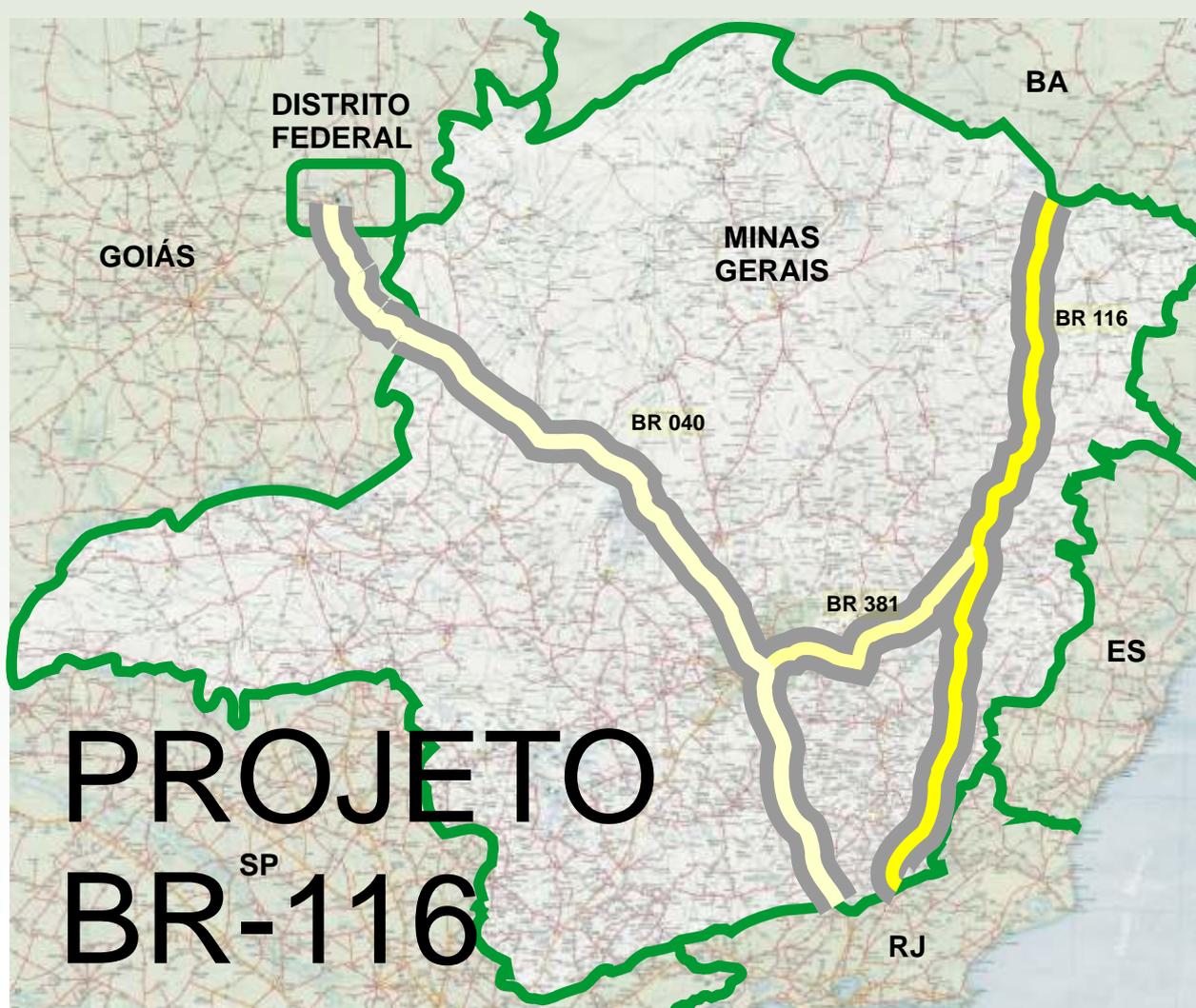


# 3ª ETAPA DE CONCESSÕES RODOVIÁRIAS - FASE 1

Sistema Rodoviário Federal  
Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal



**Produto 16**

**ATUALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE TRÁFEGO FINAIS**

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	2
2. INTRODUÇÃO .....	3
3. ELABORAÇÃO DE NOVO VDMA.....	5
4. NOVAS PROJEÇÕES DE TRÁFEGO .....	7
5. ANÁLISE DOS NÍVEIS DE SERVIÇO DA RODOVIA .....	20
5.1. Parâmetros Geométricos .....	22
5.2. Parâmetros Operacionais .....	23
5.3. Resultados Obtidos.....	26
6. NOVA BASE PEDAGIADA.....	30

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este documento tem por objetivo apresentar o Produto 16 – Atualização dos Estudos de Tráfego Finais da rodovia BR 116, integrante do trabalho relativo às pesquisas e estudos técnicos (“Estudos”) visando ao desenvolvimento do transporte rodoviário nos eixos centro-oeste do Estado de Minas Gerais, Goiás e do Distrito Federal por meio de uma concessão pública de aproximadamente 817km de trechos rodoviários federais, em execução pela Fundação de Desenvolvimento Tecnológico de Engenharia – FDTE para o Banco de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, conforme Contrato OCS nº 265/2006, firmado em 30 de novembro de 2006 – Estudos e Pesquisas de Viabilidade – Sistema Rodoviário Minas Gerais – Projetos BR 040 e BR 116/BR381, 3ª Etapa de Concessões Rodoviárias Federais – Fase I e Aditivos nº 1 a 5.

O presente documento está estruturado basicamente com os seguintes tópicos:

- INTRODUÇÃO
- ELABORAÇÃO DE NOVO VDMA
- NOVAS PROJEÇÕES DE TRÁFEGO
- ANÁLISE DOS NÍVEIS DE SERVIÇO
- NOVA BASE PEDAGIADA

## 2. INTRODUÇÃO

O trecho da BR 116, objeto do presente estudo, inicia-se em Divisa Alegre, na fronteira entre os Estados de Minas Gerais e Bahia (**km 0,0**), e encerra-se no município de Além Paraíba, divisa do Estado de Minas Gerais com o Estado do Rio de Janeiro (**km 816,7**), possuindo uma extensão de aproximadamente 817 km de rodovias em pista simples. Para atualização dos Estudos de Tráfego, o segmento avaliado foi dividido em 11 sub-trechos homogêneos, conforme adotado nos estudos realizados em 2007; o resultado pode ser visto na Figura 2.1.

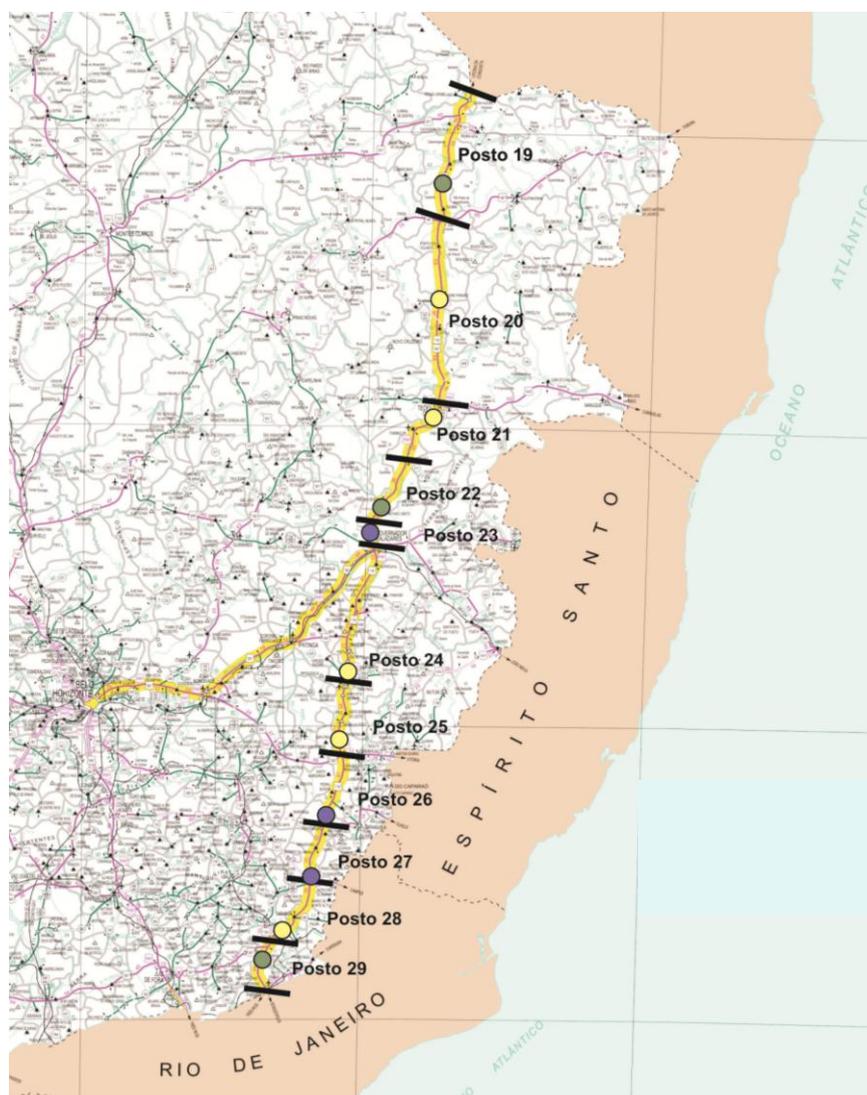


Figura 2.1 - Localização dos postos de pesquisa e sub-trechos ao longo da BR 116.

Assim como em 2007, foram levantadas as características físicas e operacionais de cada trecho, com o objetivo de avaliar a situação de desempenho operacional atual, bem como atualizar dados obtidos em 2007 e fazer as estimativas desses parâmetros até o ano 2042.

O presente trabalho tem a finalidade de atualizar as condições de operação de cada um dos sub-trechos, ao longo do período de análise, empregando-se o conceito de “Nível de Serviço”, consagrado indicador de desempenho, além de identificar os momentos em que intervenções físicas serão necessárias de forma a permitir que a rodovia possa operar atendendo aos níveis de conforto solicitados pela agência reguladora do setor, ANTT.

### 3. ELABORAÇÃO DE NOVO VDMA

Para atualização dos Volumes Diários Médios de 2007, foram utilizados os dados obtidos na pesquisa de 2011, conforme dados apresentados no relatório técnico relativo à Atualização dos Estudos de Tráfego Preliminares – Produto 14.

A fim de melhor refletir o uso médio da rodovia, esses volumes foram expandidos através de fatores de sazonalidade semanal, obtidos na análise dos dados das pesquisas de 2007. Tais valores estão apresentados na Tabela 3.1, utilizada para o cálculo dos VDMA de 2011.

*Tabela 3.1 – Fatores de Sazonalidade semanal.*

POSTOS	SENTIDO	MOTO	LEVE	CAM LEVE	CAM PESADO	ÔNIBUS 2E
P19	Decrescente	0,87	0,97	0,80	0,96	0,79
	Crescente	1,03	0,94	0,90	0,84	0,92
P21	Decrescente	0,88	0,87	0,80	0,97	0,79
	Crescente	1,01	0,89	0,85	0,86	0,87
P22	Decrescente	1,20	1,10	1,02	0,79	0,99
	Crescente	1,22	1,02	1,12	0,91	1,12
P24	Decrescente	0,67	0,68	0,71	0,53	0,77
	Crescente	0,67	0,68	0,67	0,48	0,71
P25	Decrescente	0,67	0,73	0,87	0,92	0,89
	Crescente	0,61	0,62	0,57	0,67	0,60
P27	Decrescente	2,02	1,71	0,97	0,83	0,94
	Crescente	2,02	1,37	1,01	0,63	1,00
P29	Decrescente	0,92	1,00	1,04	0,99	1,04
	Crescente	1,27	0,80	1,12	0,94	1,10

Esses volumes, por sua vez, foram anualizados através dos mesmos fatores de sazonalidade usados em 2007, como se segue na Tabela 3.2 a seguir:

*Tabela 3.2 – Fatores de Sazonalidade para anualizaçãodos volumes.*

	P19	P21	P22	P24	P25	P27	P29
<b>ANUAL</b>	1,055	1,055	1,055	1,063	0,953	0,966	0,966

As Pesquisas de Contagem Volumétrica de 2011 foram realizadas em 7 postos de pesquisa, sendo estes os de maior representatividade entre os trechos que serão pedagiados, ou seja, com os maiores VDMA pedagiados no estudo de 2007. Para a complementação dos Estudos, foi necessária a interpolação dos dados levantados para obtenção dos volumes nos demais sub-trechos dos estudos. Abaixo, na Tabela 3.3, apresenta os volumes nos 11 sub-trechos, por categorias de veículos pesquisados:

*Tabela 3.3 - Sumário dos resultados dos VDMA atualizados e interpolados - ano 2011.*

POSTO	PRAÇA	MOTO	LEVE	ÔNIBUS 2E	ÔNIBUS 3E	ÔNIBUS 4E	CAM 2E	CAM 3E	CAM 4E	CAM 5E	CAM 6E	CAM 7E	CAM 9E ou +	TOTAL
19	1	75	944	45	132	2	284	610	155	557	320	124	33	3.281
20	2	94	1247	63	149	1	364	638	165	561	326	114	30	3.752
21	3	408	3335	109	225	2	694	872	198	629	370	116	27	6.985
22		333	3314	153	165	1	550	765	211	719	409	130	27	6.777
23	4	3412	7585	217	188	5	1155	1031	207	635	441	131	34	15.041
24	5	829	5655	190	117	10	739	1024	196	549	440	126	40	9.915
25	6	662	3356	90	157	0	529	735	125	442	319	122	28	6.565
26		431	2477	119	138	1	497	774	144	824	473	141	31	6.050
27	7	238	2199	144	119	2	569	775	141	997	522	136	33	5.875
28		486	4224	227	180	4	786	713	116	852	423	119	31	8.161
29	8	249	2997	142	108	4	498	564	84	635	289	91	25	5.686

#### **4. NOVAS PROJEÇÕES DE TRÁFEGO**

Considerando a distribuição percentual dos indicadores de população, PIB e frota dentre as regiões que predominantemente interferem na área de estudo, percebe-se uma uniformidade de comportamento dos indicadores analisados, com um levedestaque para o PIB, que se concentra mais nos limites das regiões metropolitanas, principais polos geradores de viagem do trecho em estudo da BR116.

Por essa razão, não há necessidade de se usar dados muito correlacionados para explicar o mesmo fenômeno, justificando-se assim a adoção do PIB como atributo a ser investigado para a explicação da demanda. Adicionalmente, foi considerado também o preço do combustível, com valor único para todo o Brasil, como atributo com potencial influência na atividade rodoviária.

Para elaboração das novas projeções de tráfego, foi utilizada a mesma metodologia adotada em 2007, ou seja, a projeção da demanda de tráfego nos postos de pesquisa localizados ao longo da rodovia em estudo, correspondentes a locais onde estão previstas praças de pedágio. Com isso, foram elaboradas novas projeções de tráfego a partir de uma análise preliminar da evolução da população das zonas de tráfego – aquelas adotadas como base territorial das origens e destinos das viagens de veículos que utilizam a via – seguida da determinação de fatores de crescimento do tráfego para os anos de 2013 a 2042, elaboradas com base na relação esperada entre a evolução dos volumes de tráfego e a do nível de atividade econômica das zonas de tráfego, medido por seu PIB – Produto Interno Bruto em valor monetário constante.

Os fatores de crescimento do tráfego foram determinados como multiplicadores do volume do ano-base, estabelecido neste estudo como sendo 2011; tal escolha

deve-se ao fato de que, neste ano, foram realizadas as contagens de tráfego para Atualização dos Estudos realizados de 2007. Para determinar tais fatores de crescimento do tráfego foi cumprida a seguinte sequência de passos:

1. Obtenção da elasticidade estimada para os volumes de tráfego em relação ao PIB – separadamente para veículos leves e pesados;
2. Projeção do PIB do Brasil para o período da concessão;
3. Determinação das relações do PIB das unidades da federação com o do Brasil, e entre os PIBs das zonas de tráfego, nacional e da unidade da federação em que aquela se situa, com base em valores observados;
4. Projeção do PIB das unidades da federação e das zonas de tráfego, a partir da projeção do PIB do Brasil e das relações indicadas acima;
5. Determinação de fatores de crescimento do tráfego para cada posto e categoria de veículo (leves e pesados), com base na elasticidade-PIB estimada, na proporção de viagens segundo zonas de tráfego de origem e destino (conforme dados obtidos das pesquisas realizadas em campo para o Estudo de 2007) e projeção do PIB das zonas de tráfego.

A partir dos volumes diários médios de veículos de passeio, ônibus, caminhões e totais, foram aplicadas taxas de crescimento anual para cada tipo de veículo e, desta maneira, projetados os volumes até o ano de 2042.

Além disso, foi atribuída, a cada sub-trecho, a mesma fuga estimada na rede simulada nos estudos de 2007, conforme apresentada na tabela 4.1 a seguir:

Tabela 4.1 – Fugas consideradas nos subtrechos

POSTO	% FUGA MOTOS	% FUGA AUTOS	% FUGA ONIBUS	% FUGA CAMINHÕES
19	0%	35%	0%	3%
20	0%	35%	0%	3%
21	0%	21%	0%	3%
22	0%	32%	0%	7%
23	0%	43%	0%	11%
24	0%	26%	0%	7%
25	0%	24%	0%	8%
26	0%	23%	0%	7%
27	0%	22%	0%	6%
28	0%	26%	0%	11%
29	0%	26%	0%	11%

As Tabelas 4.2 e 4.3 apresentam os fatores utilizados para projeção de veículos de passeio e veículos comerciais, respectivamente. Na sequência, as Tabelas de 4.4 a 4.14, trazem os volumes projetados por posto e por tipo de veículos, agrupados para o período compreendido entre os anos de 2013 e 2042.

Tabela 4.2 - Fatores para Projeção de Volumes de Veículos de Passeio para os Trechos da BR-116

Posto	nº praça	ANO																														
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
19	1	1,027	1,056	1,084	1,115	1,143	1,175	1,206	1,238	1,271	1,305	1,340	1,376	1,413	1,451	1,490	1,531	1,573	1,616	1,661	1,708	1,756	1,806	1,859	1,913	1,969	2,028	2,089	2,153	2,219	2,288	2,361
20	2	1,027	1,056	1,084	1,115	1,143	1,175	1,206	1,238	1,271	1,305	1,340	1,376	1,413	1,451	1,490	1,531	1,573	1,616	1,661	1,708	1,756	1,806	1,859	1,913	1,969	2,028	2,089	2,153	2,219	2,288	2,361
21	3	1,021	1,043	1,065	1,086	1,108	1,130	1,152	1,175	1,198	1,221	1,244	1,268	1,292	1,316	1,341	1,366	1,392	1,418	1,445	1,473	1,501	1,530	1,560	1,590	1,621	1,653	1,686	1,720	1,755	1,791	1,828
22		1,022	1,044	1,065	1,088	1,110	1,132	1,155	1,178	1,201	1,225	1,249	1,273	1,298	1,323	1,348	1,374	1,401	1,428	1,455	1,484	1,513	1,542	1,573	1,604	1,636	1,669	1,703	1,737	1,773	1,810	1,848
23	4	1,022	1,044	1,066	1,089	1,112	1,134	1,158	1,181	1,205	1,229	1,253	1,278	1,303	1,329	1,355	1,382	1,409	1,437	1,466	1,495	1,524	1,555	1,586	1,618	1,651	1,685	1,719	1,755	1,791	1,829	1,867
24	5	1,035	1,069	1,105	1,140	1,176	1,212	1,250	1,287	1,325	1,364	1,403	1,442	1,483	1,524	1,565	1,608	1,651	1,695	1,739	1,785	1,831	1,878	1,926	1,975	2,025	2,075	2,127	2,180	2,234	2,289	2,345
25	6	1,033	1,066	1,100	1,133	1,168	1,203	1,238	1,274	1,311	1,348	1,386	1,425	1,465	1,505	1,547	1,590	1,634	1,679	1,725	1,773	1,822	1,873	1,925	1,979	2,035	2,093	2,153	2,215	2,279	2,345	2,414
26		1,029	1,058	1,087	1,117	1,147	1,178	1,209	1,241	1,273	1,306	1,339	1,374	1,409	1,445	1,481	1,519	1,557	1,597	1,637	1,678	1,721	1,765	1,809	1,855	1,903	1,952	2,002	2,053	2,106	2,160	2,216
27	7	1,026	1,051	1,077	1,103	1,130	1,157	1,184	1,212	1,240	1,269	1,298	1,328	1,358	1,389	1,421	1,453	1,486	1,520	1,554	1,589	1,625	1,662	1,700	1,738	1,777	1,818	1,859	1,901	1,944	1,988	2,033
28		1,026	1,053	1,080	1,108	1,136	1,164	1,193	1,222	1,252	1,282	1,313	1,345	1,377	1,410	1,444	1,478	1,514	1,550	1,588	1,626	1,665	1,706	1,747	1,790	1,833	1,878	1,924	1,971	2,020	2,070	2,121
29	8	1,026	1,053	1,080	1,108	1,136	1,164	1,193	1,222	1,252	1,282	1,313	1,345	1,377	1,410	1,444	1,478	1,514	1,550	1,588	1,626	1,665	1,706	1,747	1,790	1,833	1,878	1,924	1,971	2,020	2,070	2,121

Tabela 4.3 - Fatores para Projeção de Volumes de Caminhões para os Trechos da BR116

Posto	nº praça	ANO																														
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
19	1	1,040	1,083	1,125	1,171	1,216	1,265	1,314	1,366	1,419	1,474	1,531	1,591	1,653	1,717	1,783	1,852	1,924	1,999	2,077	2,158	2,243	2,331	2,423	2,518	2,618	2,723	2,832	2,946	3,065	3,189	3,319
20	2	1,040	1,083	1,125	1,171	1,216	1,265	1,314	1,366	1,419	1,474	1,531	1,591	1,653	1,717	1,783	1,852	1,924	1,999	2,077	2,158	2,243	2,331	2,423	2,518	2,618	2,723	2,832	2,946	3,065	3,189	3,319
21	3	1,037	1,074	1,113	1,153	1,193	1,235	1,278	1,323	1,368	1,415	1,464	1,514	1,566	1,619	1,674	1,731	1,789	1,850	1,913	1,977	2,044	2,113	2,185	2,259	2,335	2,414	2,496	2,581	2,668	2,759	2,852
22		1,036	1,073	1,109	1,150	1,187	1,230	1,271	1,314	1,359	1,405	1,452	1,501	1,552	1,604	1,657	1,712	1,769	1,828	1,889	1,952	2,017	2,084	2,153	2,225	2,298	2,375	2,453	2,535	2,619	2,705	2,795
23	4	1,034	1,071	1,106	1,146	1,182	1,224	1,264	1,306	1,350	1,395	1,441	1,488	1,537	1,588	1,640	1,694	1,749	1,807	1,866	1,927	1,990	2,054	2,121	2,190	2,262	2,335	2,411	2,489	2,569	2,652	2,738
24	5	1,043	1,087	1,133	1,180	1,228	1,278	1,330	1,383	1,438	1,494	1,552	1,613	1,675	1,739	1,805	1,873	1,943	2,016	2,091	2,168	2,248	2,330	2,415	2,503	2,594	2,687	2,784	2,884	2,987	3,094	3,204
25	6	1,044	1,088	1,135	1,181	1,232	1,281	1,334	1,388	1,444	1,501	1,560	1,621	1,684	1,750	1,817	1,886	1,957	2,031	2,107	2,186	2,267	2,351	2,437	2,527	2,619	2,714	2,813	2,914	3,019	3,128	3,240
26		1,039	1,078	1,119	1,162	1,204	1,249	1,295	1,342	1,391	1,442	1,494	1,547	1,603	1,660	1,719	1,780	1,843	1,908	1,975	2,045	2,117	2,191	2,267	2,346	2,428	2,512	2,600	2,690	2,782	2,878	2,977
27	7	1,052	1,103	1,163	1,212	1,281	1,335	1,402	1,467	1,535	1,605	1,677	1,751	1,827	1,905	1,985	2,067	2,150	2,236	2,322	2,411	2,500	2,592	2,684	2,777	2,872	2,968	3,064	3,162	3,260	3,359	3,459
28		1,051	1,100	1,160	1,204	1,276	1,323	1,390	1,451	1,516	1,583	1,651	1,721	1,793	1,866	1,941	2,017	2,095	2,174	2,255	2,337	2,419	2,503	2,588	2,673	2,759	2,846	2,933	3,021	3,110	3,198	3,288
29	8	1,051	1,100	1,160	1,204	1,276	1,323	1,390	1,451	1,516	1,583	1,651	1,721	1,793	1,866	1,941	2,017	2,095	2,174	2,255	2,337	2,419	2,503	2,588	2,673	2,759	2,846	2,933	3,021	3,110	3,198	3,288

Tabela 4.4 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 19 (Praça 1).

	ANO															
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	75	77	79	81	84	86	88	90	93	95	98	101	103	106	109	112
LEVE	610	627	644	661	680	697	717	736	755	776	796	817	839	862	885	909
ÔNIBUS 2E	45	47	49	51	53	55	57	59	61	64	66	69	72	74	77	80
ÔNIBUS 3E	132	137	143	149	155	161	167	173	180	187	195	202	210	218	227	235
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
CAM 2E	276	287	299	311	323	336	349	363	377	392	407	423	439	456	474	492
CAM 3E	594	618	643	668	696	722	751	781	811	843	876	910	945	982	1.020	1.059
CAM 4E	151	157	163	170	177	184	191	198	206	214	223	231	240	250	259	269
CAM 5E	542	564	587	610	635	659	686	712	740	769	799	830	862	896	930	966
CAM 6E	312	325	338	351	365	379	395	410	426	443	460	478	496	516	536	556
CAM 7E	121	126	131	136	142	147	153	159	165	172	178	185	192	200	208	216
CAM 9E ou +	32	33	35	36	37	39	40	42	44	45	47	49	51	53	55	57

<b>Total</b>	2.892	3.000	3.113	3.226	3.349	3.467	3.597	3.726	3.861	4.003	4.148	4.298	4.452	4.616	4.783	4.955
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>MOTO</b>	115	118	121	125	128	132	135	139	143	148	152	157	161	166	172	177
<b>LEVE</b>	934	959	986	1.013	1.042	1.071	1.102	1.134	1.167	1.201	1.237	1.274	1.313	1.354	1.396	1.440
<b>ÔNIBUS 2E</b>	83	87	90	93	97	101	105	109	113	118	123	127	133	138	144	149
<b>ÔNIBUS 3E</b>	245	254	264	274	285	296	308	320	332	346	359	374	389	405	421	438
<b>ÔNIBUS 4E</b>	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7
<b>CAM 2E</b>	511	531	552	573	596	619	643	669	695	723	751	782	813	846	880	916
<b>CAM 3E</b>	1.100	1.143	1.187	1.234	1.282	1.332	1.384	1.439	1.496	1.555	1.617	1.682	1.750	1.820	1.894	1.972
<b>CAM 4E</b>	280	291	302	314	326	339	352	366	380	395	411	428	445	463	482	501
<b>CAM 5E</b>	1.004	1.043	1.083	1.126	1.170	1.215	1.263	1.313	1.365	1.419	1.476	1.535	1.597	1.661	1.728	1.799
<b>CAM 6E</b>	578	600	624	648	673	700	727	756	786	817	849	883	919	956	995	1.036
<b>CAM 7E</b>	224	233	242	251	261	271	282	293	305	317	329	343	356	371	386	402
<b>CAM 9E ou +</b>	59	62	64	66	69	72	75	78	81	84	87	91	94	98	102	106

<b>Total</b>	5.137	5.325	5.519	5.721	5.933	6.152	6.381	6.621	6.868	7.128	7.396	7.682	7.976	8.284	8.606	8.943
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tabela 4.5 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 20 (Praça 2).

		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>MOTO</b>	94	97	99	102	105	107	110	113	116	120	123	126	129	133	136	140
<b>LEVE</b>	806	828	851	874	899	921	947	972	998	1.025	1.052	1.080	1.109	1.139	1.169	1.201
<b>ÔNIBUS 2E</b>	63	66	68	71	74	77	80	83	86	89	93	96	100	104	108	112
<b>ÔNIBUS 3E</b>	149	155	161	168	175	181	189	196	203	211	220	228	237	246	256	266
<b>ÔNIBUS 4E</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
<b>CAM 2E</b>	354	368	383	398	415	431	448	465	483	502	522	542	563	585	608	631
<b>CAM 3E</b>	621	646	672	699	727	755	786	816	848	881	915	951	988	1.026	1.066	1.107
<b>CAM 4E</b>	161	168	174	181	189	196	204	212	220	228	237	247	256	266	276	287
<b>CAM 5E</b>	546	568	591	614	639	664	691	718	746	775	805	836	869	902	937	974
<b>CAM 6E</b>	317	330	343	357	371	386	401	417	433	450	467	485	504	524	544	565
<b>CAM 7E</b>	111	115	120	125	130	135	140	146	152	158	164	170	177	183	191	198
<b>CAM 9E ou +</b>	29	30	31	33	34	35	37	38	40	41	43	44	46	48	50	52

<b>Total</b>	3.252	3.372	3.494	3.623	3.759	3.889	4.034	4.177	4.326	4.481	4.642	4.807	4.980	5.158	5.343	5.535
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>MOTO</b>	144	148	152	156	161	165	170	175	180	185	191	196	202	209	215	222
<b>LEVE</b>	1.234	1.268	1.303	1.339	1.377	1.416	1.456	1.498	1.542	1.587	1.634	1.684	1.735	1.789	1.844	1.903

ÔNIBUS 2E	117	121	126	131	136	141	147	153	159	165	172	178	186	193	201	209
ÔNIBUS 3E	276	287	298	309	322	334	347	361	375	390	406	422	439	457	475	495
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
CAM 2E	656	681	708	735	764	794	825	858	891	927	964	1.002	1.043	1.085	1.129	1.175
CAM 3E	1.150	1.195	1.241	1.290	1.340	1.393	1.447	1.504	1.564	1.626	1.691	1.758	1.829	1.903	1.980	2.061
CAM 4E	298	310	322	334	347	361	375	390	405	422	438	456	474	493	513	534
CAM 5E	1.011	1.051	1.091	1.134	1.178	1.224	1.273	1.323	1.375	1.430	1.487	1.546	1.608	1.673	1.741	1.812
CAM 6E	587	610	634	658	684	711	739	768	798	830	863	898	934	971	1.011	1.052
CAM 7E	206	214	222	231	240	249	259	269	280	291	302	314	327	340	354	368
CAM 9E ou +	54	56	58	60	63	65	68	70	73	76	79	82	85	89	92	96
<b>Total</b>	<b>5.735</b>	<b>5.943</b>	<b>6.157</b>	<b>6.379</b>	<b>6.614</b>	<b>6.855</b>	<b>7.108</b>	<b>7.371</b>	<b>7.645</b>	<b>7.932</b>	<b>8.230</b>	<b>8.539</b>	<b>8.865</b>	<b>9.205</b>	<b>9.558</b>	<b>9.930</b>

Tabela 4.6 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 21 (Praça 3).

	2011	2012	ANO 1 2013	ANO 2 2014	ANO 3 2015	ANO 4 2016	ANO 5 2017	ANO 6 2018	ANO 7 2019	ANO 8 2020	ANO 9 2021	ANO 10 2022	ANO 11 2023	ANO 12 2024	ANO 13 2025	ANO 14 2026
MOTO	408	417	426	434	443	452	461	470	479	489	498	508	517	527	537	547
LEVE	2.622	2.678	2.735	2.791	2.848	2.906	2.964	3.022	3.081	3.140	3.201	3.262	3.324	3.387	3.451	3.516
ÔNIBUS 2E	109	113	117	121	126	130	135	139	144	149	154	160	165	171	176	182
ÔNIBUS 3E	225	233	242	250	259	268	278	288	298	308	318	329	341	352	364	377
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CAM 2E	670	695	720	745	772	799	828	856	886	917	948	981	1.014	1.049	1.085	1.122
CAM 3E	842	873	905	937	971	1.004	1.040	1.076	1.114	1.152	1.192	1.233	1.275	1.318	1.363	1.410
CAM 4E	191	198	205	212	220	228	236	244	253	261	270	280	289	299	309	320
CAM 5E	607	629	652	675	700	724	750	776	803	831	859	889	919	950	983	1.016
CAM 6E	357	370	384	397	412	426	441	456	472	488	505	523	541	559	578	598
CAM 7E	112	116	120	125	129	134	138	143	148	153	159	164	170	175	181	187
CAM 9E ou +	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	41	42	44
<b>Total</b>	<b>6.171</b>	<b>6.351</b>	<b>6.536</b>	<b>6.718</b>	<b>6.912</b>	<b>7.104</b>	<b>7.305</b>	<b>7.506</b>	<b>7.715</b>	<b>7.927</b>	<b>8.144</b>	<b>8.370</b>	<b>8.597</b>	<b>8.831</b>	<b>9.072</b>	<b>9.322</b>

	ANO 15 2027	ANO 16 2028	ANO 17 2029	ANO 18 2030	ANO 19 2031	ANO 20 2032	ANO 21 2033	ANO 22 2034	ANO 23 2035	ANO 24 2036	ANO 25 2037	ANO 26 2038	ANO 27 2039	ANO 28 2040	ANO 29 2041	ANO 30 2042
MOTO	557	568	579	590	601	612	624	636	649	662	675	688	702	716	731	746
LEVE	3.582	3.650	3.719	3.790	3.862	3.936	4.012	4.090	4.169	4.251	4.335	4.422	4.510	4.602	4.696	4.793
ÔNIBUS 2E	189	195	202	208	216	223	230	238	246	255	263	272	281	291	301	311
ÔNIBUS 3E	389	403	416	430	445	460	475	492	508	525	543	562	581	600	621	642
ÔNIBUS 4E	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
CAM 2E	1.160	1.199	1.240	1.281	1.325	1.370	1.416	1.464	1.513	1.565	1.618	1.672	1.729	1.788	1.848	1.911
CAM 3E	1.457	1.507	1.558	1.610	1.665	1.721	1.779	1.840	1.902	1.966	2.033	2.102	2.173	2.247	2.323	2.402
CAM 4E	331	342	353	365	378	390	404	417	431	446	461	477	493	510	527	545
CAM 5E	1.051	1.086	1.123	1.161	1.200	1.241	1.283	1.326	1.371	1.417	1.465	1.515	1.567	1.620	1.675	1.731
CAM 6E	618	639	660	683	706	730	754	780	806	834	862	891	921	953	985	1.018
CAM 7E	194	200	207	214	221	229	237	245	253	262	270	280	289	299	309	319

CAM 9E ou +	45	47	48	50	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	72	74
<b>Total</b>	9.576	9.840	10.109	10.386	10.674	10.969	11.273	11.589	11.912	12.249	12.593	12.951	13.318	13.700	14.094	14.498

Tabela 4.7 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 22.

		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>MOTO</b>	333	340	347	355	362	370	377	385	392	400	408	416	424	432	440	449
<b>LEVE</b>	2.249	2.298	2.347	2.396	2.446	2.496	2.547	2.598	2.649	2.702	2.755	2.808	2.863	2.918	2.975	3.032
<b>ÔNIBUS 2E</b>	153	158	164	170	176	182	188	194	201	208	215	222	230	237	245	254
<b>ÔNIBUS 3E</b>	165	171	177	183	190	196	203	210	217	224	232	240	248	256	265	273
<b>ÔNIBUS 4E</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
<b>CAM 2E</b>	511	529	548	567	587	607	628	650	672	694	718	742	767	793	819	847
<b>CAM 3E</b>	711	736	763	789	817	844	874	904	935	966	999	1.033	1.067	1.103	1.140	1.178
<b>CAM 4E</b>	196	203	210	217	225	233	241	249	258	266	275	285	294	304	314	325
<b>CAM 5E</b>	668	692	717	741	768	793	821	849	878	908	939	970	1.003	1.036	1.071	1.107
<b>CAM 6E</b>	380	393	408	422	437	451	467	483	500	516	534	552	570	590	609	630
<b>CAM 7E</b>	121	125	130	134	139	144	149	154	159	164	170	176	182	188	194	201
<b>CAM 9E ou +</b>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41
<b>Total</b>	5.513	5.672	5.839	6.003	6.177	6.347	6.527	6.709	6.895	7.083	7.281	7.481	7.688	7.898	8.114	8.339

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>MOTO</b>	458	466	475	485	494	504	514	524	534	545	556	567	579	590	603	615
<b>LEVE</b>	3.090	3.150	3.211	3.273	3.337	3.402	3.469	3.537	3.608	3.680	3.754	3.830	3.908	3.988	4.070	4.155
<b>ÔNIBUS 2E</b>	262	271	280	289	299	309	319	329	340	352	363	375	388	401	414	428
<b>ÔNIBUS 3E</b>	283	292	302	312	322	333	344	355	367	379	392	405	418	432	446	461
<b>ÔNIBUS 4E</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
<b>CAM 2E</b>	875	904	934	965	997	1.031	1.065	1.100	1.137	1.174	1.213	1.254	1.295	1.338	1.382	1.428
<b>CAM 3E</b>	1.218	1.258	1.300	1.343	1.388	1.434	1.482	1.531	1.582	1.634	1.688	1.744	1.802	1.862	1.924	1.987
<b>CAM 4E</b>	336	347	358	370	383	395	408	422	436	450	465	481	497	513	530	548
<b>CAM 5E</b>	1.144	1.182	1.221	1.262	1.304	1.347	1.392	1.438	1.486	1.535	1.586	1.639	1.693	1.749	1.807	1.867
<b>CAM 6E</b>	651	672	695	718	742	766	792	818	845	873	902	932	963	995	1.028	1.062
<b>CAM 7E</b>	207	214	221	229	236	244	252	261	269	278	287	297	307	317	327	338
<b>CAM 9E ou +</b>	43	44	46	47	49	50	52	54	56	57	59	61	63	65	68	70
<b>Total</b>	8.569	8.802	9.045	9.295	9.553	9.817	10.091	10.371	10.662	10.959	11.267	11.587	11.916	12.253	12.602	12.962

Tabela 4.8 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 23 (Praça 4).

			ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	3.412	3.487	3.562	3.639	3.715	3.793	3.871	3.950	4.030	4.111	4.193	4.277	4.361	4.447	4.535	4.624
LEVE	4.332	4.427	4.523	4.620	4.717	4.815	4.915	5.015	5.117	5.220	5.324	5.430	5.537	5.647	5.758	5.871
ÔNIBUS 2E	217	224	232	240	249	256	266	274	283	293	303	313	323	334	345	356
ÔNIBUS 3E	188	194	201	208	216	222	230	238	246	254	262	271	280	289	299	308
ÔNIBUS 4E	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8
CAM 2E	1.031	1.067	1.104	1.140	1.182	1.218	1.262	1.303	1.347	1.392	1.438	1.485	1.534	1.585	1.637	1.691
CAM 3E	921	953	986	1.019	1.056	1.088	1.128	1.164	1.203	1.243	1.284	1.327	1.371	1.416	1.463	1.511
CAM 4E	185	191	198	205	212	219	226	234	242	250	258	267	275	284	294	303
CAM 5E	567	587	607	627	650	670	694	717	741	765	791	817	844	872	900	930
CAM 6E	394	408	422	436	452	466	482	498	515	532	549	568	586	606	626	646
CAM 7E	117	121	125	129	134	138	143	148	153	158	163	169	174	180	186	192
CAM 9E ou +	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	45	46	48	49
<b>Total</b>	<b>11.399</b>	<b>11.695</b>	<b>11.997</b>	<b>12.302</b>	<b>12.623</b>	<b>12.926</b>	<b>13.260</b>	<b>13.585</b>	<b>13.923</b>	<b>14.265</b>	<b>14.614</b>	<b>14.974</b>	<b>15.337</b>	<b>15.714</b>	<b>16.099</b>	<b>16.489</b>

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	4.716	4.809	4.903	5.000	5.100	5.201	5.305	5.412	5.521	5.633	5.748	5.866	5.987	6.112	6.240	6.371
LEVE	5.987	6.105	6.226	6.349	6.475	6.604	6.736	6.871	7.010	7.152	7.298	7.448	7.602	7.760	7.922	8.089
ÔNIBUS 2E	368	380	392	405	418	432	446	460	475	491	507	523	540	558	576	594
ÔNIBUS 3E	318	329	340	351	362	374	386	399	412	425	439	453	468	483	499	515
ÔNIBUS 4E	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	14
CAM 2E	1.746	1.804	1.863	1.924	1.986	2.051	2.118	2.187	2.258	2.332	2.407	2.485	2.566	2.649	2.734	2.823
CAM 3E	1.560	1.611	1.664	1.718	1.775	1.832	1.892	1.954	2.017	2.083	2.151	2.220	2.292	2.366	2.443	2.521
CAM 4E	313	324	334	345	356	368	380	392	405	418	432	446	460	475	491	506
CAM 5E	960	992	1.024	1.058	1.092	1.128	1.165	1.203	1.242	1.282	1.324	1.367	1.411	1.457	1.504	1.552
CAM 6E	667	689	712	735	759	784	809	836	863	891	920	950	981	1.012	1.045	1.079
CAM 7E	198	205	211	218	225	233	240	248	256	265	273	282	291	301	310	320
CAM 9E ou +	51	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	75	77	80	82
<b>Total</b>	<b>16.892</b>	<b>17.309</b>	<b>17.732</b>	<b>18.168</b>	<b>18.616</b>	<b>19.077</b>	<b>19.549</b>	<b>20.037</b>	<b>20.536</b>	<b>21.051</b>	<b>21.581</b>	<b>22.124</b>	<b>22.685</b>	<b>23.263</b>	<b>23.857</b>	<b>24.466</b>

Tabela 4.9 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 24 (Praça 5).

			ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	829	858	886	916	945	975	1.005	1.036	1.067	1.098	1.130	1.163	1.196	1.229	1.263	1.298
LEVE	4.187	4.332	4.477	4.626	4.772	4.926	5.076	5.232	5.389	5.548	5.710	5.873	6.040	6.208	6.380	6.554
ÔNIBUS 2E	190	198	207	215	224	233	243	253	263	273	284	295	306	318	330	343
ÔNIBUS 3E	117	122	127	133	138	144	150	156	162	168	175	182	189	196	203	211
ÔNIBUS 4E	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	16	16	17	17	18

CAM 2E	685	714	745	776	808	841	875	911	947	985	1.023	1.063	1.105	1.147	1.191	1.236
CAM 3E	949	990	1.032	1.075	1.120	1.166	1.213	1.262	1.312	1.364	1.418	1.473	1.530	1.589	1.650	1.713
CAM 4E	182	190	198	206	215	224	233	242	252	262	272	283	293	305	316	328
CAM 5E	509	531	553	577	600	625	651	677	704	732	760	790	821	852	885	919
CAM 6E	408	426	444	462	481	501	521	542	564	587	610	633	658	683	709	736
CAM 7E	117	122	127	133	138	144	150	156	162	168	175	182	189	196	203	211
CAM 9E ou +	37	39	40	42	44	45	47	49	51	53	55	57	60	62	64	67
<b>Total</b>	<b>8.220</b>	<b>8.532</b>	<b>8.847</b>	<b>9.172</b>	<b>9.497</b>	<b>9.836</b>	<b>10.177</b>	<b>10.529</b>	<b>10.887</b>	<b>11.252</b>	<b>11.627</b>	<b>12.010</b>	<b>12.403</b>	<b>12.802</b>	<b>13.211</b>	<b>13.634</b>

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	1.333	1.369	1.405	1.442	1.479	1.518	1.557	1.597	1.637	1.678	1.721	1.764	1.807	1.852	1.898	1.944
LEVE	6.732	6.912	7.095	7.282	7.472	7.666	7.863	8.064	8.268	8.477	8.690	8.907	9.128	9.354	9.585	9.820
ÔNIBUS 2E	356	369	383	397	412	427	443	459	476	493	511	529	548	568	588	609
ÔNIBUS 3E	219	227	236	245	254	263	273	283	293	303	314	326	337	350	362	375
ÔNIBUS 4E	19	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
CAM 2E	1.283	1.331	1.381	1.432	1.485	1.540	1.596	1.654	1.715	1.777	1.841	1.907	1.976	2.046	2.119	2.195
CAM 3E	1.777	1.844	1.913	1.984	2.057	2.133	2.211	2.292	2.375	2.461	2.550	2.642	2.737	2.835	2.936	3.041
CAM 4E	341	354	367	380	395	409	424	440	456	472	489	507	525	544	563	583
CAM 5E	953	989	1.026	1.064	1.103	1.144	1.186	1.229	1.274	1.320	1.368	1.417	1.468	1.521	1.575	1.631
CAM 6E	764	793	822	853	884	917	951	985	1.021	1.058	1.096	1.136	1.177	1.219	1.262	1.307
CAM 7E	219	227	236	245	254	263	273	283	293	303	314	326	337	350	362	375
CAM 9E ou +	69	72	75	77	80	83	86	89	93	96	99	103	107	111	114	119
<b>Total</b>	<b>14.065</b>	<b>14.506</b>	<b>14.959</b>	<b>15.422</b>	<b>15.897</b>	<b>16.385</b>	<b>16.886</b>	<b>17.399</b>	<b>17.926</b>	<b>18.464</b>	<b>19.020</b>	<b>19.592</b>	<b>20.176</b>	<b>20.780</b>	<b>21.395</b>	<b>22.031</b>

Tabela 4.10 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 25 (Praça 6).

			ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	662	684	706	728	750	773	796	820	844	868	893	918	943	970	997	1.024
LEVE	2.567	2.652	2.736	2.823	2.909	2.999	3.088	3.179	3.271	3.365	3.461	3.559	3.658	3.760	3.864	3.971
ÔNIBUS 2E	90	94	98	102	106	111	115	120	125	130	135	140	146	152	157	163
ÔNIBUS 3E	157	164	171	178	185	193	201	209	218	227	236	245	255	264	275	285
ÔNIBUS 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAM 2E	484	505	527	549	572	596	620	646	672	699	727	755	785	815	847	879
CAM 3E	673	702	732	764	795	829	862	898	934	972	1.010	1.050	1.091	1.134	1.177	1.223
CAM 4E	114	119	124	129	135	140	146	152	158	165	171	178	185	192	199	207
CAM 5E	405	423	441	460	478	499	519	540	562	585	608	632	657	682	709	736
CAM 6E	292	305	318	331	345	360	374	390	405	422	438	456	473	492	511	530
CAM 7E	112	117	122	127	132	138	144	149	155	162	168	175	182	189	196	203
CAM 9E ou +	26	27	28	30	31	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47
<b>Total</b>	<b>5.582</b>	<b>5.792</b>	<b>6.003</b>	<b>6.221</b>	<b>6.438</b>	<b>6.670</b>	<b>6.898</b>	<b>7.138</b>	<b>7.380</b>	<b>7.633</b>	<b>7.886</b>	<b>8.149</b>	<b>8.417</b>	<b>8.694</b>	<b>8.977</b>	<b>9.268</b>

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>MOTO</b>	1.052	1.081	1.111	1.142	1.174	1.206	1.240	1.274	1.310	1.347	1.385	1.425	1.466	1.508	1.553	1.598
<b>LEVE</b>	4.081	4.193	4.309	4.428	4.550	4.677	4.807	4.941	5.080	5.224	5.372	5.526	5.685	5.849	6.020	6.197
<b>ÔNIBUS 2E</b>	170	176	183	190	197	204	212	219	227	236	244	253	262	272	281	292
<b>ÔNIBUS 3E</b>	296	307	319	331	343	356	369	383	397	411	426	442	458	474	491	509
<b>ÔNIBUS 4E</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CAM 2E</b>	913	947	983	1.020	1.058	1.097	1.138	1.180	1.223	1.268	1.314	1.361	1.410	1.461	1.514	1.568
<b>CAM 3E</b>	1.269	1.317	1.367	1.418	1.471	1.526	1.582	1.640	1.700	1.763	1.827	1.893	1.961	2.032	2.105	2.180
<b>CAM 4E</b>	215	223	232	240	249	258	268	278	288	299	309	321	332	344	357	369
<b>CAM 5E</b>	764	793	823	853	885	918	952	987	1.023	1.061	1.099	1.139	1.180	1.223	1.267	1.312
<b>CAM 6E</b>	551	572	593	615	638	662	686	712	738	765	793	821	851	882	913	946
<b>CAM 7E</b>	211	219	227	236	245	254	263	273	283	293	304	315	326	338	350	363
<b>CAM 9E ou +</b>	49	51	53	55	57	59	61	63	66	68	71	73	76	78	81	84
<b>Total</b>	9.571	9.879	10.200	10.528	10.867	11.217	11.578	11.950	12.335	12.735	13.144	13.569	14.007	14.461	14.932	15.418

Tabela 4.11 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 26.

		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>MOTO</b>	431	443	456	468	481	494	508	521	535	549	563	577	592	607	623	638
<b>LEVE</b>	1.911	1.966	2.021	2.077	2.134	2.192	2.251	2.310	2.371	2.433	2.495	2.560	2.625	2.692	2.761	2.831
<b>ÔNIBUS 2E</b>	119	124	128	133	138	143	149	154	160	166	172	178	184	191	198	205
<b>ÔNIBUS 3E</b>	138	143	149	154	160	166	172	179	185	192	199	206	214	221	229	237
<b>ÔNIBUS 4E</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
<b>CAM 2E</b>	461	479	497	516	535	555	576	597	619	641	665	689	713	739	765	792
<b>CAM 3E</b>	719	747	775	805	835	866	898	931	965	1.000	1.037	1.074	1.113	1.152	1.194	1.236
<b>CAM 4E</b>	134	139	145	150	156	161	167	174	180	186	193	200	207	215	222	230
<b>CAM 5E</b>	765	795	825	856	889	921	956	991	1.027	1.064	1.103	1.143	1.184	1.226	1.270	1.315
<b>CAM 6E</b>	439	456	473	491	510	529	548	569	589	611	633	656	679	704	729	755
<b>CAM 7E</b>	131	136	141	147	152	158	164	170	176	182	189	196	203	210	217	225
<b>CAM 9E ou +</b>	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	45	46	48	50
<b>Total</b>	5.278	5.459	5.642	5.830	6.025	6.221	6.426	6.635	6.847	7.065	7.292	7.523	7.761	8.005	8.258	8.516

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>MOTO</b>	655	671	688	706	723	742	761	780	800	820	841	863	885	908	931	955
<b>LEVE</b>	2.902	2.976	3.051	3.128	3.207	3.289	3.372	3.458	3.546	3.636	3.729	3.825	3.923	4.024	4.128	4.235
<b>ÔNIBUS 2E</b>	212	219	227	235	243	252	261	270	279	289	299	309	320	331	343	354
<b>ÔNIBUS 3E</b>	246	254	263	273	282	292	302	313	324	335	347	359	371	384	397	411
<b>ÔNIBUS 4E</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
<b>CAM 2E</b>	821	850	880	911	943	976	1.010	1.045	1.082	1.119	1.158	1.198	1.240	1.283	1.327	1.372

CAM 3E	1.280	1.325	1.372	1.420	1.470	1.522	1.575	1.630	1.687	1.746	1.806	1.869	1.934	2.001	2.069	2.141
CAM 4E	239	247	256	265	274	284	294	304	314	325	337	348	360	373	386	399
CAM 5E	1.362	1.410	1.460	1.511	1.564	1.619	1.676	1.734	1.795	1.857	1.922	1.989	2.058	2.129	2.202	2.278
CAM 6E	781	809	838	867	898	929	962	995	1.030	1.066	1.103	1.141	1.181	1.221	1.264	1.307
CAM 7E	233	241	250	259	268	277	287	297	307	318	329	341	352	365	377	390
CAM 9E ou +	52	53	55	57	59	61	64	66	68	70	73	75	78	81	83	86
<b>Total</b>	<b>8.785</b>	<b>9.057</b>	<b>9.342</b>	<b>9.634</b>	<b>9.933</b>	<b>10.245</b>	<b>10.566</b>	<b>10.894</b>	<b>11.234</b>	<b>11.583</b>	<b>11.947</b>	<b>12.320</b>	<b>12.705</b>	<b>13.103</b>	<b>13.510</b>	<b>13.931</b>

Tabela 4.12 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 27 (Praça 7).

	2011	2012	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	238	244	250	256	263	269	275	282	288	295	302	309	316	323	331	338
LEVE	1.710	1.754	1.797	1.842	1.886	1.933	1.978	2.025	2.073	2.121	2.170	2.220	2.271	2.323	2.376	2.430
ÔNIBUS 2E	144	151	159	167	175	185	192	202	211	221	231	242	252	263	274	286
ÔNIBUS 3E	119	125	131	138	144	152	159	167	175	183	191	200	208	217	227	236
ÔNIBUS 4E	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
CAM 2E	536	564	591	623	650	687	716	752	786	823	860	899	939	979	1.021	1.064
CAM 3E	729	767	804	848	884	934	973	1.022	1.070	1.119	1.170	1.223	1.277	1.332	1.389	1.447
CAM 4E	133	140	147	155	161	170	178	187	195	204	213	223	233	243	253	264
CAM 5E	938	987	1.035	1.091	1.137	1.202	1.252	1.315	1.376	1.440	1.506	1.573	1.643	1.714	1.787	1.862
CAM 6E	491	517	542	571	595	629	656	689	720	754	788	823	860	897	936	975
CAM 7E	128	135	141	149	155	164	171	179	188	197	205	215	224	234	244	254
CAM 9E ou +	31	33	34	36	38	40	41	43	45	48	50	52	54	57	59	62
<b>Total</b>	<b>5.199</b>	<b>5.419</b>	<b>5.633</b>	<b>5.878</b>	<b>6.090</b>	<b>6.368</b>	<b>6.594</b>	<b>6.866</b>	<b>7.130</b>	<b>7.408</b>	<b>7.689</b>	<b>7.982</b>	<b>8.281</b>	<b>8.586</b>	<b>8.901</b>	<b>9.222</b>

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	346	354	362	370	378	387	396	405	414	423	433	442	452	463	473	484
LEVE	2.485	2.541	2.599	2.657	2.718	2.779	2.842	2.906	2.972	3.040	3.108	3.179	3.251	3.325	3.400	3.477
ÔNIBUS 2E	298	310	322	334	347	360	373	386	400	414	427	441	455	469	484	498
ÔNIBUS 3E	246	256	266	276	287	298	308	319	331	342	353	365	376	388	400	412
ÔNIBUS 4E	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
CAM 2E	1.108	1.153	1.198	1.245	1.292	1.340	1.389	1.439	1.489	1.539	1.591	1.642	1.695	1.747	1.801	1.854
CAM 3E	1.507	1.568	1.630	1.693	1.757	1.823	1.889	1.957	2.025	2.094	2.163	2.234	2.305	2.377	2.449	2.522
CAM 4E	275	286	297	309	321	333	345	357	369	382	395	408	421	434	447	460
CAM 5E	1.939	2.017	2.097	2.178	2.261	2.345	2.431	2.517	2.605	2.694	2.784	2.874	2.966	3.058	3.151	3.245
CAM 6E	1.015	1.056	1.098	1.140	1.184	1.228	1.272	1.318	1.364	1.410	1.457	1.505	1.552	1.601	1.649	1.698
CAM 7E	265	275	286	297	309	320	332	344	356	368	380	392	405	417	430	443
CAM 9E ou +	64	67	69	72	75	78	80	83	86	89	92	95	98	101	104	107
<b>Total</b>	<b>9.552</b>	<b>9.887</b>	<b>10.228</b>	<b>10.576</b>	<b>10.934</b>	<b>11.296</b>	<b>11.662</b>	<b>12.036</b>	<b>12.417</b>	<b>12.801</b>	<b>13.189</b>	<b>13.583</b>	<b>13.982</b>	<b>14.387</b>	<b>14.795</b>	<b>15.207</b>

Tabela 4.13 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 28.

			ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	486	499	512	525	538	552	566	580	594	608	623	638	653	669	685	702
LEVE	3.131	3.214	3.298	3.382	3.469	3.555	3.644	3.734	3.826	3.919	4.014	4.111	4.210	4.311	4.414	4.520
ÔNIBUS 2E	227	239	250	263	273	290	300	315	329	344	359	375	391	407	424	441
ÔNIBUS 3E	180	189	198	209	217	230	238	250	261	273	285	297	310	323	336	349
ÔNIBUS 4E	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8
CAM 2E	703	739	773	816	846	897	930	977	1.020	1.066	1.113	1.161	1.210	1.260	1.312	1.365
CAM 3E	638	671	702	740	768	814	844	887	926	967	1.010	1.053	1.098	1.144	1.191	1.238
CAM 4E	104	109	114	121	125	133	138	145	151	158	165	172	179	186	194	202
CAM 5E	762	801	838	884	917	972	1.008	1.059	1.106	1.155	1.206	1.258	1.311	1.366	1.422	1.479
CAM 6E	378	397	416	439	455	482	500	525	549	573	598	624	651	678	705	734
CAM 7E	106	111	117	123	128	135	140	147	154	161	168	175	182	190	198	206
CAM 9E ou +	28	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	48	50	52	54
<b>Total</b>	<b>6.747</b>	<b>7.002</b>	<b>7.253</b>	<b>7.539</b>	<b>7.775</b>	<b>8.101</b>	<b>8.350</b>	<b>8.664</b>	<b>8.963</b>	<b>9.272</b>	<b>9.591</b>	<b>9.917</b>	<b>10.250</b>	<b>10.591</b>	<b>10.940</b>	<b>11.298</b>

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	719	736	753	772	790	809	829	849	870	891	913	935	958	982	1.006	1.031
LEVE	4.629	4.740	4.854	4.971	5.091	5.214	5.340	5.470	5.603	5.740	5.880	6.025	6.173	6.325	6.481	6.641
ÔNIBUS 2E	458	476	494	512	530	549	568	587	607	626	646	666	686	706	726	746
ÔNIBUS 3E	363	377	391	406	421	435	451	466	481	497	512	528	544	560	576	592
ÔNIBUS 4E	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13
CAM 2E	1.418	1.473	1.529	1.585	1.643	1.701	1.760	1.819	1.879	1.940	2.001	2.062	2.124	2.186	2.249	2.311
CAM 3E	1.287	1.337	1.387	1.439	1.491	1.544	1.597	1.651	1.705	1.760	1.816	1.872	1.928	1.984	2.041	2.098
CAM 4E	210	218	226	235	243	252	260	269	278	287	296	305	314	323	333	342
CAM 5E	1.537	1.597	1.657	1.718	1.780	1.843	1.907	1.972	2.037	2.103	2.169	2.235	2.302	2.370	2.437	2.505
CAM 6E	763	792	822	852	883	914	946	978	1.010	1.043	1.076	1.109	1.142	1.175	1.209	1.243
CAM 7E	214	222	230	239	248	256	265	274	283	292	302	311	320	330	339	348
CAM 9E ou +	56	59	61	63	65	68	70	72	75	77	80	82	85	87	90	92
<b>Total</b>	<b>11.662</b>	<b>12.035</b>	<b>12.413</b>	<b>12.801</b>	<b>13.194</b>	<b>13.595</b>	<b>14.003</b>	<b>14.417</b>	<b>14.839</b>	<b>15.267</b>	<b>15.702</b>	<b>16.142</b>	<b>16.588</b>	<b>17.040</b>	<b>17.500</b>	<b>17.962</b>

Tabela 4.14 – Projeção do VDMA por categoria de veículos no Trecho 29 (Praça 8).

			ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
MOTO	249	256	262	269	276	283	290	297	304	312	319	327	335	343	351	359
LEVE	2.221	2.280	2.339	2.399	2.460	2.522	2.585	2.649	2.714	2.780	2.847	2.916	2.986	3.058	3.131	3.207
ÔNIBUS 2E	142	149	156	165	171	181	188	197	206	215	225	234	244	255	265	276
ÔNIBUS 3E	108	114	119	125	130	138	143	150	157	164	171	178	186	194	202	210
ÔNIBUS 4E	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8

CAM 2E	445	468	489	516	536	568	589	618	646	675	704	735	766	798	830	864
CAM 3E	504	530	554	585	607	643	667	700	732	764	798	832	867	904	941	978
CAM 4E	75	79	82	87	90	96	99	104	109	114	119	124	129	134	140	146
CAM 5E	568	597	625	659	684	725	752	789	824	861	899	938	978	1.018	1.060	1.103
CAM 6E	258	271	284	299	311	329	341	359	374	391	408	426	444	463	481	501
CAM 7E	81	85	89	94	98	103	107	113	118	123	128	134	139	145	151	157
CAM 9E ou +	22	23	24	26	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	41	43

<b>Total</b>	4.677	4.856	5.027	5.229	5.394	5.621	5.795	6.013	6.222	6.438	6.659	6.887	7.119	7.358	7.600	7.852
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
MOTO	368	377	386	395	405	415	425	435	446	456	468	479	491	503	515	528
LEVE	3.284	3.362	3.443	3.526	3.611	3.699	3.788	3.880	3.975	4.072	4.171	4.274	4.379	4.486	4.597	4.711
ÔNIBUS 2E	286	298	309	320	332	344	355	367	380	392	404	417	429	442	454	467
ÔNIBUS 3E	218	226	235	244	252	261	270	279	289	298	307	317	326	336	345	355
ÔNIBUS 4E	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13
CAM 2E	898	932	968	1.003	1.040	1.077	1.114	1.152	1.190	1.228	1.267	1.305	1.344	1.384	1.423	1.463
CAM 3E	1.017	1.056	1.096	1.136	1.178	1.219	1.262	1.304	1.347	1.391	1.434	1.478	1.523	1.567	1.612	1.657
CAM 4E	151	157	163	169	175	181	188	194	200	207	213	220	227	233	240	247
CAM 5E	1.146	1.190	1.235	1.281	1.327	1.374	1.422	1.470	1.518	1.567	1.617	1.666	1.716	1.766	1.817	1.867
CAM 6E	521	541	561	582	603	624	646	668	690	712	734	757	780	802	825	848
CAM 7E	163	170	176	183	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266
CAM 9E ou +	44	46	48	50	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72

<b>Total</b>	8.104	8.363	8.629	8.898	9.172	9.453	9.738	10.026	10.322	10.619	10.920	11.228	11.538	11.851	12.170	12.494
--------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

## 5. ANÁLISE DOS NÍVEIS DE SERVIÇO DA RODOVIA

Para efeito de análise do desempenho da rodovia em seus vários trechos, adotou-se a metodologia preconizada no Highway Capacity Manual – HCM versão 2000, publicada pelo TRB – Transportation Research Board, que vem sendo adotado como referência de análise de desempenho nas principais concessões de rodovias brasileiras.

Este método classifica o desempenho da rodovia em diferentes “Níveis de Serviço”, variando de “A” até “F”, no qual A seria o estado em que a rodovia apresenta baixos volumes em relação a sua capacidade, e F seria o momento em que a via estaria completamente saturada.

### Nível de Serviço A



- Total liberdade de manobra
- Condição de tráfego livre
- Velocidade média: > 90 km/h

### Nível de Serviço B



- Condição de tráfego livre
- Redução da liberdade de manobra
- Velocidade média: 80-90 km/h

Nível de Serviço C



- Motorista se sente confortável na rodovia
- Liberdade de manobra limitada
- Velocidade média: 70-80 km/h

Nível de Serviço D



- Redução da velocidade
- Visível dificuldade de manobra
- Velocidade média: 60-70 km/h

Nível de Serviço E



- Rodovia opera na sua capacidade
- Pouquíssima liberdade de manobra
- Velocidade média:  $\leq 60$  km/h

Nível de Serviço F



- Colapso no nível de serviço
- Número de veículos excede a capacidade

Foi adotado como padrão mínimo de desempenho admitido para cada trecho das rodovias analisadas, o **Nível de Serviço “C”**, no qual a via ainda apresenta um relativo conforto e, principalmente, um bom nível de segurança.

Desta forma é calculado o valor de VDM (volume diário médio) que indicará o momento de transição do nível "C" para o nível "D", para cada trecho. Este momento é chamado de "GATILHO" e representa o parâmetro definidor da necessidade da ampliação de capacidade de rodovia.

As análises foram efetuadas adotando-se o software "HCS - HighwayCapacity Software" desenvolvido pelo McTrans Center at the University of Florida, que simula os procedimentos definidos no HighwayCapacity Manual (HCM2000), em conjunto com planilhas em Excel, de forma a melhorar os procedimentos de cálculo para os 11 sub-trechos, ao longo dos próximos 30 anos.

Serão apresentados a seguir os principais dados utilizados para a determinação do Nível de Serviço conforme a metodologia apresentada.

### 5.1. Parâmetros Geométricos

- **Largura da faixa de rolamento** – adotada como 3,5m;
- **Largura do acostamento** – considerada sempre superior a 1,5m;
- **Comprimento do trecho homogêneo**;
- **Classe de Rodovia** (Classe I de rodovias importantes, como é o caso da BR 116, e Classe II que seriam rodovias secundárias);
- **Tipo de relevo** – plano, ondulado ou montanhoso;
- **Porcentagem de trechos com ultrapassagem proibida** – a partir do cadastro da geometria da via e do perfil, foram levantados os trechos com restrição de ultrapassagem nas rodovias de pista simples, dentro do critério das distâncias de visibilidade para as velocidades regulamentadas, em cada trecho.

A Tabela 5.1, a seguir, apresenta os valores de restrição de ultrapassagem obtidos para cada sub-trecho, incorporadas as obras emergenciais (implantação de terceira faixa) contempladas no programa de investimentos de 2007.

Tabela 5.1 - Porcentagem da extensão onde não é possível realizar ultrapassagens.

Trecho	% não ultrapassagem
19	59,6%
20	52,5%
21	52,5%
22	34,4%
23	55,5%
24	34,7%
25	66,2%
26	76,7%
27	38,8%
28	61,7%
29	44,1%

- **Número de acessos** – considerado o valor médio estimado de entradas por quilômetro de via;

## 5.2. Parâmetros Operacionais

- **Volume** - Adotou-se o critério de veículos equivalentes para a determinação dos volumes de tráfego, sendo considerado o fator de equivalência médio para veículos comerciais conforme sugerido pelo HCM – 2,0. Além disso, para efeito do cálculo de capacidade, as motos não são consideradas na soma de veículos. Importante destacar que os cálculos foram todos feitos em veículos equivalentes, pois o software HCS foi elaborado sobre uma realidade americana e não suporta os altos índices de participação de veículos comerciais como utilizados nas rodovias brasileiras.

A tabela 5.2 apresentada a seguir contém os volumes de tráfego, em veículos equivalentes, por sub-trecho, projetado para o horizonte de 30 anos.

Tabela 5.2 – Projeção em veículos equivalentes conforme metodologia do HCM – horizonte de 30 anos.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Trecho 19</b>	5.424	5.631	5.850	6.065	6.303	6.536	6.781	7.040	7.304	7.578	7.861	8.158	8.463	8.779	9.110
<b>Trecho 20</b>	5.939	6.168	6.411	6.643	6.901	7.156	7.426	7.697	7.988	8.282	8.593	8.911	9.246	9.589	9.948
<b>Trecho 21</b>	9.485	9.777	10.090	10.398	10.724	11.050	11.391	11.736	12.091	12.462	12.836	13.221	13.619	14.034	14.456
<b>Trecho 22</b>	8.637	8.900	9.184	9.458	9.753	10.050	10.358	10.666	10.991	11.322	11.665	12.014	12.373	12.748	13.133
<b>Trecho 23</b>	12.347	12.706	13.099	13.451	13.865	14.255	14.671	15.088	15.522	15.966	16.417	16.887	17.370	17.860	18.369
<b>Trecho 24</b>	11.445	11.886	12.332	12.796	13.271	13.756	14.251	14.760	15.288	15.822	16.376	16.939	17.516	18.119	18.732
<b>Trecho 25</b>	7.858	8.164	8.469	8.795	9.116	9.457	9.801	10.165	10.525	10.903	11.290	11.688	12.096	12.519	12.957
<b>Trecho 26</b>	8.351	8.647	8.956	9.262	9.585	9.918	10.253	10.599	10.964	11.332	11.713	12.104	12.509	12.927	13.358
<b>Trecho 27</b>	8.969	9.402	9.768	10.267	10.660	11.145	11.615	12.105	12.606	13.128	13.659	14.205	14.764	15.338	15.927
<b>Trecho 28</b>	10.184	10.646	11.005	11.543	11.924	12.434	12.912	13.409	13.922	14.447	14.986	15.533	16.096	16.672	17.257
<b>Trecho 29</b>	7.191	7.521	7.777	8.154	8.425	8.783	9.122	9.472	9.833	10.204	10.582	10.972	11.367	11.779	12.188

	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>Trecho 19</b>	9.455	9.814	10.179	10.568	10.971	11.390	11.830	12.283	12.759	13.253	13.778	14.317	14.882	15.474	16.092
<b>Trecho 20</b>	10.322	10.709	11.107	11.529	11.966	12.420	12.894	13.390	13.907	14.445	15.004	15.591	16.205	16.845	17.513
<b>Trecho 21</b>	14.894	15.341	15.802	16.284	16.778	17.286	17.816	18.357	18.923	19.501	20.104	20.722	21.366	22.030	22.711
<b>Trecho 22</b>	13.522	13.929	14.347	14.783	15.224	15.685	16.158	16.648	17.150	17.668	18.210	18.766	19.338	19.930	20.539
<b>Trecho 23</b>	18.895	19.432	19.989	20.561	21.150	21.754	22.379	23.020	23.684	24.370	25.070	25.794	26.542	27.315	28.106
<b>Trecho 24</b>	19.362	20.014	20.678	21.366	22.068	22.795	23.540	24.311	25.097	25.910	26.749	27.611	28.503	29.409	30.355
<b>Trecho 25</b>	13.403	13.869	14.344	14.837	15.345	15.869	16.412	16.970	17.552	18.146	18.762	19.397	20.058	20.738	21.443
<b>Trecho 26</b>	13.796	14.257	14.728	15.213	15.717	16.238	16.772	17.322	17.893	18.486	19.089	19.717	20.369	21.032	21.719
<b>Trecho 27</b>	16.525	17.133	17.757	18.394	19.041	19.692	20.360	21.034	21.718	22.406	23.107	23.811	24.525	25.244	25.971
<b>Trecho 28</b>	17.858	18.468	19.087	19.719	20.362	21.008	21.666	22.337	23.014	23.698	24.389	25.087	25.791	26.507	27.223
<b>Trecho 29</b>	12.610	13.043	13.482	13.923	14.377	14.838	15.302	15.777	16.254	16.733	17.226	17.717	18.210	18.713	19.221

- **Distribuição direcional** – considerou-se a distribuição entre os volumes de tráfego por sentido, obtidos na hora de maior volume ( $V_{h_{max}}$ ) dos sete dias de pesquisa;
- **Fator de pico horário**–resultado da divisão entre (a) o valor do maior volume horário( $V_{h_{max}}$ ) e (b) o quádruplo do maior volume num intervalo de 15 minutos, obtido dentro dessa hora de maior volume.
- **Porcentagem de veículos comerciais** – não foi considerada, uma vez que esses veículos já foram computados no critério de veículos equivalentes;
- **Porcentagem de veículos recreacionais (trailers)** – não foi considerada devido ao baixo número de veículos desse tipo;
- **Velocidade de Fluxo Livre** – foi adotada a mesma velocidade empregada em 2007 (velocidade média mais elevada para autos no intervalo de uma hora), encontrada durante os sete dias de pesquisa;
- **Fluxo de autos livre** – volume de autos medidos na condição do item anterior;

Tabela 5.3 - Parâmetros de entrada no software HCS

	Pista	Número de faixas	VFL	Extensão (km)	FPH	k (fator hora pico)
Trecho 19	simples	2	95	117,00	0,853	6,91%
Trecho 20	simples	2	90	156,00	0,918	7,33%
Trecho 21	simples	2	85	64,00	0,991	8,71%
Trecho 22	simples	2	94	63,00	0,835	8,26%
Trecho 23	simples	2	85	22,00	0,922	9,06%
Trecho 24	simples	2	80	104,00	0,946	8,95%
Trecho 25	simples	2	100	81,00	0,842	7,57%
Trecho 26	simples	2	100	43,00	0,867	7,16%
Trecho 27	simples	2	100	52,00	0,826	8,32%
Trecho 28	simples	2	85	71,00	0,920	8,31%
Trecho 29	simples	2	80	44,00	0,917	7,89%

### 5.3. Resultados Obtidos

Baseados na metodologia exposta anteriormente, foram analisados e utilizados os volumes nos quais ocorrem alterações dos níveis de serviço na rodovia, conforme calculados em 2007, para cada trecho, num horizonte de 30 anos.

A seguir, na Tabela 5.4, apresentam-se os resultados, obtidos no software HCS em 2007, em veículos equivalentes.

Tabela 5.4 - Alteração dos níveis de serviço (Veículos Equivalentes HCM/HCS)

	A → B	B → C	C → D	D → E	E → F
Trecho 19	1.385	4.346	12.705	32.670	39.237
Trecho 20	199	3.492	12.312	30.791	36.737
Trecho 21	600	3.448	9.860	23.151	27.648
Trecho 22	2.083	4.386	11.476	26.552	31.285
Trecho 23	0	1.377	8.820	19.212	22.982
Trecho 24	1.216	3.905	9.856	20.728	24.433
Trecho 25	1.603	3.769	11.480	29.458	35.696
Trecho 26	1.694	3.983	11.972	30.788	37.541
Trecho 27	2.774	5.756	11.304	27.062	31.968
Trecho 28	538	3.389	10.132	24.478	29.446
Trecho 29	440	4.184	11.692	28.389	33.675

Conforme já informado anteriormente, os cálculos foram todos feitos em veículos equivalentes, segundo fatores de equivalência do software HCS, pois o software HCS foi elaborado sobre uma realidade americana e não suporta os altos índices de participação de veículos comerciais, como encontrado nas rodovias brasileiras. Assim, após esse cálculo, foi feita a conversão dos volumes de veículos equivalentes para VDM, mantendo o mesmo padrão de gatilhos dos estudos elaborados em 2007. Além disso, de acordo com solicitação da ANTT, além dos gatilhos em VDM, também são apresentados abaixo os gatilhos em eixos equivalentes, segundo fatores de equivalência para elaboração da Base Pedagiada (tabela 6.1). Os gatilhos, para ambos os volumes, podem ser vistos na Tabela 5.5.

Tabela 5.5 – Gatilho para execução de obras de ampliação de capacidade

	Praça	Gatilho	
		VDM	Veículos PedagiadosEq.
Trecho 19	1	7.700	21.350
Trecho 20	2	7.600	22.400
Trecho 21	3	6.800	16.850
Trecho 22		7.600	19.400
Trecho 23	4	7.000	19.850
Trecho 24	5	7.700	17.650
Trecho 25	6	7.000	18.300
Trecho 26		7.300	21.150
Trecho 27	7	7.200	20.600
Trecho 28		6.800	17.750
Trecho 29	8	7.400	18.900

Através destes resultados, foram obtidos os níveis de serviço para cada sub-trecho, em cada ano de concessão, conforme apresentado na tabela 5.6.

Por determinação da ANTT, algumas premissas foram adotadas, alterando, com isso, a duplicação dos diversos trechos apenas quando estes passassem a apresentar Nível de Serviço “D”. Tais condicionantes das obras na rodovia estão listadas na sequência:

1. São considerados segmentos obrigatórios para duplicação os trechos 21, 23, 24, 27 e 28, distribuídos cronologicamente com a seguinte prioridade:
  - trecho 23: deverá ser concluído até o final do 2º ano;
  - trecho 24: deverá ser concluído até o final do 3º ano;
  - trecho 28: deverá ser concluído até o final do 4º ano;
  - trecho 21: deverá ser concluído até o final do 5º ano.
  - trecho 27: deverá ser concluído até o final do 6º ano.
2. Os demais trechos, considerados condicionados, terão, conjuntamente, duplicação anual máxima de 90 km, após alcançarem o gatilho, devido a limitantes de caráter técnico e operacional;

3. As obras de duplicação dos trechos condicionados, respeitando-se as exigências acima expostas, serão executadas em duas etapas: 50% no ano que o tráfego atinge o gatilho, e 50% no ano seguinte, preferencialmente;
4. Toda a rodovia deverá estar integralmente duplicada até o final do 15º ano da concessão.

Deste modo, o novo cronograma de duplicações passa a ser o descrito na tabela 5.7, na sequência. Na tabela 5.8, abaixo, há um resumo dos anos em que se iniciarão as duplicações de cada trecho, e quantos quilômetros serão duplicados em cada etapa.

*Tabela 5.8–Resumo dos anos e das etapas de duplicação de cada trecho da Rodovia*

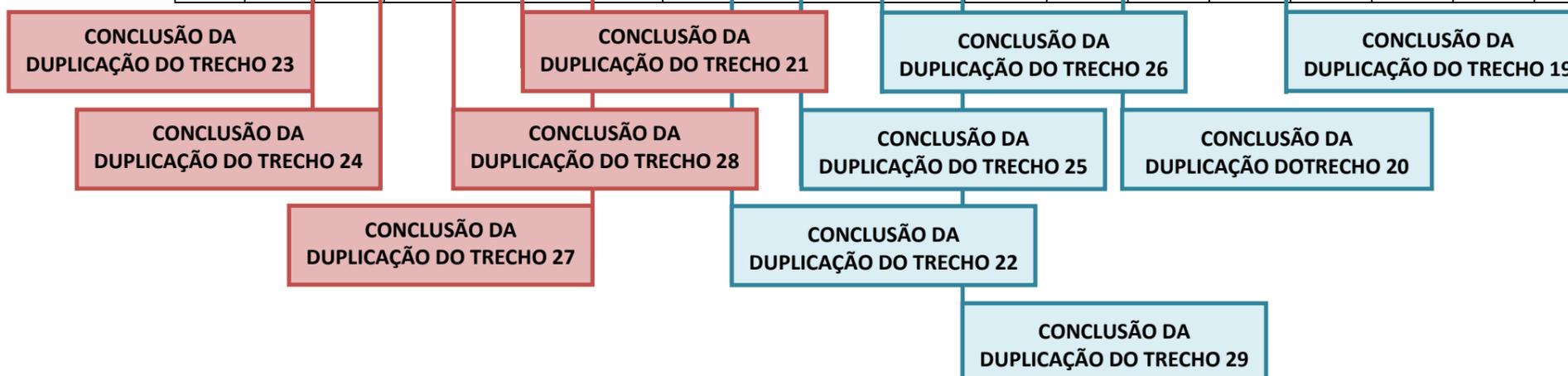
	1º ano de duplicação	Extensão (km)	2º ano de duplicação	Extensão (km)	3º ano de duplicação	Extensão (km)
<b>Trecho 19</b>	2026	58,5	2027	58,5		
<b>Trecho 20</b>	2023	52,2	2024	52,2	2025	52,2
<b>Trecho 21</b>	2017	63,4				
<b>Trecho 22</b>	2019	50,5	2020	12,6		
<b>Trecho 23</b>	2014	22,0				
<b>Trecho 24</b>	2014	14,0	2015	89,8		
<b>Trecho 25</b>	2020	40,6	2021	40,6		
<b>Trecho 26</b>	2021	13,0	2022	30,4		
<b>Trecho 27</b>	2018	51,7				
<b>Trecho 28</b>	2016	70,8				
<b>Trecho 29</b>	2022	22,0	2023	21,9		

Tabela 5.6 - Níveis de serviço na Rodovia até o ano 30 de concessão

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	2038	2039	2040	2041	2042
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Trecho 19	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 21	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 22	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 23	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F
Trecho 24	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F
Trecho 25	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 26	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 27	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Trecho 28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E
Trecho 29	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Tabela 5.7 – Cronograma de duplicação da Rodovia até o término do período de concessão (km)

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25				
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037				
Trecho 19														58,5	58,5														
Trecho 20											52,2	52,2	52,2																
Trecho 21					63,4																								
Trecho 22							50,5	12,6																					
Trecho 23		22,0																											
Trecho 24		14,0	89,8																										
Trecho 25								40,6	40,6																				
Trecho 26									13,0	30,4																			
Trecho 27						51,7																							
Trecho 28				70,8																									
Trecho 29										21,9	21,9																		
	0,0	36,0	89,8	70,8	63,4	51,7	50,5	53,2	53,6	52,2	74,1	52,2	52,2	58,5	58,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



## 6. NOVA BASE PEDAGIADA

Para a elaboração da nova base pedagiada foram adotados fatores de equivalência segundo as categorias de veículos, os mesmos adotados nos estudos de 2007, conforme pode ser visto na tabela 6.1 a seguir.

*Tabela 6.1 - Fatores de equivalência para cada categoria de veículos.*

<b>Categoria de veículos</b>	<b>Fator de equivalência</b>
<b>MOTO</b>	0,5
<b>LEVE</b>	1
<b>ÔNIBUS</b>	2
<b>CAM 2E</b>	2
<b>CAM 3E</b>	3
<b>CAM 4E</b>	4
<b>CAM 5E</b>	5
<b>CAM 6E</b>	6
<b>CAM 7E</b>	7
<b>CAM 9E ou +</b>	9

A seguir, as tabelas 6.2 e 6.3 apresentam a nova base pedagiada em volumes de veículos equivalentes diários e anuais.

Tabela 6.2 – Nova Base Pedagiada (Volume Diário)

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Praça 1</b>	10.446	10.844	11.276	11.699	12.161	12.623	13.108	13.613	14.131	14.670	15.223	15.816	16.415	17.031	17.685
<b>Praça 2</b>	10.971	11.406	11.856	12.300	12.786	13.271	13.778	14.296	14.841	15.396	15.988	16.589	17.223	17.876	18.555
<b>Praça 3</b>	15.301	15.796	16.326	16.847	17.394	17.947	18.526	19.117	19.723	20.354	20.992	21.649	22.329	23.041	23.764
<b>Praça 4</b>	19.868	20.456	21.103	21.683	22.363	23.011	23.692	24.380	25.093	25.833	26.578	27.357	28.159	28.965	29.804
<b>Praça 5</b>	17.666	18.369	19.077	19.812	20.566	21.340	22.136	22.952	23.791	24.653	25.548	26.454	27.384	28.361	29.351
<b>Praça 6</b>	12.592	13.098	13.598	14.142	14.672	15.239	15.806	16.420	17.013	17.650	18.290	18.958	19.636	20.338	21.076
<b>Praça 7</b>	16.408	17.242	17.938	18.896	19.649	20.577	21.478	22.437	23.396	24.400	25.427	26.482	27.563	28.672	29.807
<b>Praça 8</b>	11.664	12.240	12.669	13.333	13.793	14.425	15.006	15.613	16.243	16.888	17.546	18.220	18.910	19.628	20.336

	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
<b>Praça 1</b>	18.367	19.065	19.791	20.556	21.349	22.178	23.045	23.942	24.876	25.844	26.882	27.943	29.059	30.224	31.448
<b>Praça 2</b>	19.266	19.993	20.752	21.555	22.378	23.248	24.142	25.080	26.067	27.083	28.144	29.259	30.423	31.637	32.909
<b>Praça 3</b>	24.512	25.273	26.072	26.892	27.744	28.620	29.530	30.461	31.436	32.428	33.467	34.526	35.641	36.787	37.954
<b>Praça 4</b>	30.680	31.569	32.491	33.437	34.422	35.422	36.464	37.528	38.631	39.764	40.928	42.137	43.377	44.659	45.966
<b>Praça 5</b>	30.377	31.434	32.511	33.626	34.774	35.962	37.176	38.438	39.718	41.048	42.433	43.847	45.317	46.801	48.362
<b>Praça 6</b>	21.826	22.603	23.397	24.223	25.075	25.949	26.859	27.799	28.771	29.770	30.797	31.861	32.964	34.104	35.283
<b>Praça 7</b>	30.961	32.134	33.334	34.571	35.815	37.068	38.354	39.657	40.971	42.298	43.641	44.999	46.370	47.751	49.144
<b>Praça 8</b>	21.075	21.823	22.588	23.349	24.135	24.939	25.743	26.559	27.383	28.210	29.053	29.893	30.737	31.599	32.463

Tabela 6.3 – Nova Base Pedagiada (Volume Anual)

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Praça 1</b>	3.812.608	3.957.878	4.115.740	4.270.135	4.438.765	4.607.395	4.784.238	4.968.563	5.157.815	5.354.368
<b>Praça 2</b>	4.004.233	4.163.190	4.327.258	4.489.318	4.666.890	4.843.733	5.028.970	5.218.040	5.416.783	5.619.540
<b>Praça 3</b>	5.584.865	5.765.540	5.958.808	6.149.155	6.348.628	6.550.655	6.761.808	6.977.523	7.198.895	7.429.210
<b>Praça 4</b>	7.251.820	7.466.258	7.702.413	7.914.113	8.162.313	8.399.015	8.647.580	8.898.518	9.158.763	9.428.863
<b>Praça 5</b>	6.448.090	6.704.685	6.962.923	7.231.198	7.506.408	7.789.100	8.079.458	8.377.480	8.683.715	8.998.163
<b>Praça 6</b>	4.596.080	4.780.770	4.963.270	5.161.648	5.355.280	5.562.235	5.769.190	5.993.300	6.209.563	6.442.250
<b>Praça 7</b>	5.988.920	6.293.330	6.547.188	6.896.858	7.171.703	7.510.605	7.839.470	8.189.323	8.539.540	8.905.818
<b>Praça 8</b>	4.257.360	4.467.418	4.624.185	4.866.363	5.034.445	5.264.943	5.477.190	5.698.745	5.928.513	6.163.938

	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Praça 1</b>	5.556.213	5.772.840	5.991.293	6.216.315	6.454.843	6.703.955	6.958.543	7.223.533	7.502.940	7.792.385
<b>Praça 2</b>	5.835.438	6.054.803	6.286.395	6.524.740	6.772.575	7.032.090	7.297.445	7.574.480	7.867.393	8.167.788
<b>Praça 3</b>	7.661.898	7.901.703	8.149.903	8.409.783	8.673.678	8.946.880	9.224.463	9.516.280	9.815.398	10.126.560
<b>Praça 4</b>	9.700.788	9.985.123	10.277.853	10.572.225	10.878.460	11.198.018	11.522.503	11.859.215	12.204.505	12.563.848
<b>Praça 5</b>	9.325.020	9.655.528	9.994.978	10.351.765	10.712.933	11.087.423	11.473.228	11.866.515	12.273.308	12.692.510
<b>Praça 6</b>	6.675.668	6.919.670	7.166.958	7.423.370	7.692.740	7.966.308	8.249.913	8.539.905	8.841.395	9.152.375
<b>Praça 7</b>	9.280.855	9.665.748	10.060.313	10.465.280	10.879.555	11.300.765	11.728.910	12.166.910	12.618.415	13.072.293
<b>Praça 8</b>	6.404.108	6.650.118	6.901.968	7.164.038	7.422.640	7.692.193	7.965.395	8.244.438	8.522.203	8.809.093

	<b>ANO 21</b>	<b>ANO 22</b>	<b>ANO 23</b>	<b>ANO 24</b>	<b>ANO 25</b>	<b>ANO 26</b>	<b>ANO 27</b>	<b>ANO 28</b>	<b>ANO 29</b>	<b>ANO 30</b>
	<b>2033</b>	<b>2034</b>	<b>2035</b>	<b>2036</b>	<b>2037</b>	<b>2038</b>	<b>2039</b>	<b>2040</b>	<b>2041</b>	<b>2042</b>
<b>Praça 1</b>	8.094.788	8.411.243	8.738.648	9.079.740	9.433.060	9.811.748	10.199.013	10.606.535	11.031.760	11.478.338
<b>Praça 2</b>	8.485.520	8.811.648	9.154.200	9.514.273	9.885.113	10.272.560	10.679.535	11.104.213	11.547.323	12.011.785
<b>Praça 3</b>	10.446.300	10.778.450	11.118.083	11.473.958	11.836.038	12.215.455	12.601.990	13.008.965	13.427.073	13.853.210
<b>Praça 4</b>	12.928.848	13.309.360	13.697.538	14.100.133	14.513.860	14.938.720	15.379.823	15.832.605	16.300.535	16.777.408
<b>Praça 5</b>	13.125.948	13.569.058	14.029.688	14.497.070	14.982.338	15.488.045	16.003.973	16.540.705	17.082.365	17.652.130
<b>Praça 6</b>	9.471.385	9.803.535	10.146.635	10.501.233	10.865.868	11.240.723	11.629.265	12.031.860	12.447.778	12.878.295
<b>Praça 7</b>	13.529.820	13.999.028	14.474.805	14.954.233	15.438.588	15.928.965	16.424.635	16.924.868	17.428.933	17.937.560
<b>Praça 8</b>	9.102.553	9.396.013	9.694.035	9.994.795	10.296.650	10.604.163	10.910.763	11.218.823	11.533.453	11.848.995