Mobilidade Urbana Sustentável e Polos Geradores de Viagens: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público**. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2015.
- ANDRADE, Eduardo Pessoa; PORTUGAL, Licinio da Silva. Geração de Viagens em PGVs. *In*: PORTUGAL, Licino da Silva (Org.). **Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 105-133.
- ARPC. Arkhoma Regional Planning Commission. **Trip Generation Rate Study**: Summary, Arkansas State Highwae and Transportation Department, Oklahoma Department of Transportation, Federal Highwae Administration, Federal Transit Administration, EUA. 2001.
- BANDEIRA, Ângelica Carvalho; KNEIB, Erika Cristine. Polos geradores de viagens e seus impactos na paisagem urbana: um estudo sobre o impacto de um Shopping Center em Goiânia – GO (Brasil). **Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía**, v. 26, n. 1, p. 187–200, 2017.
- BARBOSA, H. M.; GONÇALVES R.C. Pólo Gerador de Tráfego – Um estudo em Supermercados. **XIV ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Gramado. 2000.

BASTOS, Vinicius Henter Carneiro; BORDIM FILHO, Solano Herberti. Estacionamentos em vias públicas: Uma discussão sobre suas implicações na mobilidade urbana. **XVI Rio de Transportes**, Rio de Janeiro, p. 01-09, agosto. 2018.

BELO HORIZONTE. **Lei Municipal nº 7.277, de 17 de janeiro de 1997**. Institui a licença ambiental e dá outras providências. Belo Horizonte, MG.

BHTRANS. Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte. **Manual de Elaboração de Projetos Viários para o Município de Belo Horizonte**. 1ª ed. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte, 2011. 175 p. Disponível em:
[https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%2C%20editor_a_bhtrans/Manual%20de%20Elaboracao%20de%20Projetos%20Viarios%20para%20o%20Municipio%20de%20BH%202%20\(1\).pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%2C%20editor_a_bhtrans/Manual%20de%20Elaboracao%20de%20Projetos%20Viarios%20para%20o%20Municipio%20de%20BH%202%20(1).pdf). Acesso em: 03 fev. 2021.

BRASIL. **Decreto Federal nº 86.714, de 10 de dezembro de 1981**. Promulga a convenção sobre trânsito viário. Brasília, DF. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d86714.htm. Acesso em: 04 nov. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 04 nov. 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**. Lei Complementar. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 29 out. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.503, de 23 de outubro de 1997**. Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503Compilado.htm. Acesso em: 29 out. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999**. Regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal. Brasília, DF. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9784.htm. Acesso em: 08 dez. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, Distrito Federal. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em: 03 fev. 2021.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Estatuto da Cidade. Brasília, DF. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/leis_2001/L10257.htm. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm. Acesso em: 03 fev. 2021.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.220, de 04 de setembro de 2020**. Cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano - CNDU e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2220.htm. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL. **Resolução CONTRAN nº 38, de 22 de maio de 1998**. Regulamenta o art. 86 do Código de Trânsito Brasileiro, que dispõe sobre a identificação das entradas e saídas de postos de gasolina e de abastecimento de combustíveis, oficinas, estacionamentos e/ou garagens de uso coletivo. Brasília, DF: CONTRAN.

BRASIL. **Resolução CONTRAN nº 303, de 18 de dezembro de 2008**. Dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas. Brasília, DF: CONTRAN.

BRASIL. **Resolução CONTRAN nº 304, de 18 de dezembro de 2008**. Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. Brasília, DF: CONTRAN.

BRASIL. **Resolução CONTRAN nº 495, de 05 de junho de 2004**. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas. Brasília, DF: CONTRAN.

BRASIL. **Resolução CONTRAN nº 600, de 24 de maio de 2016**. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de ondulação transversal (lombada física) em vias públicas, disciplinada pelo parágrafo único do art. 94 do Código de Trânsito Brasileiro e proíbe a utilização de tachas, tachões e dispositivos similares implantados transversalmente à via pública. Brasília, DF: CONTRAN. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22921408/do1-2016-05-27-resolucao-n-600-de-24-de-maio-de-2016-22921310. Acesso em: 03 fev. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Resolução do CONAMA. Brasília, DF: CONAMA. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 29 out. 2020.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 out. 2020.

BRASILEIRO, Luzenira Alves; ASCENÇÃO, Camila Ferreira de; ROSIN, Thales Alexandre. Dimensionamento de estacionamento para veículos de carga e descarga. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, São Paulo, v. 3, n. 17, p. 152-161, 2015.

BRINCO, Ricardo. **Transporte urbano e dependência do automóvel**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2006. 125 p.

CAMPOS, Vânia Barcelos Gouvêa; D'AGOSTO, Márcio de Almeida; CRUZ, Isolina; SOUZA, Cristiane Duarte Ribeiro. Polos Geradores de Viagens de Cargas. *In: PORTUGAL, Licino da Silva (Org.). Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens.* Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 533-564.

CARNEIRO, Juliana Silva; MAGALHÃES, Rodrigo da Silva; SOUZA, Talissa Rayane Silva; LIMA, Luciana Batista. Pólos Geradores de Tráfego: Análise do fluxo gerado pelo terminal rodoviário de Caxias -MA. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, Itapetininga, v. 4, n. 6, 2017.

CARVALHO FILHO, José dos Santos. **Manual de direito administrativo.** 34. ed. São Paulo: Atlas, 2020. 2208 f.

CASTEGNERA, Ariane; SABKA, Vanessa; MANFROI, Eliz Paula. Análise da acessibilidade de áreas internas e externas de ginásios de escolas públicas de Chapecó (SC). *In: II Simpósio Nacional De Gestão E Engenharia Urbana: SINGEURB*, 2019, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2019.

CEVERO, Robert; SARMIENTO, Olga L.; JACOBY, Enrique; GOMEZ, Luis Fernando; NEIMAN, Andrea. Influences of built environments on walking and cycling: Lessons from Bogotá. *International Journal of Sustainable Transportation*, Londres, p. 203-226. ago. 2007.

CHILE. **Resolução nº 2.379, de 10 de junho de 2003.** Aprueba metodologia para elaborar y evaluar estudio de impacto sobre sistema de transporte urbano. Santiago. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=214492&idParte=>. Acesso em: 03 fev. 2021.

CHILE. **Resolução nº 3.004, de 04 de junho de 2004.** Modifica resolucion exenta nº 2.379 (v. y u.), de 2003, que aprueba metodologia para elaborar y evaluar estudios de impacto sobre el sistema de transporte urbano. Santiago: Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Disponível em: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=228122&idParte=6489154>. Acesso em: 03 fev. 2021.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Dispositivos Auxiliares: Dispositivos Auxiliares.** 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2016. v. 6.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização Ciclovitária: Sinalização Ciclovitária.** 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2021. v. 8.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Advertência: Sinalização de Advertência.** Vol. 2. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Indicação: Sinalização de Indicação.** Vol. 3. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2014.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização de Regulamentação**: Sinalização de Regulamentação. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização Horizontal**: Sinalização Horizontal. Vol. 4. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

CONTRAN. Conselho Nacional de Trânsito. **Manual Brasileiro de Sinalização Semafórica**: Sinalização Semafórica. Vol. 5. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2014.

CORRÊA, Pedro José. **20 Anos de Lições de Trânsito**. Brasília. Infolio, 2009.

CUCCI NETO, João. **Aplicações da Engenharia de Tráfego na segurança dos pedestres**. 1996. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

Cunha, R.F.F. **Uma sistemática de avaliação e aprovação de projetos de Pólos Geradores de Viagens**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego**. Distrito Federal: Brasil, 2001. 84 f.

DINIZ, Irandir de Castro; CARDOSO, Andreia do Socorro de Sousa; BELLO, Leonardo Augusto Lobato; COSTA, Tony Carlos Dias. Pólos Geradores de Viagens e Suas Interferências na Circulação Viária: caso do Parque Shopping Belém. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 10, n. 1, 2018.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto nº 37.828, de 08 de dezembro de 2016**. Altera o Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que regulamenta a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal, e dá outras providências.

FEHR; PERS. **Transportation Consultants Stanford University Medical Center Trip Generation and Parking Demand Study**. Walnut Creek, CA, USA. 2008.

FIORIN, Diogo Celeste Fiorin; STARES, Sérgio Constantino. Análise da ocupação das vagas de estacionamento na área central do município de Joaçaba – SC. **Conhecimento em Construção**, Joaçaba, v. 6, p. 21-34, 2019.

FREITAS, Matteus de Paula; FERREIRA, Denise Labrea. Acidentes de trânsito no Brasil e Uberlândia (MG): análise do comportamento e a forma de utilização deste indicador para a Gestão da Mobilidade Urbana. **Observorium: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 2, n. 5, p. 114-133, nov. 2010.

GARCIA, Ricardo Manuel Dias Neves. **Avaliação de parques públicos de estacionamento nas categorias de sinalização, sinalética, iluminação, segurança e sistema de pagamento: aplicação a 3 parques em Braga**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, 2016.

GASPARINI, André; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa; D'AGOSTO, Márcio de Almeida. Modelos para estimativa da demanda de viagens de veículos de carga para supermercados e shopping-centers. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 58-65, mar. 2010.

GOLDNER, Lenise Grando; INOCÊNCIO, Paula. Elaboração de Modelos de Geração de Viagens Terrestres para Hotéis. **XXI ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 2-2, fev. 2007.

GOLDNER, Lenise Grando. **Uma metodologia de impactos de shopping centers sobre o sistema viário urbano**. 1994. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Transportes) - Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 1994.

GOLDNER, L. G.; SILVA, R. H. Uma Análise dos supermercados como pólos geradores de tráfego. **X ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Brasília. 1996.

GONÇALVES, Fábio dos Santos *et al.* Caracterização dos Polos Geradores de Viagens. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (Org.). **Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 05-43.

GONÇALVES, José Augusto Martins; PORTUGAL, Licínio da Silva; VIANNA, Marcelo Marino Berenger. Estacionamento e qualidade de vida em áreas centrais. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (Org.). **Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 639-669.

GRANDO, Lenise. **A interferência dos pólos geradores de tráfego no sistema viário: análise e contribuição metodológica para shopping centers**. 1986. 230 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Engenharia de Transportes, Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 1986.

GRIECO, Elisabeth Poubel; PORTUGAL, Licínio da Silva. Taxas de Geração de Viagens em condomínios residenciais de Niterói: estudo de caso. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 84-94, mar. 2010.

HILL, Jim. **Car Park Designer's Handbook**. Thomas Telford, London. 2005.

HOLGUÍN-VERAS, José; THORSON, Ellen. Trip length distributions in commodity-based and trip-based freight demand modeling: Investigation of relationships. **Transportation Research Record: Journal of The Transportation Research Board**, Washington, p. 37-48, 01 jan. 2000.

ITE. Institute of Transportation Engineers. **Trip Generation**. 8. ed. Washington: D.C., 2008.

KNEIB, E. C.; TACO, P. W. G.; SILVA, P. C. M. da. Polos geradores de viagens e mobilidade: a evolução dos conceitos e da consideração dos impactos gerados. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, Ano 31, n. 121, p. 65-80, 2009.

LEONELLI, Gisela Cunha Viana; CAMPOS, Elisa Ferreira Rocha. Leis expansivas para a expansão urbana: campinas sem limites. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, p. 36-48, 2018.

LITMAN, Todd. Why and how to reduce the amount of land paved for roads and parking facilities. *Environmental Practice*, v. 13, n. 1, p. 38-46, mar. 2011.

LOPES, S. P. **Elaboração de modelos matemáticos para análise, avaliação e previsão do comportamento da motorização no Brasil**. 2005. 230p. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – COPPE – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MAIA, Maria Leonor Alves; FOGLIATTI, Maria Cristina; CUNHA, Regina Fátima de Faria; MORAES, Eloisa Basto Amorim de; SINAY, Laura; CRUZ, Isolina. Licenciamento de Polos Geradores de Viagens. *In: PORTUGAL, Licino da Silva (Org.). Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 45-69.

MANICA, Flavia. **Polos Geradores de Viagens: Caracterização dos percentuais das categorias de viagens geradas por um empreendimento comercial na cidade de Porto Alegre**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia) - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2013.

MARICATO, Erminia. O automóvel e a cidade. *Ciência & Ambiente*, 2008, nº 37, p.05-12.

MARTINEZ, V. F.; HUESO, M. A. C.; SANCHEZ, T. R. Cálculo del tráfico atraído por um centro sanitário. *Carreteras*, n. 169, p. 60-73, 2010.

MELO, Lirislaire Boaventura de; SORRATINI, José Aparecido. Proposta de uma estrutura para analisar o licenciamento de projetos de Polos Geradores de Viagens. *In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS)*, 8, 2018, Coimbra. Apresentação em Congresso. Coimbra: Pluris, 2018. v. 884.

MILANI, Vivian Galvão. **A importância do estudo de impacto ambiental e do relatório de impacto ambiental nos licenciamentos do Estado de São Paulo**. 2017. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.

MIRANDA, Raphael Fuezi; MELLO, Luiz Marcel Silva de; BERTAZZO, Ângela Beatriz de Souza; SILVA, Edwin F. F.; JACQUES, Maria Alice Prudêncio. Estudo das operações de embarque e desembarque de estudantes em Instituições de Ensino Médio. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 65-75, 08 set. 2014.

PAGLIUCA, Lorita Marlene Freitag; ARAGÃO, Antônia Eliana de Araújo; ALMEIDA, Paulo César. A acessibilidade e deficiência física: identificação de barreiras arquitetônicas em áreas internas de hospitais de Sobral, Ceará. *Revista da Escola de Enfermagem USP*, v. 41, p. 581-588, 2007.

PAULA, Ana Flávia Ferreira de Castro; SORRATINI, José Aparecido; SILVA, Thays Pereira; NOGUEIRA, Maria Amélia Mangussi; SILVA, Ana Carolina Souza. Taxa de geração de viagens para instituições privadas de ensino superior: estudo de caso para a cidade de Uberlândia-MG. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 36-42, 2015.

PBIC. PEDESTRIAN AND BICYCLE INFORMATION CENTER. **Safe routes to school guide: student drop-off and pick-up**. Estados Unidos: PBIC, 2007. 14 p.

PORTUGAL, Licínio da Silva; GOLDNER, Lenise Grando. **Estudos de Polos Geradores de Tráfego e seus impactos nos sistemas de transportes**. Brasil: Edgard Blucher Ltda, 2003. 322 p.

PORTUGAL, Licínio da Silva. Introdução. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (Org.). **Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 5-17.

REDPGV (Brasil). **Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens**. 2020. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/o-que-e-um-pgv>. Acesso em: 03 nov. 2020.

REDPGV (Brasil). **Rede Íbero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens**. 2021. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/taxas-de-geracao-de-viagens>. Acesso em: 10 nov. 2021.

RENZ, Eduardo Martins. **Avaliação da retrorrefletividade de pintura de demarcação viária horizontal em trechos da BR 287 e RS-509**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

RIERA, Alicia; GALARRAGA, Jorge. Modelos de generacion de viajes a pie, a nivel hogar, en ciudades argentinas. **IX Rio de Transportes**, Rio de Janeiro, p. 1-12, jul. 2011.

RIO BRANCO (Município). **Decreto Municipal nº 1.535, de 20 de junho de 2017**. Estabelece a tabela com a indicação e classificação dos diversos tipos de empreendimentos ou atividades que se enquadram em cada classificação de uso do solo estabelecidos pelo § 6º, do art. 55 da Lei nº 2.222/2016. Rio Branco, AC. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/legislacao/plano-diretor/>. Acesso em: 02 dez. 2020.

RIO BRANCO (Município). **Lei Complementar nº 48, de 26 de dezembro de 2018**. Aprova e Institui a revisão do Código de Obras e Edificações do Município de Rio Branco e dá outras providências. Rio Branco, AC. Disponível em: <http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2013/10/LEI-COMPLEMENTAR-Nº-48-DE-25.07.2018-Aprova-e-Institui-a-revisão-do-Código-de-Obras-e-Edificações-do-Munic%3ADpio-de-Rio-Branco1.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

RIO BRANCO (Município). **Lei Municipal nº 2.222, de 26 de dezembro de 2016**. Plano Diretor do município de Rio Branco. Rio Branco, AC. Disponível em:

<http://riobranco.ac.gov.br/index.php/novo-plano-diretor-de-rio-branco.html>. Acesso em: 02 dez. 2020.

RIO BRANCO (Município). **Portaria RBTRANS nº 152, de 19 de dezembro de 2014**. Portaria de análise de projetos de sinalização viária. Rio Branco, AC.

ROCHA, Adriana Scovino da; FRENKEL, Denise Beer; DÍAZ, Josefina Flórez; Portugal, Licino da Silva. Viagens a pé. *In: PORTUGAL, Licinio da Silva (org.). Polos Geradores de Viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 457-495.

RUBIM, B.; LEITÃO, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 27, n. 79, p. 55-66, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/68702>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SANTOS, Denize Vaz de Carvalho. Polos Geradores de Viagens Sustentáveis: uma proposta para licenciamento e análise de projeto. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Programa de Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2011.

SÃO PAULO (Município). **Boletim Técnico da CET nº 36**. Pólos Geradores de Tráfego 2. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2000. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/66593/bt36-%20polos%20geradores%20de%20trafego%20ii.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SÃO PAULO (Município). **Decreto nº 15.980, de 29 de junho de 1979**. Dispõe sobre o ordenamento do processo especial da aprovação de projetos de edificações. São Paulo, SP. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-15980-de-29-de-junho-de-1979>. Acesso em: 03 nov. 2020.

SÃO PAULO (Município). **Decreto Municipal nº 51.771, de 10 de setembro de 2010**. Regulamenta a lei nº 15.150, de 6 de maio de 2010, que dispõe sobre os procedimentos para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para a minimização de impacto no sistema viário decorrente da implantação ou reforma de edificações e da instalação de atividades - polo gerador de tráfego. São Paulo, SP. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/decreto/2010/5177/51771/decreto-n-51771-2010-regulamenta-a-lei-n-15150-de-6-de-maio-de-2010-que-dispoe-sobre-os-procedimentos-para-a-aprovacao-de-projetos-arquiteticos-e-para-a-execucao-de-obras-e-servicos-necessarios-para-a-minimizacao-de-impacto-no-sistema-viario-decorrente-da-implantacao-ou-reforma-de-edificacoes-e-da-instalacao-de-atividades-polo-gerador-de-trafego>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal nº 15.150, de 06 de maio de 2010**. Dispõe sobre os procedimentos para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para a minimização de impacto no sistema viário decorrente da implantação ou reforma de edificações e da instalação de atividades - polo gerador de tráfego. São Paulo, SP. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-paulo/lei-ordinaria/2010/1515/15150/lei-ordinaria-n-15150-2010-dispoe-sobre-os-procedimentos-para>

a-aprovacao-de-projetos-arquiteticos-e-para-a-execucao-de-obras-e-servicos-necessarios-para-a-minimizacao-de-impacto-no-sistema-viario-decorrente-da-implantacao-ou-reforma-de-edificacoes-e-da-instalacao-de-atividades-polo-gerador-de-trafego. Acesso em: 03 fev. 2021.

SÃO PAULO. (Município). **Lei Municipal nº 16.402, de 22 de maio de 2016**. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no município de São Paulo. São Paulo, SP. Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16402-de-22-de-marco-de-2016>. Acesso em: 02 dez. 2020.

SÃO PAULO (Município). **Lei Municipal nº 16.642, de 09 de maio de 2017**. Aprova o Código de Obras e Edificações do Município de São Paulo; introduz alterações nas Leis nº 15.150, de 6 de maio de 2010, e nº 15.764, de 27 de maio de 2013. São Paulo, SP, Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16642-de-09-de-maio-de-2017>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SÃO PAULO. **Portaria nº 134 SMT.GAB., de 10 de outubro de 2010**. Regras específicas para a emissão das Certidões de Diretrizes, Termos de Recebimento e Aceitação Parcial – TRAP e Termos de Recebimento e Aceitação Definitiva – TRAD para os empreendimentos qualificados como Polos Geradores de Tráfego no âmbito da Secretaria Municipal de Transportes – SMT. São Paulo, SP. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria_134_10_smt_1306941776.pdf. Acesso em: 03 fev. 2021.

SECO, Álvaro Jorge da Maia; GONÇALVES, Jorge Humberto Gaspar; COSTA, Américo Henrique Pires da. **Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária: Estacionamento**. Coimbra, Portugal: Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, 2008.

SCOVINO, Adriana dos Santos. **As viagens a pé na cidade de Rio de Janeiro: Um estudo da mobilidade e exclusão social**. 2008. 201 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transportes) - Coppe, Universidade Federal do Rio do Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Antônio Nelson da; RIBEIRO, Anabela Salgueiro Narciso; CAMPOS, Vânia Barcelos Gouvêa; CORREIA, Gonçalo Homem de Almeida Rodriguez; GUERREIRO, Thais de Cássia Martinelli; CRUZ, Isolina; FRADE, Inês; PINHEIRO, Eymard de Albuquerque. Viagens por bicicletas. *In*: PORTUGAL, Licínio da Silva (org.). **Polos Geradores de Viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: modelos de taxas de geração de viagens**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. p. 533-564.

SOUZA, Cristiane Duarte Ribeiro de; SILVA, Suellem Deodoro; D'AGOSTO, Márcio de Almeida. Modelos de geração de viagem para pólos geradores de viagens de cargas. **Transportes**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 46-57, mar. 2010.

SOUZA, Sandra Cristina Ferreira de. **Modelos Para Estimativa de Viagens Geradas por Instituições de Ensino Superior**. 2007. 170 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília (UNB), Brasília, Distrito Federal, 2007.

TEXAS. Texas Department of Transportation. **Relatório nº FHWA/TX-04/4286-2**. Traffic Operations and Safety at Schools: Recommended Guidelines. Texas, Estados Unidos, 2004.

TORRES, Henrique Mendes. Uma nova política de estacionamento para o Rio de Janeiro. **19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**. ANTP. Distrito Federal, outubro 2013.

VICENTE, Luis; SOUSA, Célia; BARRETO, Antônia. A importância da acessibilidade nos espaços de restauração. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade (RICS)**, São Luís, v. 7, n. 1, p. 188-207, jan./jun. 2021.

ZAMPIERI, Fábio Lúcio; DIOGENES, Mara Chagas; RIGATTI, Décio. Modelo de Predição de Fluxo de Pedestres Aplicado a Ambientes Urbanos. **Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET)**, Rio de Janeiro, v. XXI. 2007.

APÊNDICE A – Quadro indicativo dos critérios a serem utilizados na análise dos elementos internos dos PGVs

QUADRO INDICATIVO DOS CRITÉRIOS A SEREM UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS ELEMENTOS INTERNOS					
ELEMENTOS INTERNOS	ITENS ANALISADOS	CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
		Literatura	Legislação federal	Legislação municipal	NBR
Estacionamento de caminhões	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
Estacionamento de automóveis	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
	Reserva de vagas especiais				
Estacionamento de motocicletas	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
Estacionamento de táxi e mototáxi	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
Parada de transporte coletivo	Número de pessoas				
	Sinalização de trânsito				
Estacionamento de bicicletas	Número de vagas				
	Localização				
	Layout				
	Sinalização de trânsito				
Acomodação de pessoas	Número de pessoas				
	Dimensões dos corredores, escadas e rampas				
	Capacidade dos elevadores e escadas				
Acesso	Dimensões				
	Embarque e desembarque				
	Sinalização de trânsito				
Vias internas	Dimensões				
	Acessibilidade				
	Sinalização de trânsito				

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

ANEXO A – Tabela 5 da ABNT NBR 9077

Tabela 5 -Dados para o dimensionamento das saídas

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U. de passagem		
Grupo	Divisão		Acessos e descargas	Escadas ^(B) e rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório ^(C)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D)			
B	-	Uma pessoa por 15,00 m ² de área ^{(E) (G)}	100	60	100
C	-	Uma pessoa por 3,00 m ² de área ^{(E) (L)}			
D	-	Uma pessoa por 7,00 m ² de área			
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)			
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área ^(F)	30	22	30
F	F-1	Uma pessoa por 3,00 m ² de área	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m ² de área ^{(E) (G)}			
	F-3, F-6, F-7	Duas pessoas por m ² de área ^(G) (1:0,5 m ²)			
	F-4	† ^(I)			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m ² de área ^(E)			
H	H-1	Uma pessoa por 7 m ² de área ^(E)	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(E)	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,00 m ² de área de ambulatório ^(H)			
	H-4, H-5	† ^(I)	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,00 m ² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,00 m ² de área ^(L)			

^(A) Os parâmetros dados nesta Tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população. Em projetos específicos, devem ser cotejados com os obtidos em função da localização de assentos, máquinas, arquibancadas e outros, e adotados os mais exigentes, para maior segurança.

^(B) As capacidades das unidades de passagem (ver Nota de 3.54) em escadas e rampas estendem-se para lanços retos e saída descendente. Nos demais casos, devem sofrer redução, como abaixo especificado. Estas percentagens de redução são cumulativas, quando for o caso:

a) lanços curvos de escadas (com degraus ingrauxidos): redução de 10%;

b) lanços ascendentes de escadas, com degraus até 17 cm de altura: redução de 10%;

c) lanços ascendentes de escada com degraus até 17,5 cm de altura: redução de 15%;

d) lanços ascendentes de escadas com degraus até 18 cm de altura: redução de 20%;

e) rampas ascendentes, declividade até 10%: redução de 1% por grau percentual de inclinação (1% a 10%); f) rampas ascendentes de mais de 10% (máximo: 12,5%): redução de 20%.

^(C) Em apartamentos de até dois dormitórios, a sala deve ser considerada como dormitório; em apartamentos maiores (três e mais dormitórios), as salas de costura, gabinetes e outras dependências que possam ser usadas como dormitórios (inclusive para empregadas) são consideradas como tais. Em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considera-se uma pessoa para cada 6 m² de área de pavimento.

^(D) Alojamento = dormitório coletivo, com mais de 10,00 m².

