

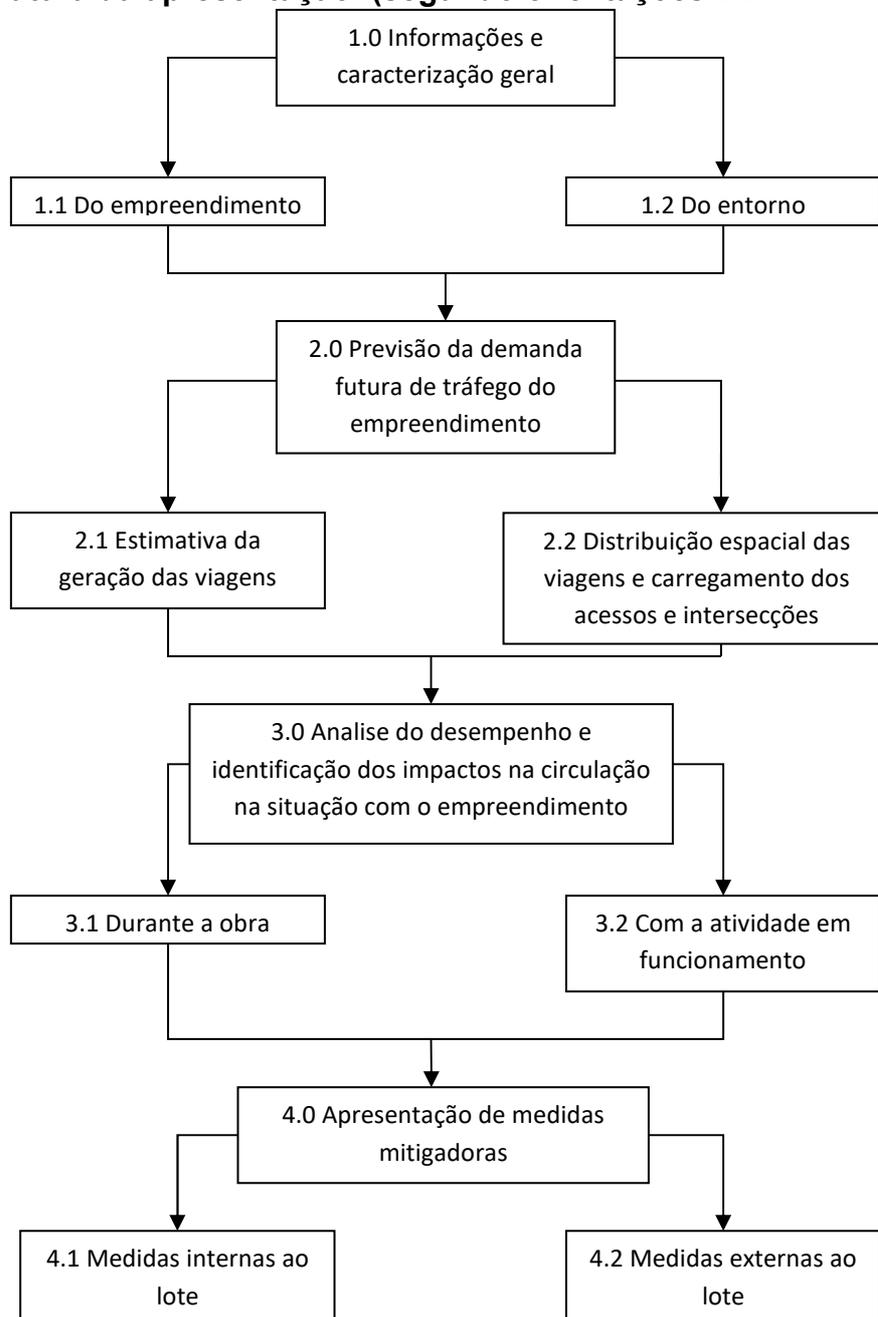
## Relatório de Impacto no Trânsito (RIT)

Documento que tem o objetivo de oferecer um referencial sobre o Empreendimento de Impacto permitindo aos técnicos envolvidos, conhecer, avaliar, quantificar e delimitar o alcance dos impactos da implantação do empreendimento no sistema viário e, a partir dessa avaliação, determinar as medidas mitigadoras dos impactos negativos, necessárias para garantir a qualidade da circulação urbana no local.

O RIT é integrante do EIV (Estudo de Impacto de Vizinhança) este último estabelecido pela Lei nº 8.696/04 (Plano Diretor) e Lei nº 9.924/16 (LUOPS), para as atividades enquadradas como Empreendimentos de Impacto.

### Roteiro do Relatório do Impacto no Trânsito – RIT- SANTO ANDRÉ

#### Estrutura da apresentação: (segundo orientações DENATRAN)



**1. Responsável técnico pela elaboração do relatório**

- I. Nome, CREA/CAU, e-mail, telefone, endereço

**2. Características do empreendimento**

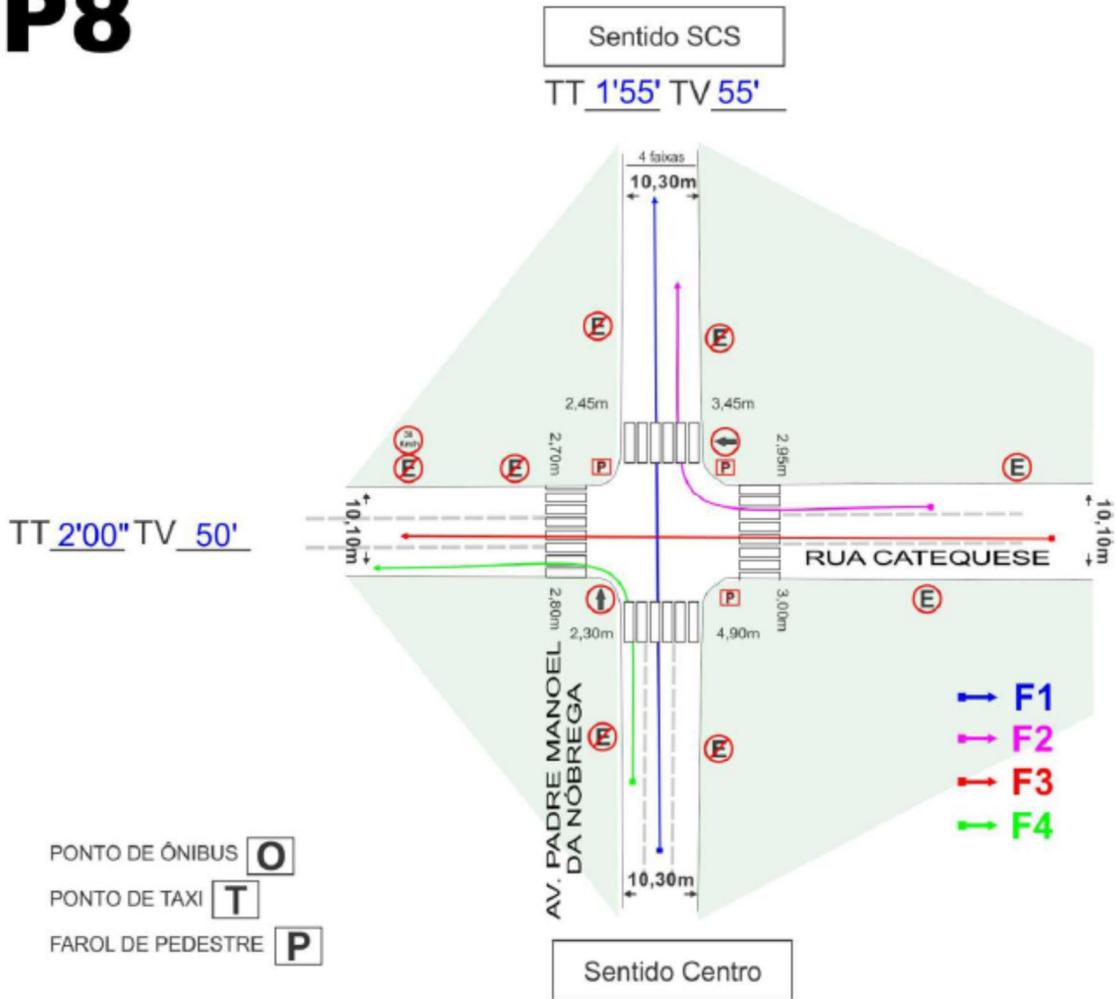
- I. Setor/Quadra/Lote(s)
- II. Macrozoneamento
- III. Zoneamento
- IV. Endereço
- V. Uso/Atividade
- VI. Quantidade de unidades e descrição do empreendimento (nº de torres; pavimentos; características das unidades)
- VII. Área total do terreno
- VIII. Área total computável
- IX. Área útil total
- X. Área total construída
- XI. Área total de venda (para supermercados/hipermercados)
- XII. Quantidade de vagas para estacionamento – vagas fixas e vagas flutuantes (clientes, visitantes)
- XIII. Quantidade de vagas para carga/descarga (tipologia do veículo)
- XIV. Quantidade de vagas para embarque/desembarque
- XV. Dias e horários de funcionamento da atividade
- XVI. Dias e horários previstos para realização de carga/descarga
- XVII. Tabela com modelo, dimensões (largura, comprimento, nº de eixos e capacidade total em toneladas) e quantidades previstas para carga/descarga. No caso de transportadoras e assemelhadas informar/esclarecer junto à tabela quantidade de veículos de frota própria e terceirizada.
- XVIII. Plantas (subsolos, térreo, implantação, acessos de veículos e de pedestres, calçadas, rebaixamento de guia, vagas) – escala 1:100 para análise da micro-acessibilidade – vide detalhe calçada em anexo

Obs: Para os casos de reforma ou ampliação, a caracterização do empreendimento deverá ser feita para a situação atual e pretendida.

**3. Características da Área de Influência**

- I. Mapa com Área de Influência (incluindo intersecções estudadas, hierarquização viária, sentido de direção da via, localização do empreendimento)
- II. Mapa com a localização dos pontos de ônibus (área de influência com R=500m a partir do empreendimento), incluindo o trajeto dos pedestres, do empreendimento aos pontos de ônibus
- III. Intersecções – características e movimentos para cada intersecção analisada, conforme modelo a seguir (croqui e tabela):

# P8



PONTO DE INTERSECÇÃO		P8														
Endereço:		Catequese					Pe Manoel de Nobrega									
Estado dos Imóveis	Antigos	Novos	x	Áreas livres	Outros	Antigos	Novos	x	Áreas livres	Outros						
Existem de Imóveis abaixo do nível da rua?	Sim	x	Não			Sim	x	Não								
Canal Central	Sim	Não	x	Largura		Sim	Não	x	Largura							
Largura total da via																
Quantidade de pistas	1	2		3	x	4	1	2		3	x	4				
Quantidade de faixas de rolamento	1	2		3	x	4	1	2	x	3		4				
Quantidade de faixas em cada sentido	1	2		3	x	4	1	2		3	x	4				
Mão de direção						Única	x	Dupla								
Existência de curva	Sim	Não	x	Direção	Esquerda	Direita	Sim	Não	x	Direção	Esquerda	Direita				
Topografia / Inclinação	Active	Declive		Plano	x		Active	Declive		Plano	x					
Tipo do Pavimento	Asfalto	x	Paralelo		Terra	Outros	Asfalto	x	Paralelo		Terra	Outros				
Estado do Pavimento	Ótimo		Bom	x	Regular	Péssimo	Ótimo		Bom	x	Regular	Péssimo				
Via preferencial	Sim	x	Não		Semafórico ?	Não	Sim	x		Semafórico ?	Não	Sim	x			
Semafórico para pedestres no cruzamento	Sim	x	Não				Sim	x	Não							
Sinalização horizontal	Sim	x	Não		Qual o estado delas?		Sim	x	Não		Qual o estado delas?					
Sinalização vertical	Sim	x	Não				Sim	x	Não							
Existe indicação de velocidade no local	Sim	x	Não		Quanto?		Sim	x	Não		Quanto?					
Movimentação de pedestres	Não há		Baixa		Média	x	Alta	Não há		Baixa		Média	x	Alta		
			Lado PAR		Lado IMPAR					Lado PAR		Lado IMPAR				
Largura da Calçada	2,96m	2,96m		2,96m	2,96m		2,46m	2,46m		2,46m	2,46m					
Estacionamento	Sim	x	Não		Sim		Não	x	Sim	x	Não		Não	x		
A via é itinerário de transporte coletivo?	Sim	x	Não		Sim	x	Não		Sim		Não	x				
Pontos de ônibus	Sim	x	Não		Sim	x	Não		Sim		Não	x				
Pontos de taxi	Sim		Não	x	Sim		Não	x	Sim		Não	x				
Comprimento da Mangueira																
Rebaixamentos de guias para deficientes	Sim	x	Não		Sim	x	Não		Sim	x	Não					
Tempo do semafórico:	00:55	V	01:55	T		V		T	00:55	V	02:00	T		V		T
Função da via					VIA ARTERIAL SECUNDÁRIA									VIA ARTERIAL SECUNDÁRIA		

#### IV. Intersecções – contagens (bicicleta/moto/carro/ônibus/caminhões/pedestres) e análise

- Contagem volumétrica nas principais intersecções na AID. Apresentar tabelas de contagem por modais de 15 em 15 min no período da manhã (Ex.: 06h30 às 09h00) e tarde (Ex.: 17h00 às 19h30), conforme exemplo abaixo, de acordo com a hora pico do empreendimento. Para supermercados, por exemplo, considerar que a hora pico ocorre às sextas à tarde e aos sábados na hora do almoço. As contagens deverão ser feitas em períodos de, NO MÍNIMO, 2h30 horas. Incluir nas tabelas coluna informando a porcentagem de veículos de carga e a porcentagem de ônibus. Incluir na tabela informação sobre a data da contagem/dia da semana. Observar que a contagem de todos os movimentos da intersecção deve ser efetuada de forma concomitante, num mesmo dia/horário. Apresentar o volume de veículos equivalentes. Quadro resumo dos maiores volumes equivalentes na hora pico da região (conforme tabela a seguir). Identificar a correta hora pico das contagens (hora pico da região), bem como da intersecção, informando/considerando o fator de equivalência (conforme tabela a seguir). Para o cálculo da hora pico das contagens, elaborar quadro com a soma dos volumes equivalentes totais de todas as intersecções (conforme tabela a seguir). Apresentar quadro com a projeção dos volumes da contagem para a data prevista para início da operação do empreendimento (conforme tabela a seguir), utilizando a taxa de

crescimento da frota registrada pelo Senatran, para a cidade de Santo André (vide bibliografia e tabela abaixo).

Obs.:

- Hora pico do empreendimento: é determinada através da análise da geração de viagens do empreendimento.
  - Hora pico das contagens (região): é determinada através da análise das contagens das principais intersecções na AID.
  - Deixar claro qual a hora pico do empreendimento e qual a hora pico das contagens (região).
- b. As contagens deverão ser realizadas em meses típicos, fora do período de férias escolares (dezembro, janeiro e julho). Para uso habitacional, comercial, industrial e educacional, realizar em dias típicos da semana (terças, quartas e quintas). Para supermercados, realizar nos dias e horas pico da atividade (sextas no pico tarde e sábados no pico almoço).
- c. Metodologia para contagens:
- I. Contagem manual: esse processo normal de coleta consiste em utilizar contadores manuais mecânicos presos em uma prancheta, na qual está também a ficha para transcrição dos dados.
  - II. Contagem manual eletrônica que gravam em uma memória interna os resultados das contagens e que podem ser transferidos diretamente para computadores ou por linhas telefônicas através de um modem (Ex.: câmera, drone, etc.). Caso haja filmagem, os arquivos de vídeo deverão ser entregues.
  - III. Contagem automática: feitas através de contadores automáticos permanentes ou portáteis.
- d. Incluir contagens de pedestres para as travessias em tabelas separadas.
- e. As contagens deverão ser entregues em arquivo aberto de Excel, devendo ser utilizado o modelo anexo (xlsx e pdf) fornecido pelo DPEM (“Contagem Veicular Modelo” e “Contagem Pedestre Modelo”), e estarão sujeitas a validação interna, quanto à coerência dos volumes apresentados e acurácia dos cálculos.

## Tabela de contagem por modais; veículos equivalentes, projeção dos valores e determinação da hora pico

Período da manhã

Data: 10/05/2011

MOV. 1	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
06:30 AS 06:45	4	0	0	0	1	5	
06:45 AS 07:00	10	0	0	0	0	10	
07:00 AS 07:15	9	1	0	0	1	12	
07:15 AS 07:30	11	0	0	0	0	11	37
07:30 AS 07:45	11	0	0	0	0	11	44
07:45 AS 08:00	12	0	0	0	0	12	46
08:00 AS 08:15	23	0	0	0	0	23	57
08:15 AS 08:30	10	0	0	0	0	10	56
08:30 AS 08:45	12	0	0	0	0	12	57
08:45 AS 09:00	23	0	0	0	1	24	69

MOV. 2	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
06:30 AS 06:45	11	1	0	0	1	14	
06:45 AS 07:00	8	0	1	0	0	10	
07:00 AS 07:15	22	0	0	0	0	22	
07:15 AS 07:30	32	0	0	0	1	33	78
07:30 AS 07:45	32	0	0	0	1	33	97
07:45 AS 08:00	28	0	0	0	1	29	116
08:00 AS 08:15	32	0	0	0	3	34	127
08:15 AS 08:30	16	0	1	0	0	18	113
08:30 AS 08:45	33	0	0	0	0	33	113
08:45 AS 09:00	32	0	0	0	2	33	118

MOV. 3	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
06:30 AS 06:45	18	0	0	0	1	19	
06:45 AS 07:00	20	1	0	0	1	23	
07:00 AS 07:15	38	0	0	0	0	38	
07:15 AS 07:30	33	0	0	0	3	35	114
07:30 AS 07:45	36	0	0	0	4	38	133
07:45 AS 08:00	46	0	0	0	6	49	160
08:00 AS 08:15	60	0	0	0	7	64	185
08:15 AS 08:30	33	0	0	0	0	33	184
08:30 AS 08:45	54	0	1	0	2	57	203
08:45 AS 09:00	58	0	0	0	6	61	215

TOTAL	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
06:30 AS 06:45	33	1	0	0	3	37	
06:45 AS 07:00	38	1	1	0	1	43	
07:00 AS 07:15	69	1	0	0	1	72	
07:15 AS 07:30	76	0	0	0	4	78	229
07:30 AS 07:45	79	0	0	0	5	82	274
07:45 AS 08:00	86	0	0	0	7	90	321
08:00 AS 08:15	115	0	0	0	10	120	369
08:15 AS 08:30	59	0	1	0	0	61	352
08:30 AS 08:45	99	0	1	0	2	102	373
08:45 AS 09:00	113	0	0	0	9	118	401

## Período da tarde

Data: 10/05/2011

MOV. 1	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
17:00 AS 17:15	31	0	0	0	0	31	
17:15 AS 17:30	27	0	0	0	0	27	
17:30 AS 17:45	29	0	0	0	0	29	
17:45 AS 18:00	14	0	0	0	0	14	101
18:00 AS 18:15	23	0	0	0	0	23	93
18:15 AS 18:30	23	0	0	0	0	23	89
18:30 AS 18:45	21	0	0	0	1	22	82
18:45 AS 19:00	14	0	0	0	1	15	82
19:00 AS 19:15	13	0	0	0	0	13	72
19:15 AS 19:30	13	0	0	0	1	14	63

MOV. 2	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
17:00 AS 17:15	36	0	0	0	3	38	
17:15 AS 17:30	43	0	0	0	2	44	
17:30 AS 17:45	51	0	0	0	1	52	
17:45 AS 18:00	47	0	0	0	0	47	180
18:00 AS 18:15	56	0	0	0	1	57	199
18:15 AS 18:30	34	0	0	0	2	35	190
18:30 AS 18:45	20	0	1	0	1	23	161
18:45 AS 19:00	16	1	0	0	0	18	132
19:00 AS 19:15	23	0	1	0	1	26	101
19:15 AS 19:30	24	0	0	0	1	25	91

MOV. 3	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
17:00 AS 17:15	61	1	0	0	2	64	
17:15 AS 17:30	65	0	0	0	2	66	
17:30 AS 17:45	71	0	0	0	0	71	
17:45 AS 18:00	93	0	1	0	2	96	297
18:00 AS 18:15	73	2	0	0	2	78	311
18:15 AS 18:30	42	0	0	0	3	44	289
18:30 AS 18:45	46	1	0	0	3	50	267
18:45 AS 19:00	28	0	2	0	1	33	204
19:00 AS 19:15	36	1	0	0	0	38	164
19:15 AS 19:30	50	0	0	0	2	51	171

TOTAL	AUTO	ÔNIBUS	CAMINHÃO	CARRETA	MOTO	VEIC.EQUIV.	HORA PICO
17:00 AS 17:15	128	1	0	0	5	133	
17:15 AS 17:30	135	0	0	0	4	137	
17:30 AS 17:45	151	0	0	0	1	152	
17:45 AS 18:00	154	0	1	0	2	157	578
18:00 AS 18:15	152	2	0	0	3	158	603
18:15 AS 18:30	99	0	0	0	5	102	568
18:30 AS 18:45	87	1	1	0	5	94	510
18:45 AS 19:00	58	1	2	0	2	65	418
19:00 AS 19:15	72	1	1	0	1	77	337
19:15 AS 19:30	87	0	0	0	4	89	324

## Projeção dos valores

	Atual (Mai/11)		Futuro (Jan/15)	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Mov. 1	69	93	80	108
Mov. 2	118	199	137	232
Mov. 3	215	311	250	362

### Taxa de crescimento da frota

FROTA SENATRAM			PROJEÇÃO PARA O CENÁRIO FUTURO		
Mês	Frota	Cresc. a.a.	Período	Ano previsto de Conclusão da Obra	Taxa Total do Período
dez/14	493654		(atual)	2023	0,00%
dez/15	500585	1,40%	1 ano	2024	1,75%
dez/16	507047	1,29%	2 anos	2025	3,53%
dez/17	515907	1,75%	3 anos	2026	5,34%
dez/18	527602	2,27%	4 anos	2027	7,19%
dez/19	540793	2,50%	5 anos	2028	9,06%
dez/20	547258	1,20%	6 anos	2029	10,97%
dez/21	554088	1,25%	7 anos	2030	12,92%
dez/22	567117	2,35%	8 anos	2031	14,89%
	MÉDIA	1,75%			

### Tabela de equivalência

	Automóvel	Ônibus	Caminhão	Carreta	Motocicleta
Fator de equivalência	1,0	2,0	2,0	3,0	0,5

### Determinação da hora pico manhã e tarde

	INT-1	INT-2	INT-3	INT-4	INT-5	INT-6	INT-7	INT-8	INT-9	INT-10	TOTAL	HORA PICO
06:30 AS 06:45	320	26	294	74	201	266	300	2.129	2.321	79	6.009	
06:45 AS 07:00	358	50	330	110	211	323	375	2.365	2.469	95	6.684	
07:00 AS 07:15	340	67	327	136	202	351	409	2.459	2.438	116	6.842	
07:15 AS 07:30	334	91	339	152	245	329	382	2.407	2.346	109	6.733	26.267
07:30 AS 07:45	373	63	343	137	240	350	384	2.595	2.439	145	7.068	27.326
07:45 AS 08:00	348	78	329	129	203	327	384	2.501	2.390	130	6.816	<b>27.458</b>
08:00 AS 08:15	310	64	347	119	226	313	354	2.509	2.390	126	6.756	27.372
08:15 AS 08:30	346	76	348	101	228	314	344	2.238	2.375	80	6.447	27.086
08:30 AS 08:45	349	73	332	123	218	291	321	2.394	2.416	85	6.600	26.618
08:45 AS 09:00	334	92	296	117	238	317	346	2.265	2.427	109	6.539	26.342

Tabela 6.1-1 – Hora de pico da manhã na região

	INT-1	INT-2	INT-3	INT-4	INT-5	INT-6	INT-7	INT-8	INT-9	INT-10	TOTAL	HORA PICO
17:00 AS 17:15	304	165	276	162	548	299	288	2.516	2.771	100	7.426	
17:15 AS 17:30	277	156	276	126	459	250	264	2.445	2.909	85	7.245	
17:30 AS 17:45	295	151	280	157	496	266	261	2.477	2.890	77	7.348	
17:45 AS 18:00	287	122	245	127	502	265	266	2.351	2.818	95	7.075	29.093
18:00 AS 18:15	289	147	287	169	457	263	266	2.652	2.841	122	7.490	29.157
18:15 AS 18:30	244	136	243	149	488	214	238	2.442	2.789	126	7.068	28.980
18:30 AS 18:45	276	108	258	131	337	266	284	2.524	2.666	71	6.919	28.551
18:45 AS 19:00	252	105	260	93	328	272	267	2.340	2.679	74	6.668	28.143
19:00 AS 19:15	235	91	236	97	315	229	247	2.505	2.475	72	6.500	27.154
19:15 AS 19:30	209	79	211	166	271	207	211	2.037	2.390	51	5.830	25.916

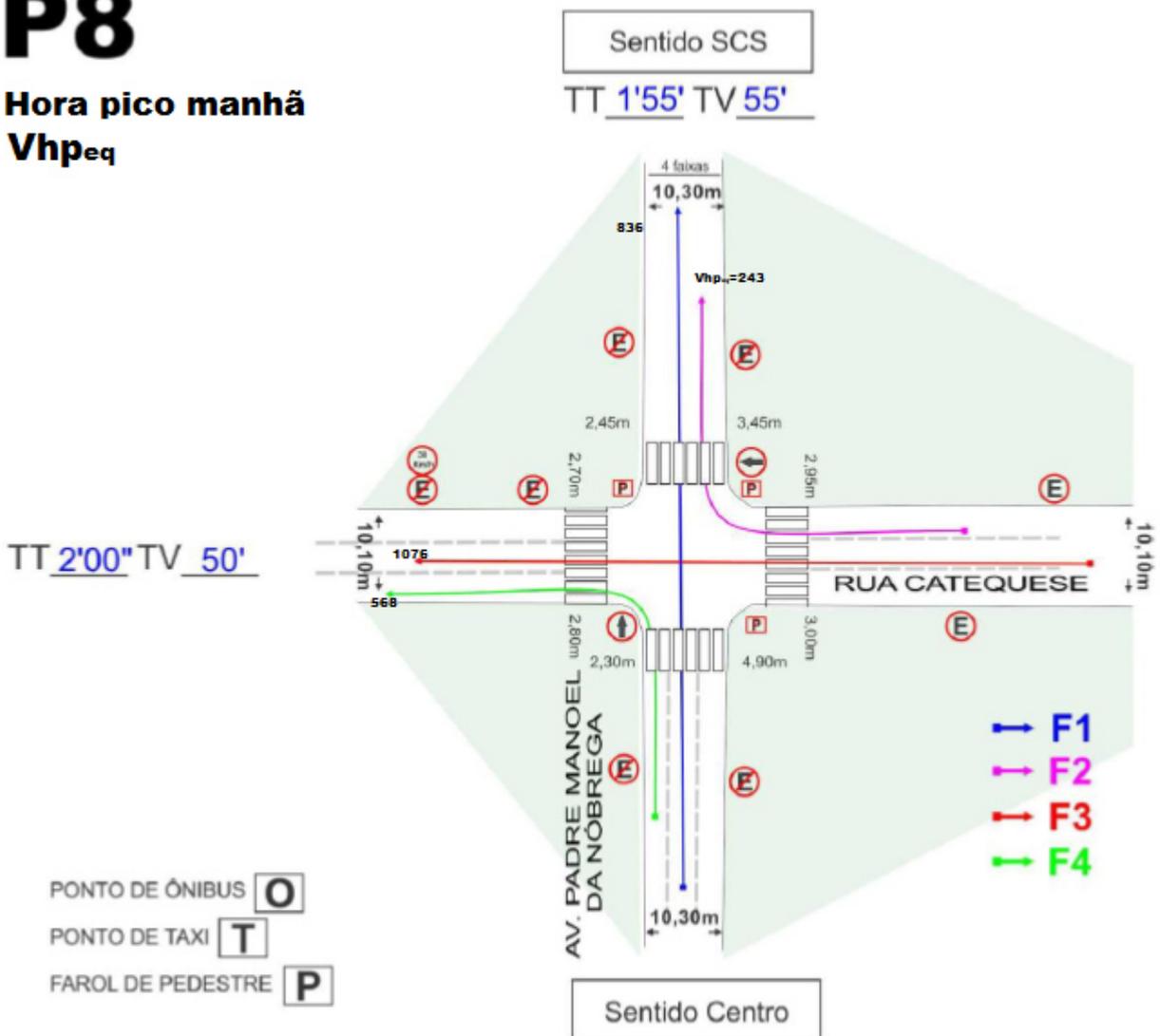
Tabela 6.1-2 – Hora de pico da tarde na região

- f. Apresentar croqui com volume equivalente na hora da contagem para cada movimento na hora pico manhã e na hora pico tarde, conforme modelo a seguir:

# P8

## Hora pico manhã

Vhp<sub>eq</sub>



- g. Apresentar cálculo da Capacidade Viária e Nível de Serviço das principais intersecções na AID (anterior à instalação do empreendimento). Deverá ser apresentada a sequência de cálculo para obtenção dos Níveis de Serviço por aproximação da intersecção, apresentando a relação Volume/Capacidade e/ou Atrasos calculados. Utilizar a bibliografia item 7.

#### **4. Implantação do empreendimento e as demandas geradas/atraídas nas intersecções**

- I. Apresentar a logística da operação de carga e descarga, apontando a tipologia e porte (nº eixos) dos veículos, dias e horários das operações, área de manobra e acessos, demonstrando a operacionalidade com o raio de giro do maior veículo utilizado, e tempo de operação.
- II. Apresentar previsão de demanda gerada/atraída pelo empreendimento: estimativa de viagens motorizadas (carro, ônibus e embarque desembarque) e pedestres utilizando metodologia (vide bibliografia).  
Obs.: A geração de viagens poderá ser calculada através das seguintes metodologias, além daquelas indicadas na bibliografia:
- Contagem de entrada e saída de veículos e pedestres realizada no acesso de um empreendimento de padrão e localização semelhante ao proposto.
  - Estudos publicados de geração de viagens para a atividade pretendida.
  - Para o uso habitacional, poderá ser utilizada a metodologia IBGE/OD METRO 2017 (calcular a quantidade de habitantes do empreendimento via projeções do IBGE, e multiplicar pelo índice de mobilidade obtido na pesquisa OD METRO 2017, para obtenção das viagens geradas)
- III. Distribuir as viagens geradas por modal (inclusive pedestres), identificando as horas picos do empreendimento (manhã, tarde e noite); considerar/identificar prováveis itinerários partindo do empreendimento para outros locais/municípios (pesquisa origem/destino – OD). Criar cenários de chegada e saída do empreendimento; (itinerários levando em consideração a origem/destino e o fato do motorista optar pela rota de menor custo generalizado). Apresentar os dados em mapas, conforme modelo a seguir:

### Itinerário de saída do empreendimento com quantidade de carregamento – hora pico xx a xx



### Itinerário de entrada do empreendimento com quantidade de carregamento – hora pico xx a xx



Obs.: Poderá, também, ser utilizada a Pesquisa Origem Destino do Metrô/SP 2017 – Tabela 25 (conforme tabelas e gráficos a seguir).

**Determinação da zona da Pesquisa O/D Metrô onde se encontra o empreendimento**

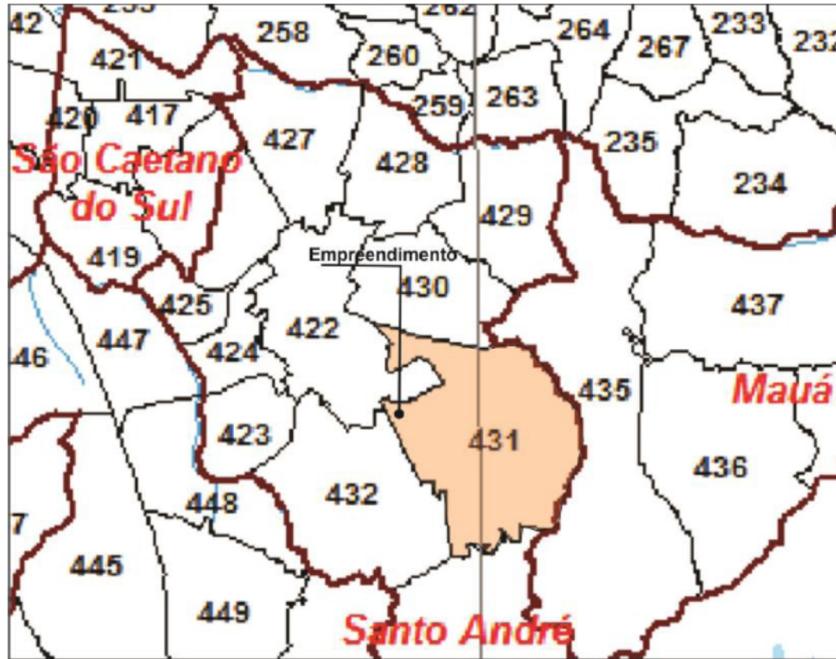


Figura 4.2-1 – Zona 431 da Pesquisa O/D do Metrô  
Rotas de saída e chegada ao empreendimento



Figura 4.2-2 – Rotas de saída do empreendimento

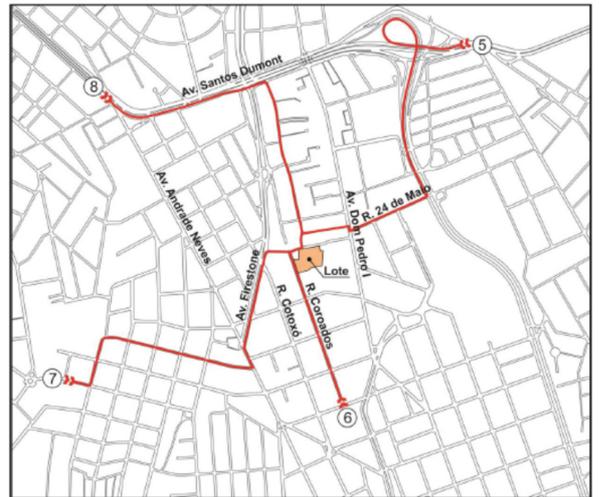


Figura 4.2-3 – Rotas de chegada ao empreendimento

**Porcentagens de viagens do modo individual\* com origem na zona do empreendimento (conforme Tab. 32 Pesquisa O/D Metrô)**

ROTAS	ZONA DE ORIGEM	VIAGENS	PORCENTAGEM		
	220	Santa Marcelina	200	0,16%	
	232	Iguatemi	314	0,24%	
	234	Parque São Rafael	684	0,53%	
	259	Vila Cardoso Franco	196	0,15%	
	263	Fazenda da Juta	287	0,22%	
	434	Paranapiacaba	30	0,02%	
1 ou 5	435	Capuava	1.615	1,26%	18,8%
	436	Mauá	2.840	2,22%	
	437	Jardim Zaíra	1.645	1,28%	
	438	Barão de Mauá	1.287	1,00%	
	440	Ribeirão Pires	1.314	1,03%	
	441	Jardim Santa Luzia	164	0,13%	
	431	Jardim do Estádio (40%)	13.461	10,50%	
	431	Jardim do Estádio (60%)	20.191	15,75%	
2 ou 6	432	Carijós	8.141	6,35%	35,6%
	433	Parque do Pedroso	16.526	12,89%	
	450	Montanhão	737	0,58%	
	423	Vila Gilda	1.406	1,10%	
3 ou 7	424	Valparaíso	979	0,76%	2,7%
	449	São Bernardo do Campo	1.111	0,87%	
	2	Parque Dom Pedro	555	0,43%	
4 ou 8	6	Santa Ifigênia	361	0,28%	42,9%
	14	Oriente	803	0,63%	
	15	Bresser	444	0,35%	

27	Bela Vista	564	0,44%
35	Santa Cecília	555	0,43%
72	Vila Cordeiro	555	0,43%
74	Campinas	47	0,04%
98	Vila Anastácio	119	0,09%
108	Emissário	1.634	1,27%
169	Parque São Jorge	339	0,26%
236	Ipiranga	41	0,03%
237	Sacomã	369	0,29%
238	Alto do Ipiranga	135	0,11%
240	Vila Monumento	1.111	0,87%
246	Anchieta	471	0,37%
248	Parque do Estado	393	0,31%
277	Cupecê	800	0,62%
289	Rio Bonito	271	0,21%
320	Paraisópolis	113	0,09%
339	Cidade Universitária	466	0,36%
417	Santa Paula	458	0,36%
418	Vila Gerti	69	0,05%
419	Estrada das Lágrimas	1.559	1,22%
421	São Caetano do Sul	5.324	4,15%
422	Santo André	27.596	21,53%
425	Sacadura Cabral	453	0,35%
426	Campestre	1.661	1,30%
428	Vila Lucinda	256	0,20%
429	Parque Oratório	896	0,70%
430	Parque das Nações	1.192	0,93%
446	Paulicéia	1.303	1,02%
447	Rudge Ramos	1.327	1,04%
455	Diadema	555	0,43%
457	Piraporinha	1.688	1,32%
458	Vila Conceição	555	0,43%
<b>Total</b>		<b>128.169</b>	<b>100%</b>

Tabela 4.2-1 – Zonas de destino – modo motorizado

### Cálculo das porcentagens sobre a geração de viagens do modo motorizado e alocação nas rotas

Rota	Porcentagem	Manhã	Tarde
1	18,8%	11	9
2	35,6%	20	17
3	2,7%	2	1
4	42,9%	24	21
TOTAL	100,0%	57	48

Tabela 4.2-2 – Volumes das rotas de saída do empreendimento

Rota	Porcentagem	Manhã	Tarde
5	18,8%	5	15
6	35,6%	10	28
7	2,7%	1	2
8	42,9%	13	34
TOTAL	100,0%	29	78

Tabela 4.2-3 – Volumes das rotas de chegada ao empreendimento

\* Estes volumes calculados pela tabela acima deverão ser somados aos volumes de contagem dos respectivos movimentos de cada intersecção que está em cada rota. Dessa forma será obtido o carregamento das intersecções com a instalação do empreendimento.

### Volumes veiculares da intersecção, sem e com o empreendimento

	MANHÃ				TARDE			
	S/ Emp.	Emp.	Aumento	C/ Emp.	S/ Emp.	Emp.	Aumento	C/ Emp.
1	34	15	45,0%	49	68	44	64,5%	112
2	978	0	0,0%	978	707	0	0,0%	707
3	26	0	0,0%	26	51	0	0,0%	51
4	140	22	16,0%	163	68	7	10,9%	75
5	45	33	73,0%	78	34	11	32,0%	45
6	69	0	0,0%	69	115	0	0,0%	115
7	10	0	0,0%	10	21	0	0,0%	21
Total	1.301	71	5,4%	1.372	1.064	62	5,8%	1.126

Tabela 6.1.3-1 – Volumes de tráfego – INT-3

### Carregamentos com origem ou destino ao empreendimento na intersecção

Movimento	Rotas	Manhã	Tarde
1	7, 8, 9	15	44
2	-	0	0
3	-	0	0
4	5	22	7
5	4	33	11
6	-	0	0
7	-	0	0

Tabela 6.1.3-2 – Carregamentos do empreendimento – INT-3

- IV. Apresentar cálculo da Capacidade Viária e Nível de Serviço das principais intersecções na AID (com a instalação do empreendimento). Para o cálculo de intersecções semaforizadas, deverá considerar, no cálculo da capacidade, os tempos de verde e tempos totais de ciclo (conforme a seguinte bibliografia: DENATRAN, Manual de Semáforos, 1984, fls. 141). Utilizar para análise de necessidade de implantação de semáforo os dados de acidentes (fornecidos pelo Departamento de Projetos Especiais de Mobilidade - DPEM). Deverá ser apresentada a sequência de cálculo para obtenção dos Níveis de Serviço por aproximação da intersecção, apresentando a relação Volume/Capacidade e/ou Atrasos calculados. Utilizar a bibliografia item 7.
- V. Apresentar cálculo da Capacidade Viária e Nível de Serviço da calçada defronte ao empreendimento (SEM e COM a instalação do empreendimento; conforme tabela a seguir – HCM 2000 - Pedestres).

EXHIBIT 18-3. AVERAGE FLOW LOS CRITERIA FOR WALKWAYS AND SIDEWALKS

LOS	Space (m <sup>2</sup> /p)	Flow Rate (p/min/m)	Speed (m/s)	v/c Ratio
A	> 5.6	≤ 16	> 1.30	≤ 0.21
B	6.7-5.6	> 16-23	> 1.27-1.30	> 0.21-0.31
C	2.2-3.7	> 23-33	> 1.22-1.27	> 0.31-0.44
D	1.4-2.2	> 33-49	> 1.14-1.22	> 0.44-0.65
E	0.75-1.4	> 49-75	> 0.75-1.14	> 0.65-1.0
F	0.75	variable	≤ 0.75	variable

\* Para o cálculo, deverá ser utilizada a geração de viagens de pedestres do empreendimento na hora pico de maior volume (pedestres/minuto); deverá ser utilizada a largura útil da calçada (metros), descontando-se as larguras das faixas de acesso e de serviço (postes, mobiliário urbano, etc)

- VI. Apresentação de propostas de mitigação para cada intersecção, inclusive para pedestres.

## 5. Conclusões

## 6. Observações importantes:

- Este é um roteiro geral que deverá ser ajustado, conforme a necessidade, para cada atividade.
- Após a elaboração e aprovação do RIT, será analisada pela SPEL/DCURB/GAP/ETRANS, no Processo de Alvará de Construção, a microacessibilidade do empreendimento. Para tal avaliação o projeto a ser apresentado deverá conter no mínimo as seguintes informações:
  - posicionamento dos acessos de veículos e pedestres em relação ao sistema viário existente e as dimensões das áreas de acumulação;
  - atração e geração de tráfego de veículos na hora pico;
  - dimensionamento e distribuição das vagas para estacionamento;
  - dimensionamento e distribuição das áreas para carga e descarga;
  - dimensionamento e localização de áreas para embarque e desembarque dos usuários do empreendimento;
  - localização e dimensionamento dos acessos e áreas específicas para veículos de emergência e de serviços;
  - facilidades para o acesso de pessoas com deficiência;
  - classificação das vagas por tipologia (bicicletas, motos, automóveis, utilitários, ônibus, caminhões, emergência, etc...)

## 7. Anexo I – Nível de Serviço

Os cálculos de capacidade viária são apoiados no *Highway Capacity Manual* (HCM), que é bibliografia básica em análises desse tipo.

O HCM utiliza 6 níveis de serviço designados pelas letras de A a F.

Para análise das condições do Nível de Serviço das aproximações de veículos, utilizaremos os critérios a seguir, considerando como satisfatórios os níveis de serviço A, B, C.

Grau de serviço: percentual de saturação do volume verificado sobre a capacidade nominal da via retirada através do Cálculo de Webster, cuja fórmula é:

$$C = 525X L$$

“C” - capacidade de veículos equivalentes por hora em uma faixa de rolamento (fluxo de saturação)

“L” - largura da faixa.

O resultado é válido para  $5,5 \leq L \leq 18,0$  m. Para valores menores, são fornecidos os fluxos de saturação:

L (m)	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,2
S (v/h <sub>tv</sub> )	1.850	1.875	1.900	1.950	2.075	2.250	2.475	2.700

Fonte: Manual de Semáforos (DENATRAN, 1984).

Descontar impedâncias tais como, curvas, greides, condições do pavimento entre outros.

O grau de saturação deverá ser retirado da somatória dos graus dos piores movimentos em cada fase de cada seção conflitante estudada e em cada intervalo horário. Enquadrar o valor obtido na seguinte graduação:

- **Nível A** de 0,00 > 0,30 de grau de serviço;
  - **Nível B** de 0,31 > 0,50 de grau de serviço;
  - **Nível C** de 0,51 > 0,70 de grau de serviço;
  - **Nível D** de 0,71 > 0,90 de grau de serviço;
  - **Nível E** de 0,91 > 1,00 de grau de serviço;
  - **Nível F** grau de serviço > 1,01
- **NS A:** indica escoamento livre, baixos fluxos, altas velocidades, baixa densidade, não há restrições devido à presença de outros veículos.
  - **NS B:** indica fluxo estável, velocidade de operação começando a ser restringida pelas condições de tráfego, condutores possuem razoáveis condições de liberdade para escolher a velocidade e faixa para circulação.
  - **NS C:** indica fluxo estável, velocidade e liberdade de movimento são controladas pelas condições de tráfego, existem restrições de ultrapassagem, velocidade de operação satisfatória.
  - **NS D:** próximo à zona de fluxo instável, velocidade de operação afetada pelas condições de tráfego, flutuações no fluxo e restrições temporárias podem causar quedas substanciais na velocidade de operação.
  - **NS E:** indica fluxo instável, fluxos próximos à capacidade da via, paradas de duração momentânea.
  - **NS F:** escoamento forçado, baixas velocidades, fluxos abaixo da capacidade, no caso extremo fluxo e velocidade caem à zero (congestionamento).

**Capacidade** – máximo número de veículos que podem passar, em um sentido, pela seção mais restritiva da via, num dado período de tempo, nas condições normais de trânsito e é medida em veículo equivalente / hora:

$$C = S \times \frac{g_{ef}}{tc}$$

Sendo:  $g_{ef} = g + ta - l$

Onde:

- C** - capacidade horária da aproximação (veq / h)
- S** - fluxo de saturação (veq / htv)

- gef** - tempo de verde efetivo da aproximação (s)  
**tc** - tempo do ciclo semafórico (s)  
**g** - tempo de verde normal (s)  
**ta** - tempo de amarelo (s)  
**l** - tempo perdido (s)

A aplicação direta da equação de cálculo do fluxo de saturação (S) somente pode ser feita para aproximação padrão, ou seja, onde não há veículos estacionados, o tráfego de conversão à esquerda é nulo e o tráfego de conversão à direita é no máximo 10% do tráfego total.

Para aproximações que não se enquadram nesse padrão, o fluxo de saturação deverá sofrer correção para incorporar os efeitos de condições específicas do local, conforme Manual de Semáforos (DENATRAN, 1984):

• **Declividade**

- ✓ redução de 3% a cada 1% de alicive, limitado a 10% de declividade
- ✓ aumento de 3% a cada 1% de descida, limitado a 5% de declividade.

• **Composição do tráfego** – corrigir a composição de tráfego através da utilização dos fatores de equivalência, que transformam os diversos tipos de veículos que compõem o tráfego em veículos de passeio.

• **Veículos que convergem à direita:** peso 1,25 para a porção de veículos que superarem 10% do volume total da aproximação.

• **Veículos que convergem à esquerda:**

EXISTE FAIXA ESPECIAL PARA ACOMODAR O FLUXO QUE CONVERGE À ESQUERDA?	EXISTE CONFLITO COM O FLUXO OPOSTO?	MÉTODO
Não	Não	Desconsiderar o ajuste
Sim	Não	$S = 1.800 / [1+(1,52/r)]$ , para fila única $S = 3.000 / [1+(1,52/r)]$ , para fila dupla
Não	Sim	Peso 1,75 para cada veículo que converge à esquerda
Sim	Sim	

Fonte: Baseado no Manual de Semáforos (DENATRAN, 1984).

Onde:

- S fluxo de saturação (veq / htv)
- r raio de curvatura do movimento (m)

Nos estudos de capacidade, a similaridade entre conversões à esquerda ou à direita, quando não houver conflito com o fluxo oposto. Desta forma, o quadro anterior passa a ter a seguinte configuração.

EXISTE FAIXA ESPECIAL PARA ACOMODAR O FLUXO QUE CONVERGE À ESQUERDA?	EXISTE CONFLITO COM O FLUXO OPOSTO?	MÉTODO
Não	Não	Peso 1,25 para a porção de veículos convergindo à esquerda, que superarem 10% do volume total da aproximação
Sim	Não	
Não	Sim	Peso 1,75 para cada veículo que converge à esquerda
Sim	Sim	

Fonte: Parâmetros de Análise de Polos Geradores de Trânsito (TTC Engenharia, 2004).

**Veículos estacionados a jusante** – o efeito é dado em termos de perda da largura útil da aproximação (L) e definido pela equação (Manual de Semáforos. DENATRAN, 1984):

$$p = 1,68 - 0,9 \times \frac{Z - 7,6}{g}$$

Onde:

p - perda da largura de aproximação (m)

Z - distância entre a linha de retenção e o primeiro veículo estacionado (m)

g - tempo de verde da aproximação (s)

• **Localização** – engloba vários fatores como geometria do cruzamento e outras interferências, definidas em termos de adequação do fluxo de saturação conforme quadro a seguir:

TIPO DE LOCAL	DESCRIÇÃO	FATOR DE AJUSTE DO FLUXO DE SATURAÇÃO
Bom	Sentidos de tráfego separados por canteiro central, pouca interferência de pedestres, veículos estacionados ou conversão à esquerda, boa visibilidade e raios de curvatura adequados, larguras e alinhamentos adequados.	1,2
Médio	Condições médias: algumas características de local bom e outras de local ruim.	1,0
Ruim	Velocidade média baixa, interferências de veículos parados, pedestres e conversões à esquerda. Má visibilidade e definição do alinhamento, ruas de centros comerciais movimentadas.	0,85

Fonte: Manual de Semáforos. DENATRAN, 1984.

Análise de cruzamentos não semaforizados: os cálculos da capacidade viária e do atraso veicular devem seguir o modelo apresentado no *Manual de Projeto de Interseções em Nível não Semaforizadas em Áreas Urbanas* (DENATRAN, 1991). Considerar as seguintes equações e parâmetros na análise:

**Atraso veicular** – tempo de retardamento que um veículo despense em um cruzamento (DENATRAN, 1991):

$$a_v = \frac{1}{q} \times (e^{q \times b_a} - 1) - b_a$$

Onde:

$a_v$  -atraso veicular (s/veic)

q - volume de veículos conflitantes na via principal (veic/s)

$b_a$  - brecha crítica (s)

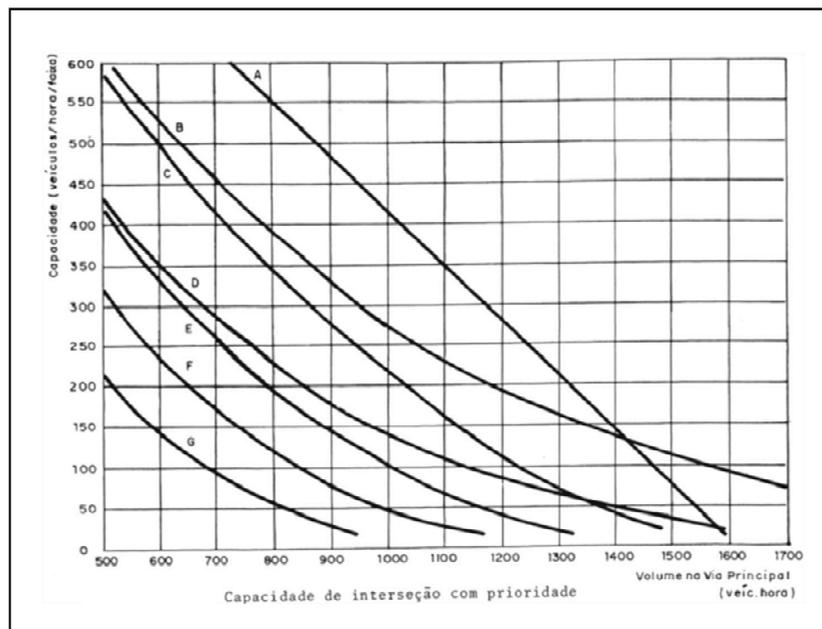
e - base dos logaritmos neperianos = 2,717

O nível de serviço quanto ao atraso veicular em interseções não semaforizadas é definido de acordo com a seguinte relação, com base no disposto no HCM/2000:

NS	ATRASSO VEICULAR (s)
A	$\leq 10$
B	$10 < a_v \leq 15$
C	$15 < a_v \leq 25$
D	$25 < a_v \leq 35$
E	$35 < a_v \leq 50$
F	$> 50$

Fonte: Highway Capacity Manual (TRB, 2000).

- **Brecha crítica** – a menor brecha entre os veículos que trafegam pela via principal, na qual os veículos da via transversal ainda conseguem cruzá-la com segurança e conforto. Medida em segundos.
- **Capacidade** – é máximo número de veículos que podem passar, em um sentido, pela seção mais restritiva da via, num dado período de tempo, nas condições normais de trânsito, e é medida em veículo equivalente / hora.  
Os valores de capacidade serão obtidos pela interpretação do gráfico e do quadro a seguir.



Fonte: Manual de Projeto de Interseções em Nível Não Semaforizadas em Áreas Urbanas. DENATRAN, 1991.

MANOBRAS	TIPO DE SITUAÇÃO EM QUE A MANOBRAS SE REALIZA		FLUXO DA VIA PRINCIPAL		BRECHA SELECIONADA E CURVA DE CAPACIDADE		REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS MANOBRAS	
			VOLUME (VHP)	NÚMERO DE FAIXAS	VELOCIDADE DE PROJETO (km/h)			
					< 65	> 65		
CONVERGÊNCIA	A PARTIR DA VIA SECUNDÁRIA	PISTA SIMPLES	$Q = Q1$	1	4 SEG. CURVA A	6 SEG. CURVA C		
		PISTA DUPLA	$Q = 0,4 Q1$	1				
	A PARTIR DO CANTEIRO CENTRAL	1 FAIXA POR SENTIDO	$Q = Q2$	1	-	6 SEG. CURVA C		
		2 FAIXAS POR SENTIDO	CONVERGÊNCIA A NA 1ª FAIXA	$Q = 0,6 Q2$	1	6 SEG. CURVA C	8 SEG. CURVA E	
			CONVERGÊNCIA NA 2ª FAIXA	$Q = Q2$	2	8 SEG. CURVA D	12 SEG. CURVA G	
CRUZAMENTO	DE UMA FAIXA	$Q = Q1$	1	4 SEG. CURVA A	6 SEG. CURVA C			
	DE DUAS FAIXAS	$Q = Q1 + Q2$ P1 $Q = Q1 P1/2 + 4$ $Q = Q2 P1/3$	2	6 SEG. CURVA B	8 SEG. CURVA D			
CRUZAMENTO E CONVERGÊNCIA	OPERANDO EM MÃO DUPLA (1 FAIXA POR SENTIDO)	$Q = Q1 + Q2$	2	8 SEG. CURVA D	10 SEG. CURVA F			

Fonte: Manual de Projeto de Interseções em Nível Não Semaforizadas em Áreas Urbanas. DENATRAN, 1991.

## 8. Bibliografia sugerida

CARQUEJA, Helena Lima. Estudo da geração de viagens e de parâmetros para o dimensionamento de estacionamento e meio-fio para Hospitais na Grande Florianópolis. UFSC, Florianópolis, 2006.  
<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1243/646>

**Boletim Técnico nº 32 da CET/SP** (modelo para hospitais, indústrias, escolas, lojas, supermercados, shoppings) <http://www.cetsp.com.br/media/65486/bt32-%20polos%20geradores%20de%20tráfego.pdf>

**Boletim Técnico nº 36 da CET/SP** (modelo para edifício de escritórios, shopping e escolas). <http://www.cetsp.com.br/media/66593/bt36-%20polos%20geradores%20de%20tráfego%20ii.pdf>

**Boletim Técnico nº 46 da CET/SP** (modelo para shopping center) <http://www.cetsp.com.br/media/74631/btcetsp46.pdf>

DENATRAN/FGV, 2001

<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/educacao/publicacoes/polosgeradores.pdf/view>

Frota de Veículos – Denatran

<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>

GASPARINI, André; CAMPOS, Vânia B. G.. Análise e modelagem da demanda de veículos de carga e descarga para shopping centers.

GASPARINI, André; CAMPOS, Vânia B. G.. Análise da demanda de veículos de carga para supermercados.

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva. Modelos e taxas de atração de viagens para PGVs-hospitais públicos localizados em cidades de médio porte do interior do estado de São Paulo. UFSCar, São Carlos, 2014. <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4191/5765.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GONTIJO, Geisa Aparecida da Silva; RAIÁ JUNIOR., Archimedes Azevedo. Proposta de coleta e organização de dados em PGVs/hospitais para elaboração de modelos de geração de viagens. Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Maringá-PR, 2009. [http://www.dec.uem.br/eventos/ii\\_simpgeu/arquivos/Trabalhos/138.pdf](http://www.dec.uem.br/eventos/ii_simpgeu/arquivos/Trabalhos/138.pdf)

GONTIJO, G. A. da S., RAIÁ JUNIOR, A. A.. Caracterização das viagens atraídas pelo PGV/Hospital Santa Casa de Misericórdia de São Carlos/Brasil (Pluris2010). <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper467.pdf>

TRB – Transportation Research Board. **HCM 2010 – Highway Capacity Manual 2010.**

**HCM 2010 – Pedestres**

IBGE - Tab. 3.5 - Média de moradores em domicílios particulares ocupados, por situação do domicílio e a localização da área, segundo as Regiões Metropolitanas, as Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDEs e os municípios - 2010 <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>

ITE (Institute of Transportation Engineers): publicação *TripGeneration* (modelo de geração para vários usos: edf residencial, edf comercial, supermercados, etc)

**Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito - Volume I**

<https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MBFT.zip>

**Manual Brasileiro de Fiscalização de Trânsito - Volume II**

<https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/MBFTV.II.rar>

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_I\\_2.pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_I_2.pdf)

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II - Sinalização Vertical de Advertência**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_II\\_\(2\).pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_II_(2).pdf)

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III - Sinalização Vertical de Indicação**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_III\\_2.pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_III_2.pdf)

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume IV - Sinalização Horizontal**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_IV\\_2.pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_IV_2.pdf)

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume V - Sinalização Semafórica**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_V\\_\(2\).pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_V_(2).pdf)

**Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VII - Sinalização Temporária**

[https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual\\_VOL\\_VII\\_2.pdf](https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/Manual_VOL_VII_2.pdf) Manual de Estudos de Tráfego – DNIT

**Manual de Procedimentos para o Tratamento de PGTs**

<https://infraestrutura.gov.br/images/Educacao/Publicacoes/PolosGeradores.pdf>

**Manual de Projetos de Intersecções em nível não semaforizada em áreas urbanas – DENATRAN**

<http://sites.poli.usp.br/d/ptr2377/DENATRAN-Manual%20de%20Projeto%20de%20Interse%C3%A7%C3%B5es%20Em%20N%C3%ADvel%20N%C3%A3o%20Semaforizadas%20Em%20C3%81reas%20Urbanas.pdf>

**Manual de Projetos de Intersecções – DNIT**

[http://www1.dnit.gov.br/ipr\\_new/..%5Carquivos\\_internet%5Cipr%5Cipr\\_new%5Cmanuais%5CMANUAL\\_DE\\_PROJETO\\_DE\\_INTERSECOES\\_Versao\\_Final.pdf](http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/..%5Carquivos_internet%5Cipr%5Cipr_new%5Cmanuais%5CMANUAL_DE_PROJETO_DE_INTERSECOES_Versao_Final.pdf)

**Manual de Semáforos – Denatran** <https://wp.ufpel.edu.br/csttt/files/2013/05/Manual-Semaforos-Denatran-1984.pdf>

Ministério da Justiça, Departamento Nacional de Trânsito – Denatran. Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego. Brasília:

MT - Ministério dos Transportes. Procedimentos para o Tratamento de Locais Críticos de Acidentes de Trânsito. Programa PARE, Brasil, 2002. <http://vias-seguras.com/documentos/arquivos/pontos criticos manual de procedimentos ceftru 2002>

NBR 9050/2020 [https://www.caurn.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1\\_-03-08-2020.pdf](https://www.caurn.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf)

OLIVEIRA, Pedro Henrique Souza; RODRIGUES, Frederico. Calibração de modelo de geração de viagens para condomínios de edifícios residenciais. [https://www.imtraff.com.br/wp-content/uploads/2019/03/calibracao\\_de\\_modelos\\_para\\_edificios\\_residenciais-ANTP2015.pdf](https://www.imtraff.com.br/wp-content/uploads/2019/03/calibracao_de_modelos_para_edificios_residenciais-ANTP2015.pdf)

Pesquisa Operacional. Richard Bronson. McGraw-Hill, 1985, capítulo 22 – Teoria das filas

Pesquisa Origem e Destino Metrô/SP 2007 <http://www.metro.sp.gov.br/pesquisa-od/>

PORTUGAL, Licínio; GOLDNER, Lenise Grando. Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes.

Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Manual Técnico - Procedimentos e Parâmetros para Elaboração de Relatório de Impacto de Trânsito - Versão 01. Dez/2011  
[https://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/149734/manual\\_tecnico\\_pgt.pdf](https://servicos2.sjc.sp.gov.br/media/149734/manual_tecnico_pgt.pdf)

Rede Íbero-Americana de Estudo em Pólos Geradores de Viagens  
<http://redpgv.coppe.ufrj.br/>

SILVA, Leandro Rodrigues. Metodologia de delimitação da área de influência dos pólos geradores de viagens para estudos de geração de viagens – um estudo de caso nos supermercados e hipermercados. UNB, Brasília, 2006.  
<https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/5545/1/2006-Leandro%20Rodrigues%20e%20Silva.pdf>

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 - Revista Transportes, Art. 2014 – v. XVIII, n. 1, p. 46-57, março/2010.  
<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/396>

Site [Rede PGV \(Polos Geradores de Viagens\)](http://redpgv.coppe.ufrj.br/): <http://redpgv.coppe.ufrj.br/>

Para análise das intersecções /área de influência poderá também ser utilizado programa de simulação (Sidra, Synchro, Aimsun, PTV, etc.)