

Anexo V

 <p>Agência Nacional de Transportes Terrestres</p>	 <p>Autopista Fluminense OHL Brasil</p>	Código RT-04-101/RJ-084-6-J03/001	REV. 0
		Emissão 17/03/2010	Folha 1 / 59

Lote : 04	Rodovia : BR-101/RJ MÁRIO COVAS	Firma Projetista: HBO Engenharia e Consultoria Ltda.
--------------	---------------------------------------	---

Trecho DIVISA ES/RJ - PONTE RIO NETERÓI	Concessionária: Autopista Fluminense
--	---

Objeto Estudos de Tráfego e de Capacidade Duplicação - km 84,6ao km 190,3	ANTT:
---	-------

Documentos de Referência:

Documentos Resultantes:

Observação:

0	17/3/2010	HIDIVALDO B. DE LIMA - CREA: 5060119592-D	OHL Brasil	
Rev.	Data	Responsável Técnico Projetista	Concessionária	ANTT

FIRMA PROJETISTA:	HBO Engenharia e Consultoria Ltda.
Nº INTERNO:	HBO-RT-04-101/RJ-084-6-J03/001
	Rev. 0

ESTUDOS DE TRÁFEGO E DE CAPACIDADE
LOTE 4: BR 101 ENTRE OS KMS 84,6 E 190,3
CONTEÚDO

1	INTRODUÇÃO	3
2	DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS DE PROJETO	4
2.1	METODOLOGIA GERAL.....	4
2.1	CORREÇÃO DA CONTINUIDADE.....	4
2.3	CONTAGENS VOLUMÉTRICAS.....	6
2.4	DETERMINAÇÃO DO VMD E FLUXOS DE PROJETO ATUAIS	6
2.5	PROJEÇÕES	10
3	NÍVEL DE SERVIÇO NA PISTA PRINCIPAL	13
3.1	CONCEITO DE NÍVEL DE SERVIÇO.....	13
3.2	APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO	13
3.3	A METODOLOGIA DO HCM.....	14
3.4	CÁLCULO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO.....	15
4	CÁLCULO DO NÚMERO N	33
4.1	CONCEITO DO NÚMERO “N”	33
4.2	CÁLCULO DO NÚMERO “N”	34
5	CONCLUSÃO.....	43
	ANEXO A – RESULTADOS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS	44
	ANEXO B: CÁLCULO DOS FATORES DE VEÍCULO	56

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os estudos de tráfego relativos à duplicação da BR 101 RJ (Rodovia Mário Covas) desde o quilômetro 84,6 até o quilômetro 190,3.

Os principais objetivos deste trabalho foram:

- Verificar a capacidade da rodovia com duas faixas por sentido, calculando os Níveis de Serviço ao longo da concessão e verificando a eventual necessidade de intervenções adicionais, como terceiras faixas nos trechos de rampas ascendentes;
- Calcular o número “N” para o pavimento da pista que será construída em razão da duplicação do trecho.

As análises realizadas seguiram as metodologias estabelecidas no Highway Capacity Manual 2000, em conjunto com recomendações da ANTT para a realização de estudos de tráfego em rodovias concessionadas federais.

2. DETERMINAÇÃO DOS FLUXOS DE PROJETO

2.1 Metodologia Geral

Quando uma rodovia é duplicada com elevados padrões de projeto, geralmente são eliminados todos os cruzamentos em nível. No projeto de duplicação, o procedimento normal inclui:

- Construção de interseções em desnível nos cruzamentos mais importantes;
- Simples proibição do cruzamento nos acessos pouco importantes.

Nos locais onde se situam esses acessos pouco importantes na rodovia atual, os motoristas que desejarem entrar à esquerda deverão no futuro seguir pela rodovia até a interseção mais próxima e efetuarem o retorno.

Como critério adicional de projeto, caso não existam cruzamentos importantes em uma extensão considerável da rodovia, devem ser projetados retornos em desnível de forma a não exigir percursos excessivos para os motoristas que acessarão os locais menos importantes.

Considerando esses critérios de projeto, verifica-se muitas vezes uma dificuldade na determinação dos fluxos de projeto em cada uma das futuras interseções e em cada trecho de rodovia entre elas, pois os acessos intermediários somados podem resultar num acréscimo de volume de tráfego nas interseções principais após a duplicação da rodovia.

Entretanto, no caso do trecho em estudo da BR 110 RJ, existem poucos acessos com concentração significativa de tráfego, pois a região cortada pela rodovia apresenta baixa concentração de áreas urbanizadas ou ocupação do solo lindeiro, prevalecendo apenas acessos a propriedades rurais de tráfego rarefeito. Inclusive parte das interseções consideradas mais importantes apresentaram volumes de conversões pouco significativos, de acordo com as contagens de tráfego realizadas no trecho.

Assim, a metodologia empregada para estimar esses fluxos redirecionados no presente trabalho consistiu em:

- Definir as Seções de Tráfego Homogêneo, as quais são delimitadas pelas principais interseções do trecho, onde há uma variação significativa do tráfego;
- Contar o tráfego existente nas interseções do trecho;
- Estimar o VMD (Volume Médio Diário) em cada trecho de rodovia e em cada movimento das interseções e acessos, com base nas contagens direcionais em cada dispositivo e nas estatísticas permanentes de tráfego das Praças de Pedágio 2 (km 123) e 3 (km 192) da BR 101 RJ;
- Utilizar um software especializado em análise de redes para o ajuste da continuidade dos fluxos;
- Alocar os fluxos já ajustados nas Seções de Tráfego Homogêneo, permitindo cálculos para análise de capacidade e estimativa do Número N.

Através desse processo foi possível estimar a demanda nas futuras interseções.

2.1 Correção da Continuidade

O tráfego de qualquer rodovia sempre obedece ao **Princípio da Continuidade**, pelo qual o fluxo de qualquer seção de rodovia é igual ao fluxo da seção anterior somado aos veículos que entraram na via entre esses dois pontos, menos os veículos que saíram. Por extensão, o fluxo

da seção no final do sistema é igual ao fluxo inicial mais a soma algébrica de todos os veículos que entraram e saíram ao longo do trecho:

$$F_{bv} = F_{av} + \sum F_{evi} - \sum F_{svj} \quad (2.1)$$

Nessa expressão, o fluxo do tipo de veículo **v** na seção **b** (última a jusante do sistema) é igual ao fluxo da seção **a** (primeira a montante do sistema) mais a somatória dos fluxos que entram em cada ponto **i** menos a somatória dos fluxos que saem em cada ponto **j**.

Sempre que são realizadas contagens em vários pontos ao longo de um trecho relativamente extenso de rodovia, os resultados brutos da contagem são geralmente incompatíveis com o princípio da continuidade, por três razões principais:

- As contagens são normalmente realizadas ao longo de vários dias, e há diferenças de um dia para outro;
- Deixa-se de contar alguns pontos, que são pouco significativos individualmente, mas que no conjunto influem na continuidade;
- Mesmo realizadas por equipes competentes, sempre há certa margem de erro nas contagens.

Como conseqüência desses erros, raramente a igualdade (2.1) se aplica aos dados brutos das contagens. Partindo-se das contagens na seção **a** e somando-se todas as entradas e saídas, chega-se a um valor para a seção **b** que não é igual àquele verificado nas contagens. Matematicamente:

$$\mathcal{F}_{bv} = F_{av} + \sum F_{evi} - \sum F_{svj} \quad (2.2)$$

e

$$\varepsilon = \mathcal{F}_{bv} - F_{bv} \quad (2.3)$$

Sendo:

\mathcal{F}_{bv} = Valor estimado do fluxo em **b** a partir das contagens nos outros pontos pela equação da continuidade

F_{bv} = Valor efetivamente contado em **b**

ε_v = erro de continuidade para o tipo de veículo **v**

Para restabelecer a igualdade (2.1), uma correção possível consiste na distribuição do erro ε ao longo de todas as entradas e saídas. No caso presente preferiu-se um ajuste a favor da segurança, através do ajuste realizado por um software especializado em análises de redes de tráfego, que se utiliza do seguinte procedimento:

- Se o erro é positivo (valor calculado é maior que o fluxo contado em **b**), adotar o valor calculado como válido para o fluxo em **b**.
- Se o erro é negativo (valor calculado é menor do que o fluxo contado em **b**), somar ε ao fluxo contado em **a**, e adotar esse novo valor como válido para o fluxo em **a**.

Este processo foi aplicado no trecho objeto do presente estudo, para os Volumes Médios Diários calculados nas interseções e obtidos nas Praças de Pedágio 2 e 3, por tipo de veículo. Portanto, não deve causar estranheza que os fluxos obtidos após correção de continuidade não sejam exatamente iguais aos fluxos brutos contados (apresentados das tabelas do anexo

A). As diferenças, geralmente pequenas, verificadas entre os valores brutos e os valores que se verão nos capítulos seguintes (valores ajustados) são devidas justamente à correção da continuidade.

2.3 Contagens Volumétricas

Os dados referentes aos volumes de tráfego utilizados nas análises da rodovia e interseções foram obtidos através de contagens realizadas no trecho em estudo da BR 101 nos dias 09/02/2010 a 11/02/2010.

Foram realizadas contagens volumétricas classificadas nas principais interseções e cruzamentos situados no trecho em estudo, onde deverão ser implantados os novos dispositivos em desnível, de acordo com as obrigações contratuais da concessionária.

As contagens foram feitas com a classificação dos veículos por categoria durante um período de 12 horas (das 07:00 h as 19:00 h). Os resultados completos encontram-se no Anexo A deste relatório.

2.4 Determinação do VMD e Fluxos de Projeto Atuais

Os fluxos atuais nas seções de pista da BR 101 e nas interseções atuais foram obtidos com base nos volumes das contagens, e expansão para VMD Semanal e VMD Anual através dos seguintes dados:

- Contagens ininterruptas de uma semana (168 horas), realizadas em Julho de 2005 no km 119 da BR 101 RJ. A disponibilidade destes dados, contendo fluxos hora a hora de uma semana completa, foi essencial para a expansão das contagens (feitas num período de 12 horas) para o período de uma semana, ou uma média semanal;
- Estatísticas do DNIT contemplando o VMD mês a mês nas Praças de Pedágio 2 e 3 da BR 101 RJ, localizadas respectivamente nos quilômetros 123 e 192. Através destes dados, foi possível verificar a variação do tráfego na BR 101 RJ entre fevereiro (mês de realização das contagens) e a média anual, permitindo assim o ajuste das contagens em termos de VMD anual;
- Através dos dados das contagens ininterruptas de 7 dias realizadas em 2005, foi feita uma relação entre o volume total de 12 horas e o VMD semanal para cada dia útil. Assim, obteve-se um fator de ajuste dos fluxos de 12 horas para o fluxo médio da semana;
- Com os dados de tráfego disponibilizados pelo DNIT, foi calculado um Fator Sazonal que relacionou o VMD de Fevereiro (mês em que foram feitas as contagens para o presente trabalho) com o VMD Anual. Estes Fatores ainda foram corrigidos conforme o processo da continuidade descrita no item 2.1;
- Multiplicando-se os Fatores de expansão para VMD Semanal e VMD Sazonal pelos dados das contagens de 12 horas, foram obtidos fluxos expandidos em termos de VMD Anual para todos os segmentos homogêneos do trecho em estudo, inclusive nos movimentos de entrada e saída das interseções principais.

Os VMDs nas seções homogêneas de tráfego, obtidos segundo este processo, estão apresentados na Figura 2.1.

Para determinar os fluxos da Hora de Projeto, em tese seriam necessárias contagens ininterruptas no trecho para identificar a hora específica de mínimo desempenho exigido no edital. No caso da BR 101 RJ, ainda não há a disponibilidade de tais informações, já que a concessão entrou em vigor recentemente. Na falta desses dados, foi adotado como Fator K (Fluxo da Hora de Projeto dividido pelo VMD) os valores de 10% para veículos leves e 8% para veículos pesados.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-04-101/RJ-84-6-J03/001	0	17/03/2010	7 / 59

A partir dos fluxos realocados à rede futura (ainda em termos de VMD), estes foram multiplicados pelos fatores K adotados, obtendo assim os Fluxos de Projeto utilizados nas análises de Níveis de Serviço. Todo o processo foi feito individualmente por categoria de veículo (leves e pesados).

A Tabela 2.1 apresenta o cálculo dos VMDs e Fluxos de Projeto.

Figura 2.1: VMDs nas Seções Homogêneas de Tráfego - 2010

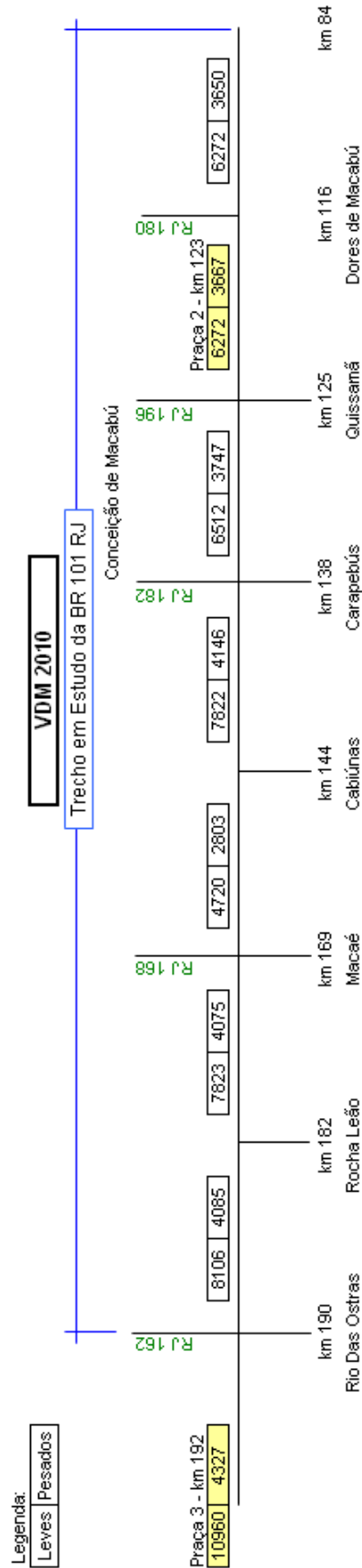


Tabela 2.1: Cálculo dos Fluxos de Projeto

Contagem de uma semana - BR 101 RJ km 119

Local	Fator 24 h	
	Leves	Pesados
BR 101 RJ - km 119	1,29	1,76

Dados de Pedágios da Praça 2 (km123) e 3 (km192) - BR 101 RJ

Local	Fator Sazonal	
	Leves	Pesados
BR 101 RJ - km 123	1,09	0,96

Fator VDM

Local	Fator VDM		Fator K	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados
BR 101 RJ	1,40	1,70	10,0%	8,0%

Interseção da BR 101 RJ - km 116+400

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Dores de Macabú	31	36	1,40	1,70	43	61	4	5
São Gonçalo - Dores de Macabú	39	61	1,40	1,70	55	104	5	8
Dores de Macabú - Campos dos Goytacazes	24	54	1,40	1,70	34	92	3	7
Dores de Macabú - São Gonçalo	16	19	1,40	1,70	22	32	2	3

Interseção da BR 101 RJ - km 125+400

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Conceição de Macabú	71	13	1,40	1,70	99	22	10	2
Campos dos Goytacazes - Quissamã	20	3	1,40	1,70	28	5	3	0
São Gonçalo - Conceição de Macabú	52	14	1,40	1,70	73	24	7	2
São Gonçalo - Quissamã	121	22	1,40	1,70	169	37	17	3
Conceição de Macabú - Campos dos Goytacazes	31	8	1,40	1,70	43	14	4	1
Conceição de Macabú - São Gonçalo	58	15	1,40	1,70	81	25	8	2
Quissamã - Campos dos Goytacazes	15	4	1,40	1,70	21	7	2	1
Quissamã - São Gonçalo	78	24	1,40	1,70	109	41	11	3

Interseção da BR 101 RJ - km 138+000

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Conceição de Macabú	207	65	1,40	1,70	289	110	29	9
Campos dos Goytacazes - Carapebus	17	0	1,40	1,70	24	0	2	0
São Gonçalo - Conceição de Macabú	650	205	1,40	1,70	909	348	91	28
São Gonçalo - Carapebus	20	3	1,40	1,70	28	5	3	0
Conceição de Macabú - Campos dos Goytacazes	117	78	1,40	1,70	164	132	16	11
Conceição de Macabú - São Gonçalo	673	203	1,40	1,70	941	345	94	28
Carapebus - Campos dos Goytacazes	84	33	1,40	1,70	117	56	12	4
Carapebus - São Gonçalo	19	0	1,40	1,70	27	0	3	0
Conceição de Macabú - Carapebus	40	15	1,40	1,70	56	25	6	2
Carapebus - Conceição de Macabú	805	233	1,40	1,70	1.125	396	113	32

Interseção da BR 101 RJ - km 144+400

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Cabiúnas	1.121	433	1,40	1,70	1.567	735	157	59
São Gonçalo - Cabiúnas	104	46	1,40	1,70	145	78	15	6
Cabiúnas - Campos dos Goytacazes	1.256	429	1,40	1,70	1.756	728	176	58
Cabiúnas - São Gonçalo	54	25	1,40	1,70	75	42	8	3

Interseção da BR 101 RJ - km 169+400

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Glicério	90	23	1,40	1,70	126	39	13	3
Campos dos Goytacazes - Macaé	241	121	1,40	1,70	337	205	34	16
São Gonçalo - Glicério	53	20	1,40	1,70	74	34	7	3
São Gonçalo - Macaé	1.266	515	1,40	1,70	1.770	875	177	70
Glicério - Campos dos Goytacazes	44	23	1,40	1,70	62	39	6	3
Glicério - São Gonçalo	87	44	1,40	1,70	122	75	12	6
Macaé - Campos dos Goytacazes	187	95	1,40	1,70	261	161	26	13
Macaé - São Gonçalo	1.376	432	1,40	1,70	1.924	734	192	59
Glicério - Macaé	537	78	1,40	1,70	751	132	75	11
Macaé - Glicério	751	107	1,40	1,70	1.050	182	105	15

Interseção da BR 101 RJ - km 182+400

Movimentos	Fluxo 12 Horas		Fator VDM		VDM		Fluxo de Projeto	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados	Leves	Pesados
Campos dos Goytacazes - Rocha Leão	44	14	1,40	1,70	62	24	6	2
São Gonçalo - Rocha Leão	151	20	1,40	1,70	211	34	21	3
Rocha Leão - Campos dos Goytacazes	48	14	1,40	1,70	67	24	7	2
Rocha Leão - São Gonçalo	143	14	1,40	1,70	200	24	20	2

2.5 Projeções

Os fluxos críticos foram projetados ao longo dos anos futuros em que a concessão da Autopista Fluminense estará em vigor, à taxa anual uniforme de 2,5%.

Esta taxa pode ser considerada otimista e a favor da segurança em face ao crescimento médio do tráfego observado nas rodovias da região em períodos longos, como o período estabelecido para a concessão.

De fato, observando-se o crescimento do tráfego em um ano isolado, é possível que a taxa verificada seja superior a 2,5%. Entretanto, num período de vários anos, a manutenção de períodos de alto crescimento dificilmente se sustentaria, sendo muito mais provável a alternância de períodos de maior crescimento com períodos e baixo crescimento, inclusive negativo, conforme demonstra o histórico da evolução do PIB no Brasil.

Diante deste cenário de instabilidade e incertezas em relação ao crescimento do tráfego, entende-se que a adoção da taxa de crescimento média de 2,5% é uma medida a favor da segurança para a análise do trecho em estudo nos anos futuros.

A Tabela 2.2 apresenta os fluxos de projeto da Tabela 2.1 com uma projeção do tráfego para os anos em que a concessão da Autopista Fluminense estará em vigor (até 2033). Analogamente, a Figura 2.2 apresenta os fluxos em termos de VMD das seções homogêneas de tráfego da Figura 2.1 com uma projeção do tráfego para o último ano (2033) de concessão.

Figura 2.2: VMDs nas Seções Homogêneas de Tráfego - 2033

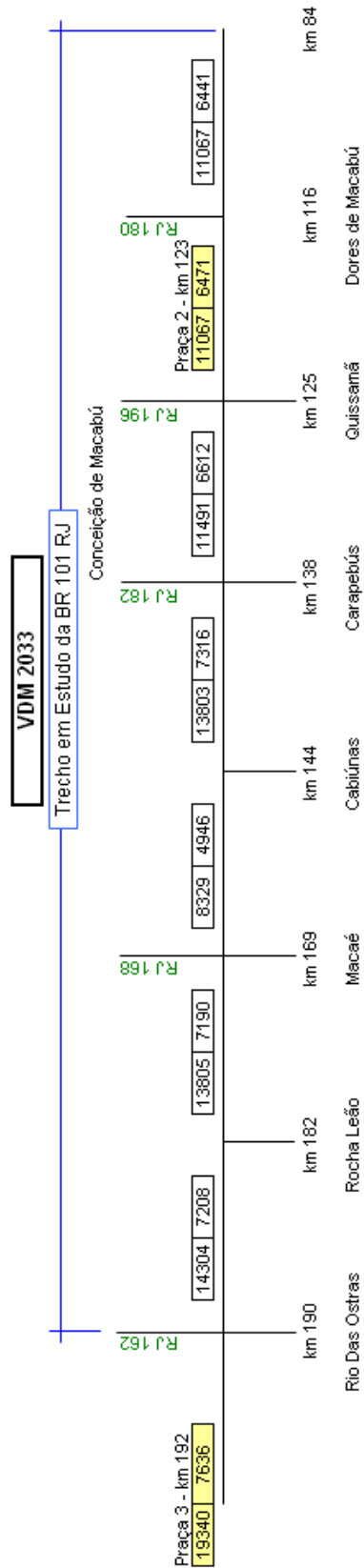


Tabela 2.2: Projeção dos Fluxos de Projeto

Interseção da BR 101 RJ - km 116+400

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Dolores de Macabú	4	5	9	53%	10	12	13	15	16	53%
São Gonçalo - Dolores de Macabú	5	8	14	60%	16	18	20	23	24	60%
Dolores de Macabú - Campos dos Goytacazes	3	7	11	69%	12	14	15	18	19	69%
Dolores de Macabú - São Gonçalo	2	3	5	54%	5	6	7	8	9	54%

Interseção da BR 101 RJ - km 125+400

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Conceição de Macabú	10	2	12	15%	13	15	17	19	21	15%
Campos dos Goytacazes - Quissamã	3	0	3	13%	4	4	5	5	6	13%
São Gonçalo - Conceição de Macabú	7	2	9	21%	10	12	13	15	16	21%
São Gonçalo - Quissamã	17	3	20	15%	23	25	29	33	35	15%
Conceição de Macabú - Campos dos Goytacazes	4	1	5	20%	6	7	8	9	10	20%
Conceição de Macabú - São Gonçalo	8	2	10	20%	11	13	15	17	18	20%
Quissamã - Campos dos Goytacazes	2	1	3	21%	3	3	4	4	5	21%
Quissamã - São Gonçalo	11	3	14	23%	16	18	21	23	25	23%

Interseção da BR 101 RJ - km 138+000

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Conceição de Macabú	29	9	38	23%	43	48	55	62	67	23%
Campos dos Goytacazes - Carapebus	2	0	2	0%	3	3	3	4	4	0%
São Gonçalo - Conceição de Macabú	91	28	119	23%	134	152	172	195	209	23%
São Gonçalo - Carapebus	3	0	3	13%	4	4	5	5	6	13%
Conceição de Macabú - Campos dos Goytacazes	16	11	27	39%	30	35	39	44	48	39%
Conceição de Macabú - São Gonçalo	94	28	122	23%	138	156	176	199	215	23%
Carapebus - Campos dos Goytacazes	12	4	16	28%	18	21	23	27	29	28%
Carapebus - São Gonçalo	3	0	3	0%	3	3	4	4	5	0%
Conceição de Macabú - Carapebus	6	2	8	27%	9	10	11	13	13	27%
Carapebus - Conceição de Macabú	113	32	144	22%	163	185	209	236	254	22%

Interseção da BR 101 RJ - km 144+400

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Cabiúnas	157	59	216	27%	244	276	312	353	380	27%
São Gonçalo - Cabiúnas	15	6	21	30%	24	27	30	34	37	30%
Cabiúnas - Campos dos Goytacazes	176	58	234	25%	265	299	339	383	413	25%
Cabiúnas - São Gonçalo	8	3	11	31%	12	14	16	18	19	31%

Interseção da BR 101 RJ - km 169+400

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Glicério	13	3	16	20%	18	20	23	26	28	20%
Campos dos Goytacazes - Macaé	34	16	50	33%	57	64	73	82	88	33%
São Gonçalo - Glicério	7	3	10	27%	11	13	15	17	18	27%
São Gonçalo - Macaé	177	70	247	28%	279	316	358	405	436	28%
Glicério - Campos dos Goytacazes	6	3	9	34%	10	12	13	15	16	34%
Glicério - São Gonçalo	12	6	18	33%	21	23	26	30	32	33%
Macaé - Campos dos Goytacazes	26	13	39	33%	44	50	57	64	69	33%
Macaé - São Gonçalo	192	59	251	23%	284	321	364	411	443	23%
Glicério - Macaé	75	11	86	12%	97	110	124	140	151	12%
Macaé - Glicério	105	15	120	12%	135	153	173	196	211	12%

Interseção da BR 101 RJ - km 182+400

Movimentos	Fluxo Atual - 2010				Fluxo Futuro - Total de Veículos					
	Leves	Pesados	Total	%Pes	2015	2020	2025	2030	2033	% Pes
Campos dos Goytacazes - Rocha Leão	6	2	8	24%	9	10	12	13	14	24%
São Gonçalo - Rocha Leão	21	3	24	11%	27	30	35	39	42	11%
Rocha Leão - Campos dos Goytacazes	7	2	9	22%	10	11	12	14	15	22%
Rocha Leão - São Gonçalo	20	2	22	9%	25	28	32	36	39	9%

3 NÍVEL DE SERVIÇO NA PISTA PRINCIPAL

3.1 Conceito de Nível de Serviço

O Nível de Serviço é uma medida de desempenho empregada para se avaliar uma determinada rodovia ao longo de uma determinada seção. O Nível de Serviço está diretamente relacionado à fluidez do tráfego, a qual pode ser medida através de variáveis básicas como a velocidade do fluxo, a densidade e o tempo médio que os veículos mais rápidos permanecem em fila atrás de veículos mais lentos, aguardando uma oportunidade de ultrapassagem.

A escala de variação do Nível de Serviço pode atingir níveis de “A” a “F”. O Nível de Serviço “A” corresponde ao fluxo completamente livre, enquanto o Nível “F” corresponde ao fluxo completamente congestionado.

Os níveis intermediários correspondem a um determinado grau de fluidez, onde os Níveis “B”, “C” e “D” são considerados toleráveis. O Nível de Serviço “E” já é considerado sempre intolerável, correspondendo a condições instáveis, na iminência de ser atingido o fluxo completamente congestionado (Nível “F”).

O Nível de Serviço é medido sempre através do fluxo de uma determinada hora, ou em um período de 15 minutos correspondendo ao intervalo de maior fluxo da respectiva hora.

Para que a rodovia não mantenha capacidade ociosa, são considerados toleráveis congestionamentos nas horas de maiores fluxos do ano, como horários de pico durante feriados prolongados. Não fosse assim, as rodovias seriam dimensionadas para um fluxo intenso e atípico, e seriam subutilizadas ao longo de todo o ano.

Em geral, utiliza-se como base para a hora de projeto fluxos horários que variam entre a 30.^a e a 200.^a hora de maior volume de tráfego do ano.

3.2 Aplicação da Análise de Nível de Serviço

A análise de Nível de Serviço pode ser empregada essencialmente para estas duas situações:

- Análise de Desempenho Operacional;
- Planejamento.

Na análise de desempenho operacional, o Nível de Serviço indica a atual qualidade do serviço oferecido por uma determinada rodovia ao longo de um determinado trecho. Tais análises são realizadas para verificar a possível saturação da rodovia.

A análise de Nível de Serviço realizada com fins de planejamento é utilizada normalmente para a programação de futuras intervenções de aumento de capacidade em uma determinada rodovia.

Com uma estimativa ou projeção do tráfego para um determinado horizonte de projeto, pode-se simular a operação da rodovia em anos futuros, programando-se, caso necessário, eventuais intervenções como implantação de faixa adicional ou duplicação. Além desta aplicação, a análise de Nível de Serviço também é utilizada para se determinar a capacidade ou o número de faixas de uma futura rodovia a ser projetada.

No caso do presente trabalho, a análise de Nível de Serviço foi utilizada para verificar, ao longo do período considerado, as prováveis necessidades de ampliações de capacidade no sistema e as respectivas épocas de implantação.

3.3 A Metodologia do HCM

A metodologia do HCM pode ser empregada para analisar trechos genéricos de rodovia (sucessão de aclives e declives, com muitos quilômetros de extensão), ou trechos menores, de forma mais detalhada.

Para a análise de trechos genéricos, o HCM 2000 propõe alguns critérios e definições que auxiliam na classificação do trecho de rodovia que será analisado:

- **Terreno Plano:** combinação de alinhamento horizontal e vertical que permita aos veículos pesados manter aproximadamente a mesma velocidade dos veículos leves. Isto geralmente ocorre quando há rampas curtas de não mais de 1% ou 2%.
- **Terreno Ondulado:** combinação de alinhamento horizontal e vertical que causa redução substancial na velocidade dos veículos pesados, porém não a ponto de atingirem velocidades abaixo de 30 km/h (crawl speeds) por muito tempo ou a intervalos freqüentes. Geralmente, isto inclui segmentos de extensão curta ou média, com inclinação não maior que 4%.
- **Terreno Montanhoso:** combinação de alinhamento horizontal e vertical que causa redução substancial na velocidade dos veículos pesados a ponto de atingirem velocidades abaixo de 30 km/h (crawl speeds) por muito tempo ou intervalos freqüentes. Geralmente, isto inclui segmentos de aclives longos, com inclinação superior a 4%.

De acordo com o tipo de perfil vertical da rodovia analisada, a classificação do terreno irá determinar o efeito da presença dos veículos pesados sobre a capacidade da rodovia.

A análise genérica tem a vantagem de proporcionar resultados rápidos e diretos, porém não representa com detalhes o Nível de Serviço em trechos específicos da rodovia.

Sabe-se que o Nível de Serviço em uma rodovia não é uniforme ao longo de um trecho extenso, uma vez que nos aclives, por exemplo, a velocidade dos caminhões reduz substancialmente, o que piora o Nível de Serviço.

Assim, a análise da rodovia em trechos menores e uniformes é considerada mais adequada para o cálculo do Nível de Serviço em uma determinada rodovia.

A divisão da rodovia em trechos uniformes é feita através da definição das Seções Básicas de Análises. Uma nova Seção Básica deve sempre ser definida quando variar:

- Perfil Vertical;
- Fluxo;
- Velocidade de Fluxo Livre.

A variação do fluxo é determinada pelas entradas e saídas da rodovia. No caso deste trabalho, a variação do fluxo ocorre nos limites das Seções de Tráfego Homogêneo, onde se encontram as principais interseções.

Já a variação da velocidade de fluxo livre pode ser verificada em diversos pontos da rodovia através de medições, ou, na falta destes dados, pode ser feita uma estimativa com base na variação da velocidade regulamentada. Para efeitos de análise, a velocidade de fluxo livre de todo o trecho foi adotada em 100km/h.

Para a identificação de variação do perfil vertical, o HCM recomenda que qualquer trecho com inclinação superior a 3% e extensão superior a 400m, ou inclinação superior a 2% e extensão superior a 800m, sejam tratados como Rampas Específicas. Os demais trechos de inclinação menor ou negativa devem ser tratados como trechos planos, exceto trechos de serra com declives extensos.

Os trechos planos que não se enquadram como rampas específicas têm o fator de equivalência para veículos pesados igual a 1,5, ou seja, um veículo pesado equivale a 1,5 veículos de passeio.

Já nos trechos classificados como Rampas Específicas, o fator de equivalência varia de acordo com a extensão e inclinação da rampa analisada.

Os capítulos seguintes apresentam tabelas com a divisão da rodovia em Seções Básicas de Análise.

3.4 Cálculo dos Níveis de Serviço

O cálculo do Nível de Serviço na BR 101 foi feito através do seguinte procedimento:

- a) Inicialmente, a rodovia foi segmentada em Seções Básicas de Análise, conforme os critérios descritos no item anterior;
- b) De acordo com as características de cada Seção Básica, foi determinado o fator de equivalência de veículos pesados em cada segmento (HCM 1998);
- c) Em seguida, foi relacionado o fluxo de projeto em cada Seção Básica de Análise. Os fluxos de análise na rodovia se encontram nas Tabelas 3.1 e 3.2. Estes fluxos foram determinados através da continuidade dos fluxos de entrada, saída e de passagem nas interseções pesquisadas;
- d) Através dos demais parâmetros de cada Seção Básica e dos fluxos de cada seção de tráfego, foi feito o cálculo de Nível de Serviço na rodovia para os anos de 2010, 2020, 2030 e 2033, último ano da concessão.

A Figura 3.1 (**a a i**) apresenta o perfil vertical do trecho em estudo da BR 101, destacando os trechos planos, ondulados e rampas específicas. Esta Figura também apresenta a variação da velocidade de um caminhão pesado típico (relação peso/potência de 180kg/kw) ao longo do trecho, de acordo com a variação da inclinação do greide da rodovia.

As Tabelas 3.1 a 3.2 apresentam respectivamente os fluxos de projeto ao longo do trecho em estudo da BR 101 nos anos de 2010 e 2032.

As Tabelas 3.3 (**a a f**) a 3.4 (**a a f**) apresentam os cálculos de Níveis de Serviço realizados nas pistas da BR 101. Estas tabelas apresentam a segmentação das rodovias em Seções Básicas de Análise, as características de cada seção e nas últimas colunas os Níveis de Serviço para os anos de 2010, 2020, 2030 e 2033.

Como se pode observar nas Tabelas 3.3 a 3.4, os Níveis de Serviço não serão piores do que “B” na hora de projeto ao longo de todo o período de concessão. Isto mostra que a construção de terceiras faixas não será necessária em nenhum segmento do trecho em estudo da BR 101 durante todo o período de concessão.

Figura 3.1a: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 84 ao km 96

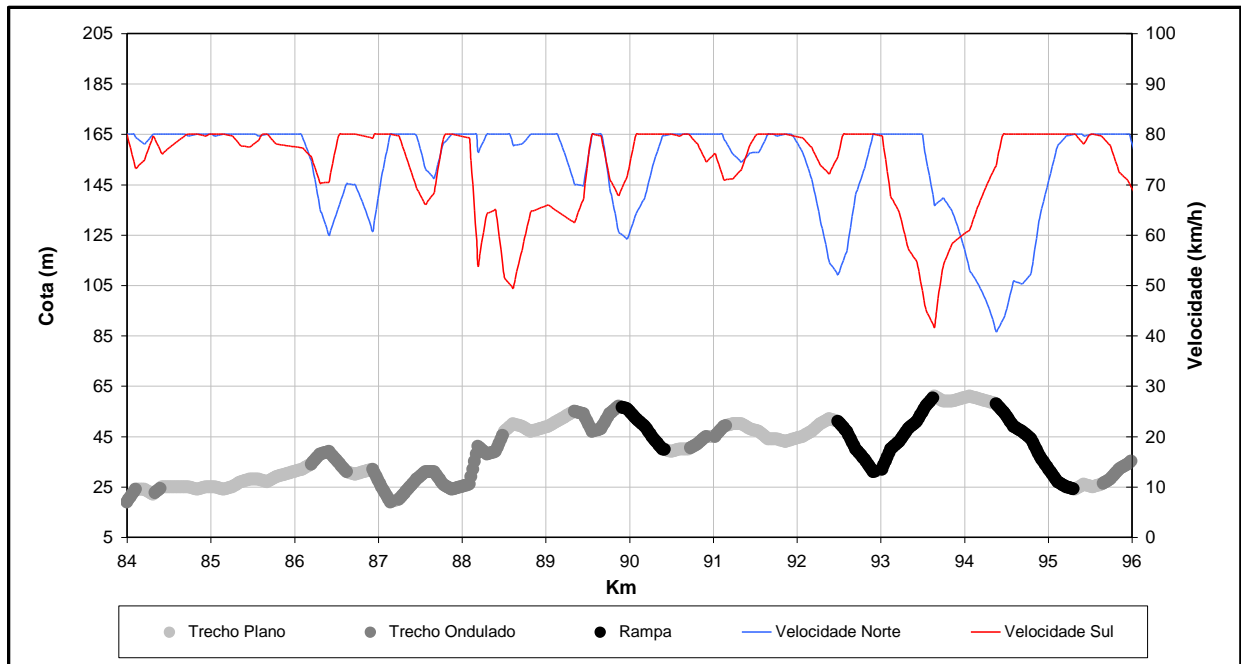


Figura 3.1b: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 96 ao km 108

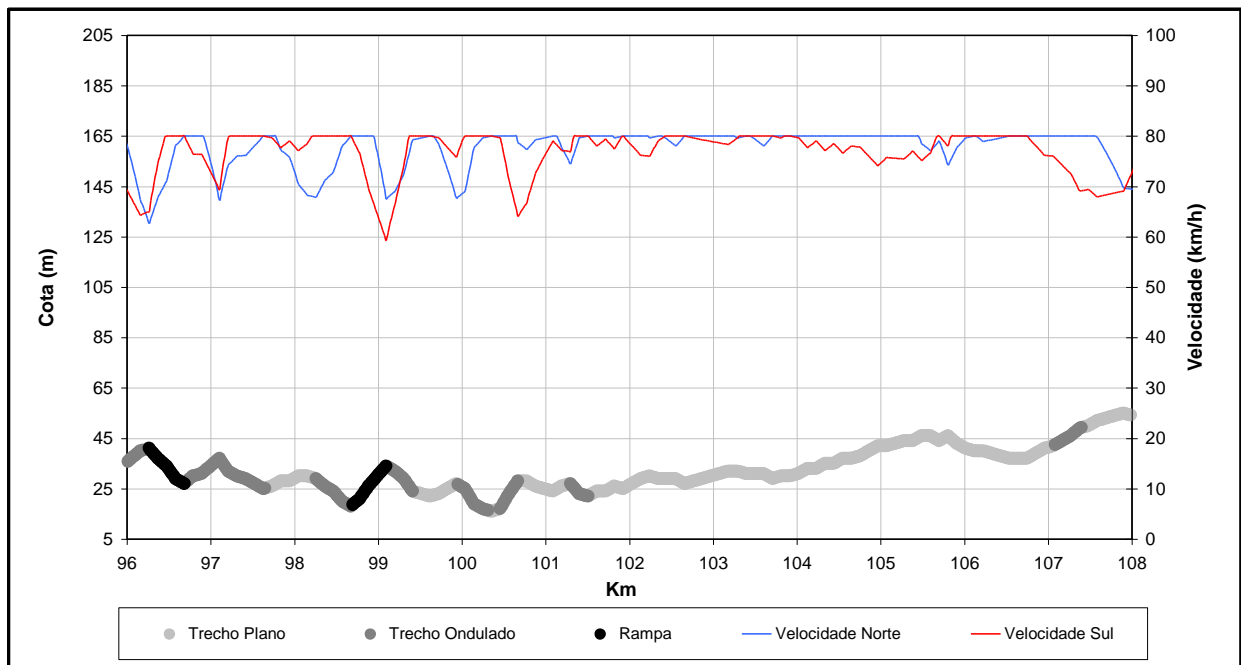


Figura 3.1c: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 108 ao km 120

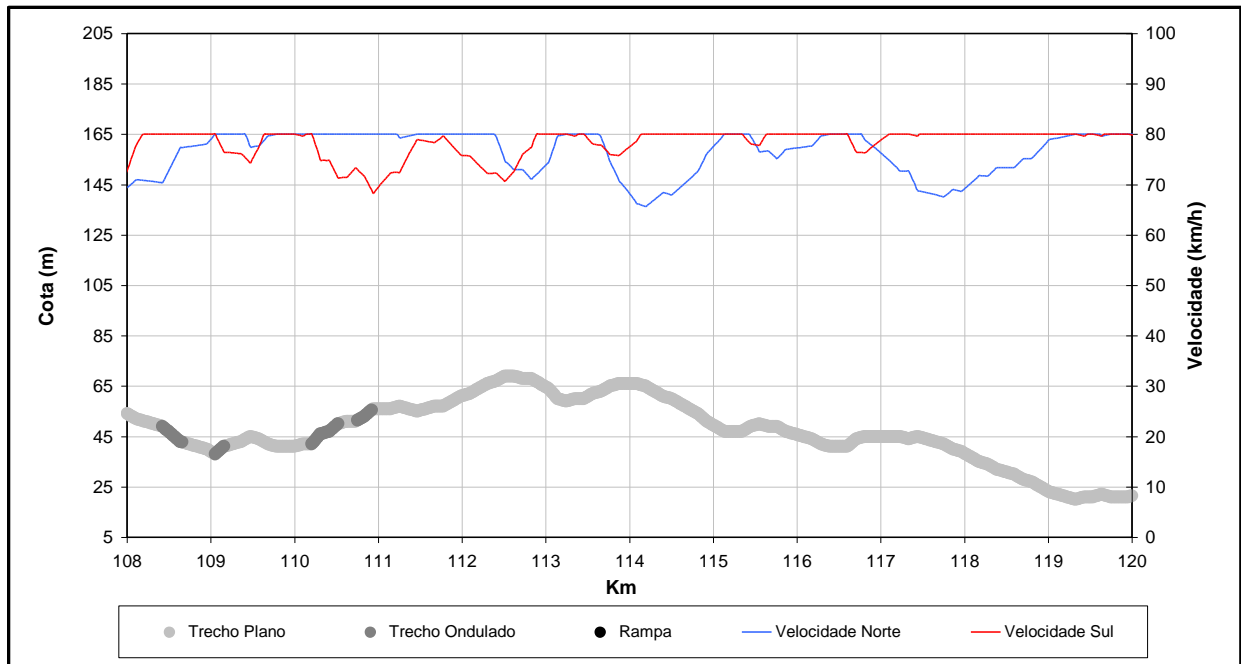


Figura 3.1d: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 120 ao km 132

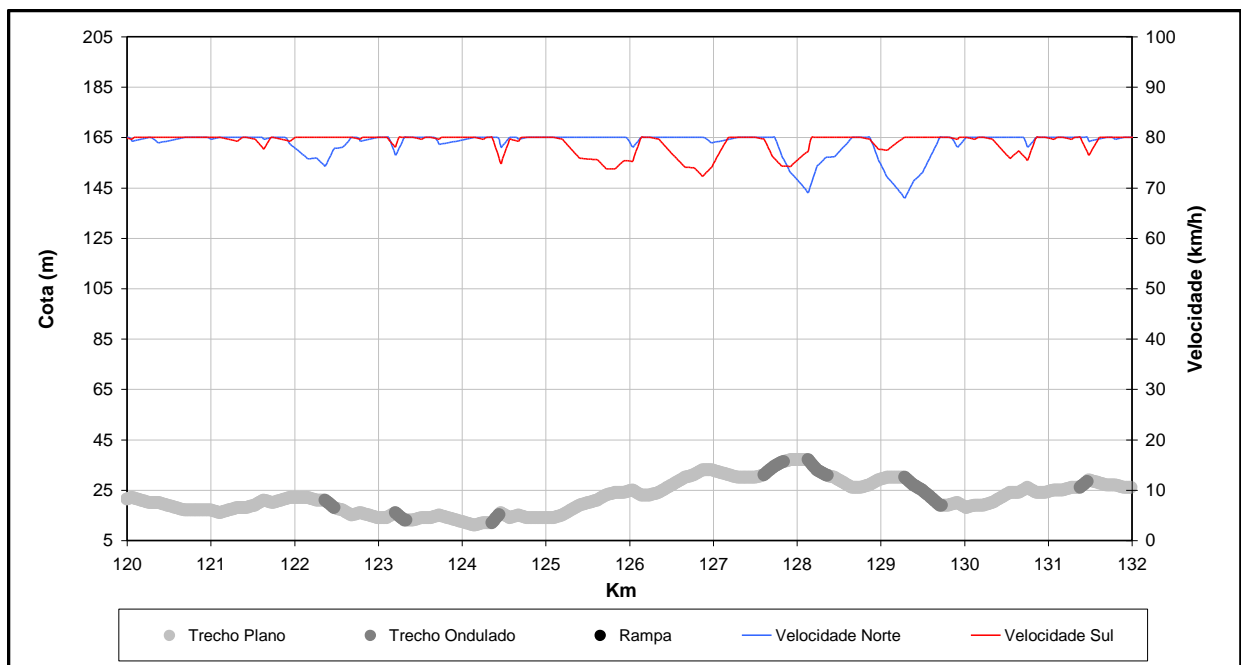


Figura 3.1e: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 132 ao km 144

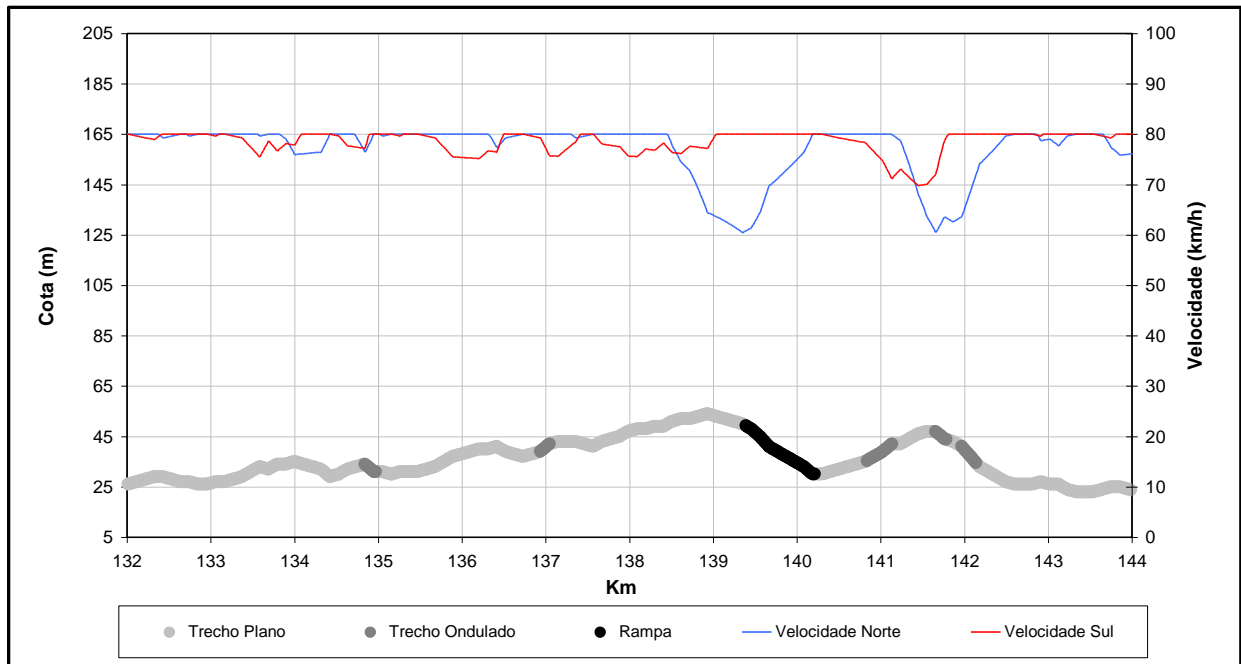


Figura 3.1f: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 144 ao km 156

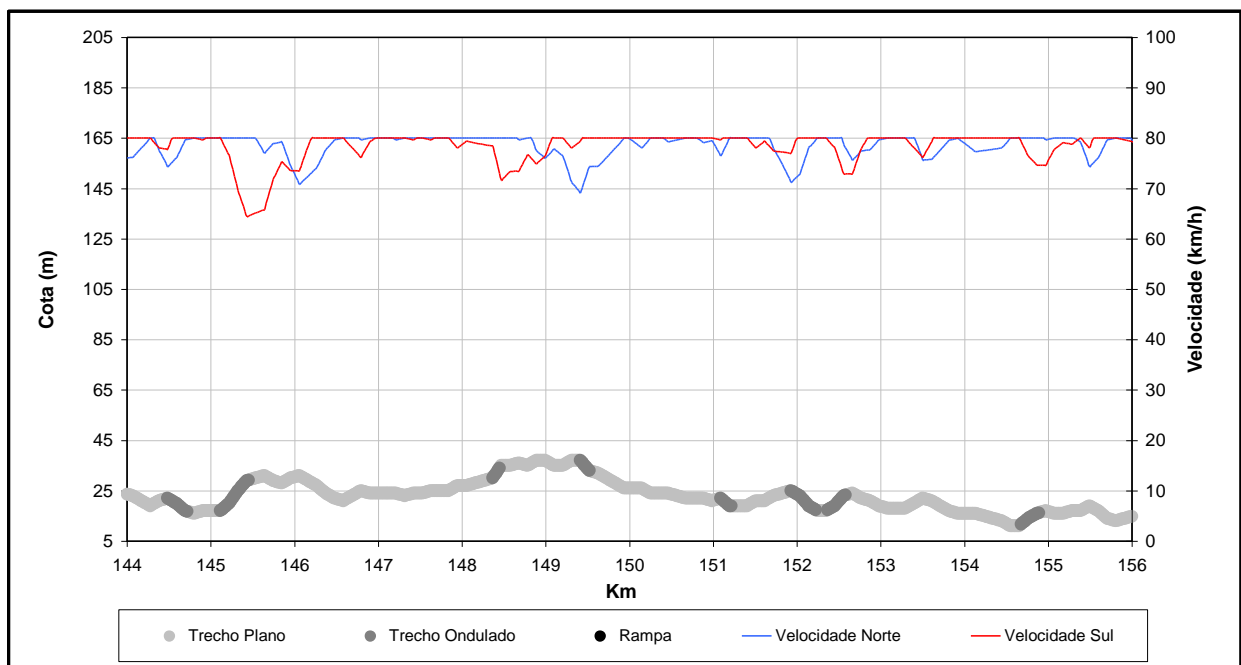


Figura 3.1g: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 156 ao km 168

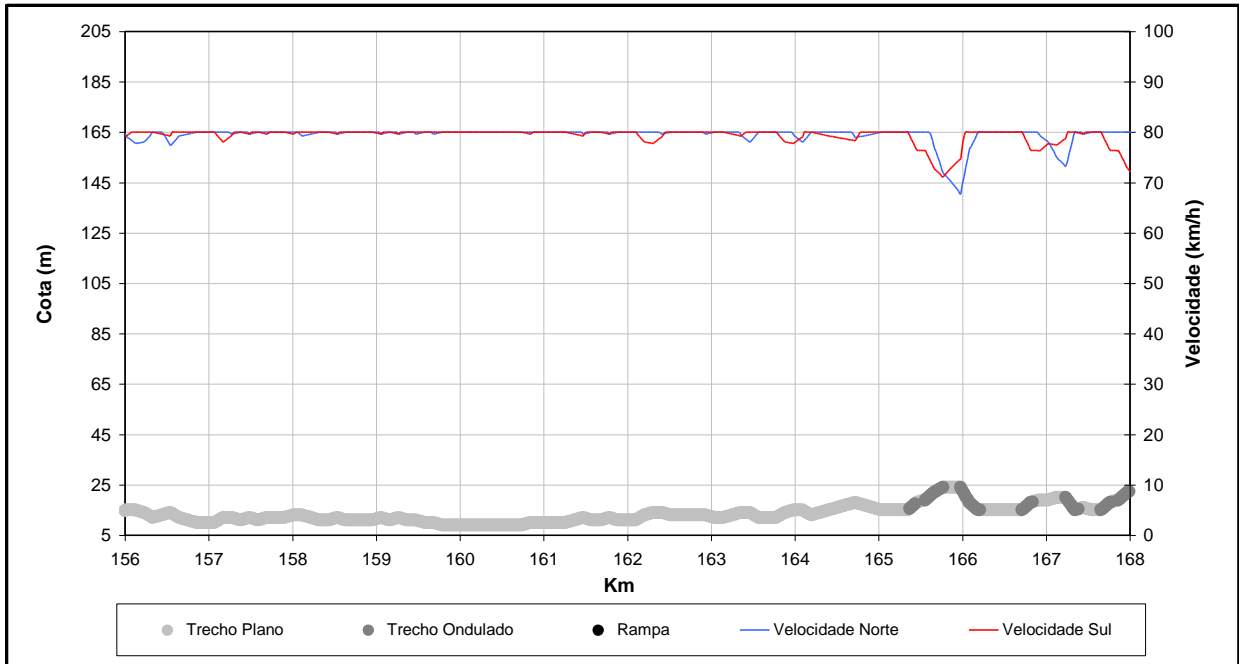


Figura 3.1h: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 168 ao km 180

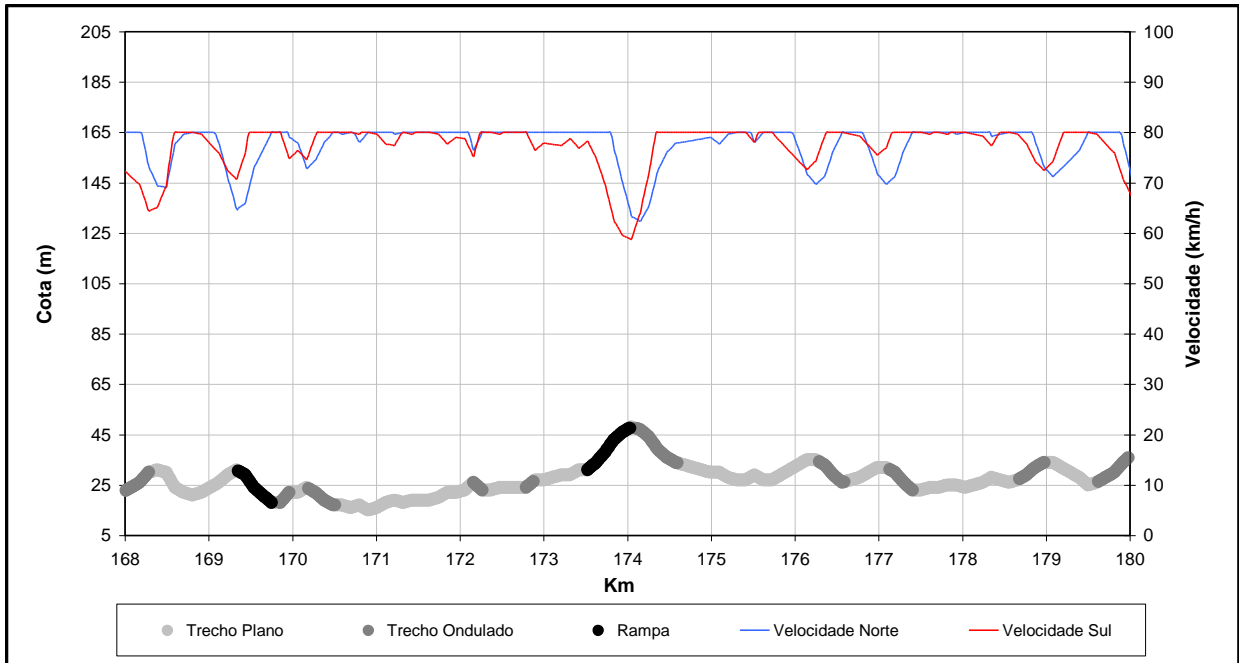


Figura 3.1i: Perfil Vertical da BR 101 RJ – km 180 ao km 192

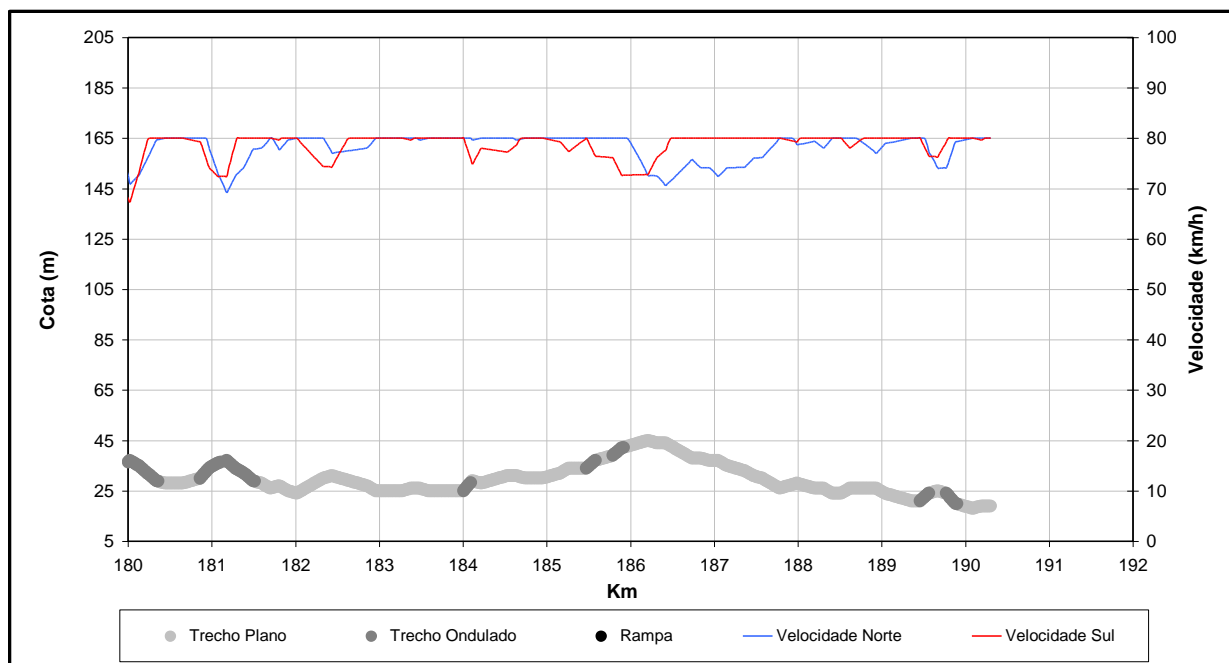


Tabela 3.1: Fluxos de Projeto das Seções de Tráfego – Ano 2010

km		Seção	Pista Norte - 2010			Pista Sul - 2010		
início	final		Leves	Pesados	Total	Leves	Pesados	Total
84,0	116,0	1	345	161	506	345	161	506
116,0	125,0	2	345	161	506	345	161	506
125,0	138,0	3	358	165	523	358	165	523
138,0	144,0	4	430	182	613	430	182	613
144,0	169,0	5	260	123	383	260	123	383
169,0	182,0	6	430	179	610	430	179	610
182,0	190,3	7	446	180	626	446	180	626

Tabela 3.2: Fluxos de Projeto das Seções de Tráfego – Ano 2033

km		Seção	Pista Norte - 2033			Pista Sul - 2033		
início	final		Leves	Pesados	Total	Leves	Pesados	Total
84,0	116,0	1	609	283	892	609	283	892
116,0	125,0	2	609	285	893	609	285	893
125,0	138,0	3	632	291	923	632	291	923
138,0	144,0	4	759	322	1.081	759	322	1.081
144,0	169,0	5	458	218	676	458	218	676
169,0	182,0	6	759	316	1.076	759	316	1.076
182,0	190,3	7	787	317	1.104	787	317	1.104

Tabela 3.3a: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

Seção Básica	ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA SUL / LESTE																			
	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1988)	2010		2020		2030		2033		
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço
1	84,0	84,1	19,0	24,0	126	4,0%	1	345	161	506	32%	1,5	334	A	428	A	547	A	619	A
2	84,1	84,3	24,0	22,6	210	-0,7%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
3	84,3	84,4	22,6	25,0	84	2,9%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
4	84,4	84,7	25,0	25,0	314	0,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
5	84,7	84,9	25,0	24,2	126	-0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
6	84,9	85,0	24,2	25,0	168	0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
7	85,0	85,2	25,0	24,2	147	-0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
8	85,2	85,5	24,2	28,0	294	1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
9	85,5	85,6	28,0	27,4	168	-0,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
10	85,6	86,2	27,4	34,0	566	1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
11	86,2	86,4	34,0	39,0	210	2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
12	86,4	86,6	39,0	30,8	231	-3,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
13	86,6	86,7	30,8	30,0	84	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
14	86,7	86,9	30,0	32,0	210	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
15	86,9	87,2	32,0	19,4	252	-5,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
16	87,2	87,2	19,4	20,0	63	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
17	87,2	87,6	20,0	31,0	314	3,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
18	87,6	87,9	31,0	24,2	335	-2,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
19	87,9	88,2	24,2	41,0	294	5,7%	1	345	161	506	32%	1,9	370	A	474	A	607	A	686	A
20	88,2	88,3	41,0	38,2	126	-2,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
21	88,3	88,4	38,2	40,6	105	2,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
22	88,4	88,5	40,6	47,0	84	7,6%	1	345	161	506	32%	2,0	378	A	485	A	621	A	703	B
23	88,5	88,9	47,0	47,4	366	0,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
24	88,9	89,3	47,4	55,0	482	1,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
25	89,3	89,6	55,0	47,4	252	-3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
26	89,6	89,9	47,4	56,6	314	2,9%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
27	89,9	90,4	56,6	39,6	524	-3,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
28	90,4	90,7	39,6	40,4	294	0,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
29	90,7	90,9	40,4	45,0	210	2,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
30	90,9	91,0	45,0	45,0	84	0,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
31	91,0	91,2	45,0	49,4	147	3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
32	91,2	91,2	49,4	50,0	63	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
33	91,2	91,7	50,0	44,0	461	-1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
34	91,7	92,5	44,0	51,0	797	0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
35	92,5	93,0	51,0	31,4	461	-4,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
36	93,0	93,0	31,4	32,0	63	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
37	93,0	93,6	32,0	61,0	629	4,6%	1	345	161	506	32%	3,1	480	A	615	A	787	B	891	B
38	93,6	94,4	61,0	58,0	734	-0,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
39	94,4	95,3	58,0	24,0	843	-3,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
40	95,3	95,4	24,0	26,0	105	1,9%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
41	95,4	95,6	26,0	25,2	126	-0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
42	95,6	95,7	25,2	26,4	105	1,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
43	95,7	96,2	26,4	40,4	545	2,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
44	96,2	96,3	40,4	41,0	63	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
45	96,3	96,7	41,0	27,6	440	-3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
46	96,7	97,1	27,6	37,0	398	2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
47	97,1	97,7	37,0	25,4	566	-2,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A
48	97,7	98,3	25,4	29,0	567	0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.3b: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033				
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço
48	98,3	98,7	29,0	18,6	440	-2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
50	98,7	99,1	18,6	33,6	419	3,6%	1	345	161	506	32%	2,1	388	A	497	A	636	A	720	B		
51	99,1	99,4	33,6	23,8	314	-3,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
52	99,4	99,7	23,8	22,6	252	-0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
53	99,7	100,0	22,6	26,6	273	1,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
54	100,0	100,3	26,6	16,2	377	-2,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
55	100,3	100,5	16,2	17,0	126	0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
56	100,5	100,7	17,0	28,0	231	4,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
57	100,7	101,1	28,0	24,4	419	-0,9%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
58	101,1	101,3	24,4	27,0	188	1,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
59	101,3	101,5	27,0	22,4	231	-2,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
60	101,5	101,8	22,4	26,0	294	1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
61	101,8	101,9	26,0	25,4	126	-0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
62	101,9	102,2	25,4	30,0	294	1,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
63	102,2	102,7	30,0	27,2	440	-0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
64	102,7	103,2	27,2	32,0	503	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
65	103,2	103,8	32,0	29,4	586	-0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
66	103,8	104,0	29,4	31,4	294	0,7%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
67	104,0	105,5	31,4	46,0	1488	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
68	105,5	105,7	46,0	44,0	189	-1,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
69	105,7	105,8	44,0	46,0	105	1,9%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
70	105,8	106,6	46,0	37,0	755	-1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
71	106,6	107,1	37,0	42,4	524	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
72	107,1	107,4	42,4	49,4	335	2,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
73	107,4	107,9	49,4	55,0	482	1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
74	107,9	108,4	55,0	49,0	524	-1,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
75	108,4	108,7	49,0	42,6	252	-2,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
76	108,7	109,1	42,6	38,0	377	-1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
77	109,1	109,2	38,0	41,2	126	2,5%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
78	109,2	109,5	41,2	45,0	294	1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
79	109,5	109,7	45,0	41,4	273	-1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
80	109,7	110,2	41,4	42,0	461	0,1%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
81	110,2	110,5	42,0	50,2	335	2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
82	110,5	110,8	50,2	51,4	210	0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
83	110,8	110,9	51,4	56,0	189	2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
84	110,9	111,3	56,0	57,0	314	0,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
85	111,3	111,5	57,0	55,2	231	-0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
86	111,5	112,5	55,2	69,0	1027	1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
87	112,5	113,3	69,0	59,4	776	-1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
88	113,3	114,2	59,4	65,0	902	0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
89	114,2	115,2	65,0	47,0	985	-1,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
90	115,2	115,5	47,0	49,8	356	0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
91	115,5	116,6	49,8	41,0	1069	-0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	333	A	427	A	546	A	618	A		
92	116,6	116,9	41,0	45,0	314	1,3%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
93	116,9	117,3	45,0	44,0	419	-0,2%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
94	117,3	117,5	44,0	44,6	147	0,4%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
95	117,5	120,7	44,6	17,0	3229	-0,9%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
96	120,7	121,6	17,0	21,0	923	0,4%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.3c: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033				
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço
97	121,6	121,8	21,0	20,4	147	-0,4%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
98	121,8	121,9	20,4	22,0	188	1,0%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
99	121,9	122,4	22,0	21,0	419	-0,2%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
100	122,4	122,5	21,0	17,8	126	-2,5%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
101	122,5	123,1	17,8	14,4	629	-0,5%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
102	123,1	123,2	14,4	16,0	84	1,9%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
103	123,2	123,4	16,0	13,0	147	-2,0%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
104	123,4	123,7	13,0	15,0	377	0,5%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
105	123,7	124,2	15,0	11,2	440	-0,9%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
106	124,2	124,4	11,2	12,0	189	0,4%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
107	124,4	124,5	12,0	16,0	105	3,8%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
108	124,5	124,6	16,0	14,4	147	-1,1%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
109	124,6	124,7	14,4	15,0	63	1,0%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
110	124,7	124,8	15,0	14,0	126	-0,8%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A		
111	124,8	125,0	14,0	25,0	1.237	0,9%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
112	126,0	126,2	25,0	23,0	147	-1,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
113	126,2	126,9	23,0	33,0	892	1,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
114	126,9	127,3	33,0	30,0	419	-0,7%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
115	127,3	127,6	30,0	31,0	314	0,3%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
116	127,6	127,9	31,0	36,4	252	2,1%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
117	127,9	128,1	36,4	37,0	273	0,2%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
118	128,1	128,4	37,0	30,6	252	-2,5%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
119	128,4	128,7	30,6	26,0	314	-1,5%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
120	128,7	129,3	26,0	30,0	567	0,7%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
121	129,3	129,7	30,0	19,0	461	-2,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
122	129,7	129,9	19,0	20,0	188	0,6%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
123	129,9	130,1	20,0	18,4	147	-1,1%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
124	130,1	130,8	18,4	26,0	892	1,1%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
125	130,8	130,9	26,0	24,0	126	-1,6%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
126	130,9	131,4	24,0	26,0	503	0,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
127	131,4	131,5	26,0	29,0	105	2,9%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
128	131,5	132,1	29,0	26,6	567	-0,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
129	132,1	132,4	26,6	29,0	368	0,7%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
130	132,4	132,7	29,0	27,0	252	-0,8%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
131	132,7	133,6	27,0	33,0	902	0,7%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
132	133,6	133,7	33,0	32,4	126	-0,5%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
133	133,7	134,0	32,4	34,8	314	0,8%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
134	134,0	134,5	34,8	29,4	440	-1,2%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
135	134,5	134,8	29,4	34,0	377	1,2%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
136	134,8	135,0	34,0	31,0	147	-2,0%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
137	135,0	136,4	31,0	41,0	1.426	0,7%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
138	136,4	136,8	41,0	37,2	335	-1,1%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
139	136,8	136,9	37,2	39,0	189	1,0%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
140	136,9	137,1	39,0	42,2	126	2,5%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
141	137,1	137,2	42,2	43,0	105	0,8%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
142	137,2	137,6	43,0	41,4	419	-0,4%	3	358	185	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A		
143	137,6	139,0	41,4	53,6	1.364	0,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	656	A	742	B		
144	139,0	139,4	53,6	49,2	419	-1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	656	A	742	B		

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.3d: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033				
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço
145	139,4	140,2	49,2	30,0	839	-2,3%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
146	140,2	140,8	30,0	35,4	608	0,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
147	140,8	141,2	35,4	42,0	314	2,1%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
148	141,2	141,7	42,0	47,0	503	1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
149	141,7	141,8	47,0	43,6	147	-2,3%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
150	141,8	142,0	43,6	41,0	168	-1,6%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
151	142,0	142,2	41,0	33,8	189	-3,8%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
152	142,2	142,5	33,8	26,6	377	-1,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
153	142,5	142,9	26,6	26,8	388	0,1%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
154	142,9	143,3	26,8	23,4	366	-1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
155	143,3	143,9	23,4	24,6	608	0,2%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
156	143,9	144,3	24,6	19,4	388	-1,3%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B		
157	144,3	144,5	19,4	22,0	189	1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
158	144,5	144,7	22,0	16,6	252	-2,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
159	144,7	145,1	16,6	17,0	377	0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
160	145,1	145,5	17,0	29,4	366	3,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
161	145,5	145,6	29,4	31,0	168	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
162	145,6	145,9	31,0	28,4	231	-1,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
163	145,9	146,1	28,4	31,0	189	1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
164	146,1	146,6	31,0	21,0	524	-1,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
165	146,6	146,8	21,0	25,0	210	1,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
166	146,8	147,0	25,0	24,0	210	-0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
167	147,0	148,4	24,0	30,0	1.363	0,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
168	148,4	148,5	30,0	35,0	105	4,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
169	148,5	148,7	35,0	36,0	210	0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
170	148,7	148,8	36,0	35,8	147	-0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
171	148,8	149,0	35,8	37,0	168	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
172	149,0	149,1	37,0	35,0	126	-1,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
173	149,1	149,4	35,0	37,0	294	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
174	149,4	149,5	37,0	32,8	126	-3,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
175	149,5	151,1	32,8	22,0	1.552	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
176	151,1	151,2	22,0	19,0	147	-2,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
177	151,2	151,9	19,0	25,0	892	0,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
178	151,9	152,2	25,0	17,0	314	-2,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
179	152,2	152,4	17,0	17,4	126	0,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
180	152,4	152,6	17,4	23,4	231	2,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
181	152,6	152,7	23,4	24,0	63	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
182	152,7	153,1	24,0	18,0	419	-1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
183	153,1	153,5	18,0	21,6	461	0,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
184	153,5	154,6	21,6	11,0	1.048	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
185	154,6	154,7	11,0	11,6	84	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
186	154,7	154,9	11,6	16,4	231	2,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
187	154,9	155,0	16,4	17,0	63	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
188	155,0	155,2	17,0	16,4	252	-0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
189	155,2	155,5	16,4	19,0	273	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
190	155,5	155,9	19,0	13,4	366	-1,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
191	155,9	156,0	13,4	15,0	188	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
192	156,0	156,4	15,0	12,4	366	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.3e: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA SUL / LESTE

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033		
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl
193	156.4	156.6	12.4	13.6	189	0,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
194	156.6	156.9	13.6	10.0	294	-1,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
195	156.9	157.2	10.0	12.0	335	0,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
196	157.2	159.5	12.0	11.0	2.285	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
197	159.5	162.4	11.0	14.0	2.872	0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
198	162.4	163.2	14.0	12.8	881	-0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
199	163.2	163.4	12.8	14.0	126	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
200	163.4	163.8	14.0	12.0	419	-0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
201	163.8	164.1	12.0	15.0	294	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
202	164.1	164.3	15.0	13.6	189	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
203	164.3	164.7	13.6	18.0	461	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
204	164.7	165.0	18.0	15.0	314	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
205	165.0	165.4	15.0	15.6	335	0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
206	165.4	165.5	15.6	18.0	84	2,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
207	165.5	165.6	18.0	19.0	105	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
208	165.6	165.8	19.0	24.0	231	2,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
209	165.8	166.0	24.0	24.0	189	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
210	166.0	166.2	24.0	15.0	252	-3,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
211	166.2	166.7	15.0	15.0	482	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
212	166.7	166.9	15.0	18.4	147	2,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
213	166.9	167.2	18.4	20.0	377	0,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
214	167.2	167.4	20.0	15.6	168	-2,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
215	167.4	167.7	15.6	15.0	252	-0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
216	167.7	167.8	15.0	18.4	147	2,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
217	167.8	167.9	18.4	19.0	63	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
218	167.9	168.3	19.0	30.2	440	2,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
219	168.3	168.8	30.2	21.0	503	-1,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
220	168.8	169.4	21.0	30.6	545	1,8%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
221	169.4	169.8	30.6	18.0	419	-3,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
222	169.8	169.9	18.0	18.0	84	0,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
223	169.9	170.0	18.0	22.0	126	3,2%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
224	170.0	170.2	22.0	23.6	210	0,8%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
225	170.2	170.5	23.6	17.0	335	-2,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
226	170.5	170.9	17.0	15.4	419	-0,4%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
227	170.9	171.2	15.4	19.0	273	1,3%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
228	171.2	171.3	19.0	18.2	126	-0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
229	171.3	172.2	18.2	26.0	818	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
230	172.2	172.3	26.0	23.0	126	-2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
231	172.3	172.8	23.0	24.0	503	0,2%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
232	172.8	172.9	24.0	27.0	105	2,9%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
233	172.9	173.5	27.0	31.0	629	0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
234	173.5	174.1	31.0	48.0	524	3,2%	6	430	179	610	29%	1,7	417	A	544	A	683	A	773	B
235	174.1	174.1	48.0	47.4	63	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
236	174.1	174.6	47.4	33.6	503	-2,7%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
237	174.6	175.0	33.6	30.0	388	-0,9%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
238	175.0	175.1	30.0	30.0	84	0,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
239	175.1	175.3	30.0	27.4	168	-1,8%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B
240	175.3	175.5	27.4	29.0	252	0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.3f: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Sul

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033		
	Inicial	Final	Leves	Pesados				Total	Nível de Serviço			pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl
241	175,5	175,7	29,0	27,0	147	-1,4%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
242	175,7	176,1	27,0	34,6	461	1,6%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
243	176,1	176,3	34,6	34,2	188	-0,2%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
244	176,3	176,6	34,2	26,4	314	-2,5%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
245	176,6	177,1	26,4	31,2	524	0,9%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
246	177,1	177,4	31,2	23,0	284	-2,8%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
247	177,4	178,3	23,0	28,0	923	0,5%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
248	178,3	178,4	28,0	27,2	84	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
249	178,4	178,7	27,2	27,4	252	0,1%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
250	178,7	179,0	27,4	34,0	314	2,1%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
251	179,0	179,5	34,0	25,4	545	-1,6%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
252	179,5	179,6	25,4	26,4	84	1,2%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
253	179,6	180,0	26,4	37,0	388	2,7%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
254	180,0	180,4	37,0	28,6	356	2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
255	180,4	180,9	28,6	30,0	482	0,3%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
256	180,9	181,1	30,0	36,4	252	2,5%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
257	181,1	181,2	36,4	37,0	83	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
258	181,2	181,5	37,0	28,6	356	-2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
259	181,5	181,7	28,6	26,4	210	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
260	181,7	181,8	26,4	27,0	63	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
261	181,8	182,0	27,0	24,4	231	-1,1%	6	430	179	610	29%	1,5	387	A	508	A	650	A	736	B
262	182,0	182,4	24,4	31,0	388	1,7%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
263	182,4	183,0	31,0	25,0	566	-1,1%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
264	183,0	184,0	25,0	25,0	1008	0,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
265	184,0	184,1	25,0	29,0	105	3,8%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
266	184,1	184,3	29,0	28,4	147	-0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
267	184,3	184,5	28,4	31,0	273	1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
268	184,5	184,7	31,0	30,0	210	-0,5%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
269	184,7	185,5	30,0	34,0	734	0,5%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
270	185,5	185,6	34,0	37,2	126	2,5%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
271	185,6	185,8	37,2	39,0	189	1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
272	185,8	185,9	39,0	42,4	147	2,3%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
273	185,9	186,2	42,4	45,0	273	1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
274	186,2	187,8	45,0	26,4	1614	-1,2%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
275	187,8	188,0	26,4	27,8	189	0,7%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
276	188,0	188,4	27,8	24,0	419	-0,9%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
277	188,4	188,9	24,0	26,0	503	0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
278	188,9	189,5	26,0	21,0	524	-1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
279	189,5	189,6	21,0	24,2	126	2,5%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
280	189,6	189,7	24,2	24,8	105	0,6%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
281	189,7	189,8	24,8	24,0	84	-1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
282	189,8	189,9	24,0	19,6	147	-3,0%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
283	189,9	190,1	19,6	18,2	189	-0,7%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B
284	190,1	190,3	18,2	19,0	189	0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	407	A	521	A	667	A	755	B

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4a: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

Seção Básica	ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA NORTE / OESTE										2010		2020		2030		2033		
	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		ET (HCM 1998)	% DE PES	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados										
1	84,0	84,1	19,0	24,0	126	-4,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	428	A	547	A	619	A
2	84,1	84,3	24,0	22,6	210	0,7%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
3	84,3	84,4	22,6	25,0	84	-2,9%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
4	84,4	84,7	25,0	25,0	314	0,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
5	84,7	84,9	25,0	24,2	126	0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
6	84,9	85,0	24,2	25,0	188	-0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
7	85,0	85,2	25,0	24,2	147	0,5%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
8	85,2	85,5	24,2	28,0	294	-1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
9	85,5	85,6	28,0	27,4	188	0,4%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
10	85,6	86,2	27,4	34,0	566	-1,2%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
11	86,2	86,4	34,0	39,0	210	-2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
12	86,4	86,6	39,0	30,8	231	3,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
13	86,6	86,7	30,8	30,0	84	1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
14	86,7	86,9	30,0	32,0	210	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
15	86,9	87,2	32,0	19,4	252	5,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
16	87,2	87,2	19,4	20,0	83	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
17	87,2	87,6	20,0	31,0	314	-3,5%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
18	87,6	87,9	31,0	24,2	335	2,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
19	87,9	88,2	24,2	41,0	284	-5,7%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
20	88,2	88,3	41,0	38,2	126	2,2%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
21	88,3	88,4	38,2	40,6	105	-2,3%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
22	88,4	88,5	40,6	47,0	84	-7,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
23	88,5	88,9	47,0	47,4	366	-0,1%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
24	88,9	89,3	47,4	55,0	482	-1,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
25	89,3	89,6	55,0	47,4	252	3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
26	89,6	89,9	47,4	56,6	314	-2,9%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
27	89,9	90,4	56,6	39,6	524	3,2%	1	345	161	506	32%	1,7	B	427	A	576	A	652	A
28	90,4	90,7	39,6	40,4	294	-0,3%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
29	90,7	90,9	40,4	45,0	210	-2,2%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
30	90,9	91,0	45,0	45,0	84	0,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
31	91,0	91,2	45,0	49,4	147	-3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
32	91,2	91,2	49,4	50,0	63	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
33	91,2	91,7	50,0	44,0	461	1,3%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
34	91,7	92,5	44,0	51,0	797	-0,9%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
35	92,5	93,0	51,0	31,4	461	4,2%	1	345	161	506	32%	2,4	B	427	A	532	A	681	B
36	93,0	93,0	31,4	32,0	83	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
37	93,0	93,6	32,0	61,0	629	-4,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
38	93,6	94,4	61,0	58,0	734	0,4%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
39	94,4	95,3	58,0	24,0	843	3,6%	1	345	161	506	32%	2,9	B	427	A	581	A	757	B
40	95,3	95,4	24,0	26,0	105	-1,9%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
41	95,4	95,6	26,0	25,2	126	0,8%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
42	95,6	95,7	25,2	26,4	105	-1,1%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
43	95,7	96,2	26,4	40,4	545	-2,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
44	96,2	96,3	40,4	41,0	63	-1,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
45	96,3	96,7	41,0	27,6	440	3,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
46	96,7	97,1	27,6	37,0	388	-2,4%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
47	97,1	97,7	37,0	25,4	566	2,0%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A
48	97,7	98,3	25,4	29,0	587	-0,6%	1	345	161	506	32%	1,5	A	427	A	546	A	618	A

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4b: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

Seção Básica	ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA NORTE / OESTE										2033									
	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego		Volume de Tráfego 2010		ET (HCM 1998)	2030								
	Inicial	Final	Inicial	Final			Leves	Pesados	Total	% DE PES		Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl					
48	98.3	98.7	29.0	18.6	440	2.4%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
50	98.7	99.1	18.6	33.6	419	-3.6%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
51	99.1	99.4	33.6	23.8	314	3.1%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
52	99.4	99.7	23.8	22.6	252	0.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
53	99.7	100.0	22.6	26.6	273	-1.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
54	100.0	100.3	26.6	16.2	377	2.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
55	100.3	100.5	16.2	17.0	126	-0.6%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
56	100.5	100.7	17.0	28.0	231	-4.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
57	100.7	101.1	28.0	24.4	419	0.9%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
58	101.1	101.3	24.4	27.0	189	-1.4%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
59	101.3	101.5	27.0	22.4	231	2.0%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
60	101.5	101.8	22.4	26.0	284	-1.2%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
61	101.8	101.9	26.0	25.4	126	0.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
62	101.9	102.2	25.4	30.0	284	-1.6%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
63	102.2	102.7	30.0	27.2	440	0.6%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
64	102.7	103.2	27.2	32.0	503	-1.0%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
65	103.2	103.8	32.0	29.4	586	0.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
66	103.8	104.0	29.4	31.4	284	-0.7%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
67	104.0	105.5	31.4	46.0	1.488	-1.0%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
68	105.5	105.7	46.0	44.0	189	1.1%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
69	105.7	105.8	44.0	46.0	105	-1.9%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
70	105.8	106.6	46.0	37.0	755	1.2%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
71	106.6	107.1	37.0	42.4	524	-1.0%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
72	107.1	107.4	42.4	49.4	335	-2.1%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
73	107.4	107.9	49.4	55.0	482	-1.2%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
74	107.9	108.4	55.0	49.0	524	1.1%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
75	108.4	108.7	49.0	42.6	252	2.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
76	108.7	109.1	42.6	38.0	377	1.2%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
77	109.1	109.2	38.0	41.2	126	-2.5%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
78	109.2	109.5	41.2	45.0	284	-1.3%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
79	109.5	109.7	45.0	41.4	273	1.3%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
80	109.7	110.2	41.4	42.0	481	-0.1%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
81	110.2	110.5	42.0	50.2	335	-2.4%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
82	110.5	110.8	50.2	51.4	210	-0.6%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
83	110.8	110.9	51.4	56.0	189	-2.4%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
84	110.9	111.3	56.0	57.0	314	-0.3%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
85	111.3	111.5	57.0	55.2	231	0.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
86	111.5	112.5	55.2	69.0	1.027	-1.3%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
87	112.5	113.3	69.0	59.4	776	1.2%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
88	113.3	114.2	59.4	65.0	902	-0.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
89	114.2	115.2	65.0	47.0	985	1.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
90	115.2	115.5	47.0	49.8	356	-0.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
91	115.5	116.6	49.8	41.0	1.068	0.8%	1	345	161	506	32%	1.5	333	A	427	A	546	A	618	A
92	116.6	116.9	41.0	45.0	314	-1.3%	2	345	161	506	32%	1.5	334	A	427	A	547	A	619	A
93	116.9	117.3	45.0	44.0	419	0.2%	2	345	161	506	32%	1.5	334	A	427	A	547	A	619	A
94	117.3	117.5	44.0	44.6	147	-0.4%	2	345	161	506	32%	1.5	334	A	427	A	547	A	619	A
95	117.5	120.7	44.6	17.0	3.228	0.9%	2	345	161	506	32%	1.5	334	A	427	A	547	A	619	A
96	120.7	121.6	17.0	21.0	923	-0.4%	2	345	161	506	32%	1.5	334	A	427	A	547	A	619	A

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4c: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego	Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033		
	Inicial	Final	Inicial	Final				Leves	Pesados			Total	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço
97	121,6	121,8	21,0	20,4	147	0,4%	2	345	181	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
98	121,8	121,9	20,4	22,0	168	-1,0%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
99	121,9	122,4	22,0	21,0	419	0,2%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
100	122,4	122,5	21,0	17,8	126	2,5%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
101	122,5	123,1	17,8	14,4	629	0,5%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
102	123,1	123,2	14,4	16,0	84	-1,9%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
103	123,2	123,4	16,0	13,0	147	2,0%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
104	123,4	123,7	13,0	15,0	377	-0,5%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
105	123,7	124,2	15,0	11,2	440	0,9%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
106	124,2	124,4	11,2	12,0	189	-0,4%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
107	124,4	124,5	12,0	16,0	105	-3,8%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
108	124,5	124,6	16,0	14,4	147	1,1%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
109	124,6	124,7	14,4	15,0	63	-1,0%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
110	124,7	124,8	15,0	14,0	126	0,8%	2	345	161	506	32%	1,5	334	A	427	A	547	A	619	A
111	124,8	125,0	14,0	25,0	1.237	-0,9%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
112	126,0	126,2	25,0	23,0	147	1,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
113	126,2	126,9	23,0	33,0	692	-1,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
114	126,9	127,3	33,0	30,0	419	0,7%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
115	127,3	127,6	30,0	31,0	314	-0,3%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
116	127,6	127,9	31,0	36,4	252	-2,1%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
117	127,9	128,1	36,4	37,0	273	-0,2%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
118	128,1	128,4	37,0	30,6	252	2,5%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
119	128,4	128,7	30,6	26,0	314	1,5%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
120	128,7	129,3	26,0	30,0	567	-0,7%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
121	129,3	129,7	30,0	19,0	461	2,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
122	129,7	129,9	19,0	20,0	168	-0,6%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
123	129,9	130,1	20,0	18,4	147	1,1%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
124	130,1	130,8	18,4	26,0	892	-1,1%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
125	130,8	130,9	26,0	24,0	126	1,6%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
126	130,9	131,4	24,0	26,0	503	-0,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
127	131,4	131,5	26,0	29,0	105	-2,9%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
128	131,5	132,1	29,0	26,6	567	0,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
129	132,1	132,4	26,6	29,0	366	-0,7%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
130	132,4	132,7	29,0	27,0	252	0,8%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
131	132,7	133,6	27,0	33,0	902	-0,7%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
132	133,6	133,7	33,0	32,4	126	0,5%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
133	133,7	134,0	32,4	34,8	314	-0,8%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
134	134,0	134,5	34,8	29,4	440	1,2%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
135	134,5	134,8	29,4	34,0	377	-1,2%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
136	134,8	135,0	34,0	31,0	147	2,0%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
137	135,0	136,4	31,0	41,0	1.426	-0,7%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
138	136,4	136,8	41,0	37,2	335	1,1%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
139	136,8	136,9	37,2	39,0	189	-1,0%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
140	136,9	137,1	39,0	42,2	126	-2,5%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
141	137,1	137,2	42,2	43,0	105	-0,8%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
142	137,2	137,6	43,0	41,4	419	0,4%	3	358	165	523	32%	1,5	345	A	441	A	565	A	639	A
143	137,6	139,0	41,4	53,6	1.364	-0,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	656	A	742	B
144	139,0	139,4	53,6	49,2	419	1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	656	A	742	B

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4d: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA NORTE / OESTE

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego		Volume de Tráfego 2010		% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033	
	Inicial	Final	Inicial	Final			Leves	Pesados	Total	pc/ph/pl			Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl
145	139,4	140,2	49,2	30,0	839	2,3%	4	430	182	613	30%	1,7	421	A	538	A	891	A	781	B
146	140,2	140,8	30,0	35,4	608	-0,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
147	140,8	141,2	35,4	42,0	314	-2,1%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
148	141,2	141,7	42,0	47,0	503	-1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
149	141,7	141,8	47,0	43,6	147	2,3%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
150	141,8	142,0	43,6	41,0	168	1,8%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
151	142,0	142,2	41,0	33,8	189	3,8%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
152	142,2	142,5	33,8	26,6	377	1,9%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
153	142,5	142,9	26,6	26,8	398	-0,1%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
154	142,9	143,3	26,8	23,4	366	1,0%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
155	143,3	143,9	23,4	24,6	608	-0,2%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
156	143,9	144,3	24,6	19,4	398	1,3%	4	430	182	613	30%	1,5	400	A	512	A	856	A	742	B
157	144,3	144,5	19,4	22,0	189	-1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
158	144,5	144,7	22,0	16,6	252	2,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
159	144,7	145,1	16,6	17,0	377	-0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
160	145,1	145,5	17,0	29,4	366	-3,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
161	145,5	145,6	29,4	31,0	168	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
162	145,6	145,9	31,0	28,4	231	1,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
163	145,9	146,1	28,4	31,0	189	-1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
164	146,1	146,6	31,0	21,0	524	1,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
165	146,6	146,8	21,0	25,0	210	-1,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
166	146,8	147,0	25,0	24,0	210	0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
167	147,0	148,4	24,0	30,0	1.363	-0,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
168	148,4	148,5	30,0	35,0	105	-4,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
169	148,5	148,7	35,0	36,0	210	-0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
170	148,7	148,8	36,0	35,8	147	0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
171	148,8	149,0	35,8	37,0	168	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
172	149,0	149,1	37,0	35,0	126	1,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
173	149,1	149,4	35,0	37,0	294	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
174	149,4	149,5	37,0	32,8	126	3,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
175	149,5	151,1	32,8	22,0	1.552	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
176	151,1	151,2	22,0	19,0	147	2,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
177	151,2	151,9	19,0	25,0	692	-0,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
178	151,9	152,2	25,0	17,0	314	2,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
179	152,2	152,4	17,0	17,4	126	-0,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
180	152,4	152,6	17,4	23,4	231	-2,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
181	152,6	152,7	23,4	24,0	63	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
182	152,7	153,1	24,0	18,0	419	1,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
183	153,1	153,5	18,0	21,6	461	-0,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
184	153,5	154,6	21,6	11,0	1.048	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
185	154,6	154,7	11,0	11,6	84	-0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
186	154,7	154,9	11,6	16,4	231	-2,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
187	154,9	155,0	16,4	17,0	63	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
188	155,0	155,2	17,0	16,4	252	0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
189	155,2	155,5	16,4	19,0	273	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
190	155,5	155,9	19,0	13,4	366	1,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
191	155,9	156,0	13,4	15,0	188	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A
192	156,0	156,4	15,0	12,4	366	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4e: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

ANÁLISE DE NÍVEL DE SERVIÇO PISTA NORTE / OESTE

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego		Volume de Tráfego 2010			% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033		
	Inicial	Final	Inicial	Final			Leves	Pesados	Total	Nível de Serviço	pc/ph/pl			Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço	pc/ph/pl	Nível de Serviço
193	156,4	156,6	12,4	13,6	188	-0,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
194	156,6	156,9	13,6	10,0	294	1,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
195	156,9	157,2	10,0	12,0	335	-0,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
196	157,2	159,5	12,0	11,0	2.285	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
197	159,5	162,4	11,0	14,0	2.872	-0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
198	162,4	163,2	14,0	12,8	881	0,1%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
199	163,2	163,4	12,8	14,0	126	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
200	163,4	163,8	14,0	12,0	419	0,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
201	163,8	164,1	12,0	15,0	294	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
202	164,1	164,3	15,0	13,6	189	0,7%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
203	164,3	164,7	13,6	18,0	461	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
204	164,7	165,0	18,0	15,0	314	1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
205	165,0	165,4	15,0	15,6	335	-0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
206	165,4	165,5	15,6	18,0	84	-2,9%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
207	165,5	165,6	18,0	19,0	105	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
208	165,6	165,8	19,0	24,0	231	-2,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
209	165,8	166,0	24,0	24,0	189	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
210	166,0	166,2	24,0	15,0	252	3,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
211	166,2	166,7	15,0	15,0	482	0,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
212	166,7	166,9	15,0	18,4	147	-2,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
213	166,9	167,2	18,4	20,0	377	-0,4%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
214	167,2	167,4	20,0	15,6	168	2,6%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
215	167,4	167,7	15,6	15,0	252	0,2%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
216	167,7	167,8	15,0	18,4	147	-2,3%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
217	167,8	167,9	18,4	19,0	63	-1,0%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
218	167,9	168,3	19,0	30,2	440	-2,5%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
219	168,3	168,8	30,2	21,0	503	1,8%	5	260	123	383	32%	1,5	252	A	323	A	414	A	468	A		
220	168,8	169,4	21,0	30,6	545	-1,8%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
221	169,4	169,8	30,6	18,0	419	3,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
222	169,8	169,9	18,0	18,0	84	0,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
223	169,9	170,0	18,0	22,0	126	-3,2%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
224	170,0	170,2	22,0	23,6	210	-0,8%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
225	170,2	170,5	23,6	17,0	335	2,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
226	170,5	170,9	17,0	15,4	419	0,4%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
227	170,9	171,2	15,4	19,0	273	-1,3%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
228	171,2	171,3	19,0	18,2	126	0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
229	171,3	172,2	18,2	26,0	818	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
230	172,2	172,3	26,0	23,0	126	2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
231	172,3	172,8	23,0	24,0	503	-0,2%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
232	172,8	172,9	24,0	27,0	105	-2,9%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
233	172,9	173,5	27,0	31,0	629	-0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
234	173,5	174,1	31,0	48,0	524	-3,2%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
235	174,1	174,1	48,0	47,4	63	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
236	174,1	174,6	47,4	33,6	503	2,7%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
237	174,6	175,0	33,6	30,0	388	0,9%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
238	175,0	175,1	30,0	30,0	84	0,0%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
239	175,1	175,3	30,0	27,4	168	1,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		
240	175,3	175,5	27,4	29,0	252	-0,6%	6	430	179	610	29%	1,5	397	A	508	A	650	A	736	B		

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

Tabela 3.4f: Cálculo de Nível de Serviço na BR 101 – Pista Norte

Seção Básica	km		Cota (m)		Extensão (m)	Inclinação Média	Seção de Tráfego			Volume de Tráfego 2010			% DE PES	ET (HCM 1998)	2010		2020		2030		2033	
	Final	Inicial	Final	Inicial			Leves	Pesados	Total	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço			pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço	pc/phi/pl	Nível de Serviço
241	175,5	175,7	29,0	27,0	147	1,4%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
242	175,7	176,1	27,0	34,6	461	-1,6%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
243	176,1	176,3	34,6	34,2	188	0,2%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
244	176,3	176,6	34,2	26,4	314	2,5%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
245	176,6	177,1	26,4	31,2	524	-0,9%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
246	177,1	177,4	31,2	23,0	284	2,8%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
247	177,4	178,3	23,0	28,0	923	-0,5%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
248	178,3	178,4	28,0	27,2	84	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
249	178,4	178,7	27,2	27,4	252	-0,1%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
250	178,7	179,0	27,4	34,0	314	-2,1%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
251	179,0	179,5	34,0	25,4	545	1,6%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
252	179,5	179,6	25,4	26,4	84	-1,2%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
253	179,6	180,0	26,4	37,0	388	-2,7%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
254	180,0	180,4	37,0	28,6	366	2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
255	180,4	180,9	28,6	30,0	482	-0,3%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
256	180,9	181,1	30,0	36,4	252	-2,5%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
257	181,1	181,2	36,4	37,0	63	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
258	181,2	181,5	37,0	28,6	366	2,4%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
259	181,5	181,7	28,6	26,4	210	1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
260	181,7	181,8	26,4	27,0	63	-1,0%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
261	181,8	182,0	27,0	24,4	231	1,1%	6	430	179	610	29%	1,5	A	387	A	508	A	650	A	736	B	
262	182,0	182,4	24,4	31,0	388	-1,7%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
263	182,4	183,0	31,0	25,0	566	1,1%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
264	183,0	184,0	25,0	25,0	1.006	0,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
265	184,0	184,1	25,0	29,0	105	-3,8%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
266	184,1	184,3	29,0	28,4	147	0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
267	184,3	184,5	28,4	31,0	273	-1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
268	184,5	184,7	31,0	30,0	210	0,5%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
269	184,7	185,5	30,0	34,0	734	-0,5%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
270	185,5	185,6	34,0	37,2	126	-2,5%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
271	185,6	185,8	37,2	39,0	189	-1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
272	185,8	185,9	39,0	42,4	147	-2,3%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
273	185,9	186,2	42,4	45,0	273	-1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
274	186,2	187,8	45,0	26,4	1.614	1,2%	7	446	180	626	29%	1,6	A	417	A	534	A	684	A	773	B	
275	187,8	188,0	26,4	27,8	189	-0,7%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
276	188,0	188,4	27,8	24,0	419	0,9%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
277	188,4	188,9	24,0	26,0	503	-0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
278	188,9	189,5	26,0	21,0	524	1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
279	189,5	189,6	21,0	24,2	126	-2,5%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
280	189,6	189,7	24,2	24,8	105	-0,8%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
281	189,7	189,8	24,8	24,0	84	1,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
282	189,8	189,9	24,0	19,6	147	3,0%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
283	189,9	190,1	19,6	18,2	189	0,7%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	
284	190,1	190,3	18,2	19,0	189	-0,4%	7	446	180	626	29%	1,5	A	407	A	521	A	667	A	755	B	

* Velocidade de Fluxo Livre = 100 km/h

** 2 faixas de rolamento

4 CÁLCULO DO NÚMERO N

4.1 Conceito do Número “N”

Um dos elementos necessários para o dimensionamento do pavimento de um trecho rodoviário é o Número “N”, representativo da solicitação que o tráfego imporá ao pavimento durante o horizonte de projeto.

Os métodos de dimensionamento de pavimentos flexíveis da AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) e do USACE (United States Army Corps of Engineers), os mais usuais no Brasil, baseiam-se na solicitação do tráfego no número de repetições da passagem dos veículos ao longo do tempo. Para efeito de padronização, calcula-se essa solicitação em termos de número de passagens de um eixo padrão de 8,2 toneladas.

Pode-se calcular o Número “N” pela seguinte expressão:

$$N = 365 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n F_{ij} E_i P_i$$

Onde:

F_{ij} = Fluxo médio diário do tipo de veículo i no ano j ;

m = Número de tipos de veículo;

n = Número de anos de projeto;

E_i = Número equivalente de passagens do eixo padrão que causa o mesmo impacto sobre o pavimento do que a passagem de um veículo do tipo i (este parâmetro é conhecido como “Fator de Veículo”);

P_i = Percentual dos veículos do tipo i que utilizam a faixa de projeto.

Para um dado tipo de veículo, o fator de veículo representa a condição de carregamento vigente na média dos veículos desse tipo. Para uma rodovia com tráfego pesado, com poucos veículos vazios e muitos veículos com sobrecarga, o fator de veículo é alto. Em outras rodovias, em que haja forte presença de veículos vazios (mesmo que haja sobrecarga em outros), o fator de veículo é naturalmente menor.

Em qualquer caso, os fatores de veículos são normalmente calculados através dos dois métodos usuais, o da AASHTO e o do USACE. Essas duas formas de cálculo estão ligadas à maneira com que cada método leva em conta o efeito da passagem do eixo padrão sobre o pavimento.

No caso presente foram utilizados fatores de veículo que supõem 75% dos veículos de cada categoria com carga máxima legal, e os restantes 25% vazios. Esse critério resulta nos fatores de veículo apresentados na Tabela 4.1 (ver cálculo detalhado no Anexo C).

Tabela 4.1: Fatores de Veículo

Método	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões					
			C2	C3	2S2	2S3	3S3	3S2S2
USACE	0,00	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49
AASHTO	0,00	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96

4.2 Cálculo do Número “N”

A Tabela 4.2 apresenta o Cálculo do Número “N” para o trecho em estudo, pelos métodos USACE e AASTHO. São apresentados cálculos do número N para o período de 10 e 20 anos, com ano de abertura em 2011. A Tabela 4.2 é apresentada em diversos quadros (de **a** até **g**), cada um correspondendo a uma diferente seção do trecho em estudo da BR 101.

A taxa de crescimento utilizada para a projeção do tráfego desde 2010 (ano base) até o início (2011) e final do período de projeto (2033) foi de 2,5% ao ano para todos os tipos de veículo.

A Tabela 4.2 também apresenta a somatória do tráfego de todo o período, que corresponde à soma do tráfego total de cada ano (Volume Médio Diário vezes 365). Na parte inferior da Tabela 4.2, o tráfego total do período, por categoria, é multiplicado pelos respectivos fatores de veículo (Tabela 4.1), resultando no Número “N” por categoria.

O Número “N” de Projeto é calculado através da soma do “N” de cada categoria vezes o fator CFP (Caminhões na Faixa de Projeto), que corresponde ao percentual do total de tráfego da rodovia na respectiva faixa de projeto. No caso presente, o percentual de CFP adotado para Pistas Duplas foi de 40%. Este foi adotado pois toma-se como base de cálculo o VMD bidirecional e 80% dos pesados na faixa crítica da direita. Assim, para uma faixa de tráfego, o CPF corresponde a 50% do VMD bidirecional e 80% do tráfego unidirecional e, portanto, $50\% \times 80\% = 40\%$.

A composição das diversas categorias dos caminhões empregada no cálculo do Número “N” foi baseada nas estatísticas das Praças de Pedágio 2 (km 123) e 3 (km 192), onde há uma base extensa de contagens para compor a distribuição de caminhões na BR 101.

A distribuição de pesados referente à Praça de Pedágio 2 foi utilizada para o Cálculo do Número “N” no trecho entre os quilômetros 84 e 169, enquanto a distribuição referente à Praça de Pedágio 3, foi utilizada para o Cálculo do Número “N” no trecho entre os quilômetros 169 a 190,3.

As distribuições de pesados utilizadas nos cálculos do Número “N” se encontram na Tabela 4.3.

A Tabela 4.4 apresenta um resumo com o Número N de todos os trechos analisados.

Tabela 4.2a: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 84+600 ao 116+400

Ano	Evolução Volume Diário Médio								Totais
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)	
2.010	6.272	358	704	1.358	112	635	339	144	9.922
2.011	6.428	367	722	1.392	115	651	347	147	10.169
2.012	6.589	376	740	1.427	118	667	356	151	10.424
2.013	6.754	386	758	1.462	121	684	365	155	10.685
2.014	6.923	395	777	1.499	124	701	374	159	10.952
2.015	7.096	405	797	1.537	127	719	383	163	11.227
2.016	7.273	415	817	1.575	130	736	393	167	11.506
2.017	7.455	426	837	1.614	133	755	403	171	11.794
2.018	7.641	436	858	1.655	137	774	413	175	12.089
2.019	7.832	447	879	1.696	140	793	423	180	12.390
2.020	8.028	458	901	1.738	144	813	434	184	12.700
2.021	8.229	470	924	1.782	147	833	445	189	13.019
2.022	8.435	482	947	1.826	151	854	456	193	13.344
2.023	8.646	494	971	1.872	155	875	467	198	13.678
2.024	8.862	506	995	1.919	158	897	479	203	14.019
2.025	9.083	519	1.020	1.967	162	920	491	208	14.370
2.026	9.310	532	1.045	2.016	166	943	503	214	14.729
2.027	9.543	545	1.072	2.066	171	966	516	219	15.098
2.028	9.782	559	1.098	2.118	175	990	528	224	15.474
2.029	10.026	573	1.126	2.171	179	1.015	542	230	15.862
2.030	10.277	587	1.154	2.225	184	1.041	555	236	16.259

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 10 Anos	2,63E+07	1,50E+06	2,95E+06	5,89E+06	4,70E+05	2,86E+06	1,42E+06	6,03E+05	4,16E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	4,11E+06	7,91E+06	3,77E+07	4,29E+06	2,58E+07	1,94E+07	1,18E+07	1,11E+08	40%	4,44E+07
N AASHTO	0,00E+00	3,16E+06	6,04E+06	8,42E+06	1,55E+06	8,82E+06	3,79E+06	2,39E+06	3,40E+07	40%	1,36E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 20 Anos	5,99E+07	3,42E+06	6,73E+06	1,30E+07	1,07E+06	6,07E+06	3,24E+06	1,37E+06	9,48E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	9,38E+06	1,80E+07	8,60E+07	9,78E+06	5,89E+07	4,42E+07	2,68E+07	2,53E+08	40%	1,01E+08
N AASHTO	0,00E+00	7,22E+06	1,38E+07	1,92E+07	3,54E+06	1,97E+07	8,63E+06	5,45E+06	7,74E+07	40%	3,10E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2b: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 116+400 ao 125+400

Ano	Evolução Volume Diário Médio								
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Totais
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)	
2.010	6.272	360	707	1.364	113	638	340	144	9.939
2.011	6.428	369	725	1.398	115	654	349	148	10.186
2.012	6.589	378	743	1.433	118	670	358	152	10.441
2.013	6.754	387	762	1.469	121	687	367	156	10.703
2.014	6.923	397	781	1.506	124	704	376	159	10.970
2.015	7.096	407	800	1.544	127	722	385	163	11.244
2.016	7.273	417	820	1.582	131	740	395	168	11.526
2.017	7.455	428	841	1.622	134	758	405	172	11.815
2.018	7.641	438	862	1.662	137	777	415	176	12.108
2.019	7.832	449	884	1.704	141	797	425	180	12.412
2.020	8.028	461	906	1.747	144	817	436	185	12.724
2.021	8.229	472	928	1.790	148	837	447	190	13.041
2.022	8.435	484	951	1.835	152	858	458	194	13.367
2.023	8.646	496	975	1.881	155	879	469	199	13.700
2.024	8.862	508	1.000	1.928	159	901	481	204	14.043
2.025	9.083	521	1.025	1.976	163	924	493	209	14.394
2.026	9.310	534	1.050	2.025	167	947	505	215	14.753
2.027	9.543	547	1.077	2.076	171	971	518	220	15.123
2.028	9.782	561	1.103	2.128	176	995	531	225	15.501
2.029	10.026	575	1.131	2.181	180	1.020	544	231	15.888
2.030	10.277	590	1.159	2.236	185	1.045	558	237	16.287

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 10 Anos	2,63E+07	1,51E+06	2,97E+06	5,72E+06	4,72E+05	2,67E+06	1,43E+06	6,06E+05	4,17E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	4,13E+06	7,95E+06	3,79E+07	4,30E+06	2,59E+07	1,95E+07	1,18E+07	1,12E+08	40%	4,46E+07
N AASHTO	0,00E+00	3,18E+06	6,06E+06	8,46E+06	1,56E+06	8,66E+06	3,81E+06	2,40E+06	3,41E+07	40%	1,36E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 20 Anos	5,99E+07	3,44E+06	6,76E+06	1,30E+07	1,08E+06	6,10E+06	3,25E+06	1,38E+06	9,50E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	9,42E+06	1,81E+07	8,64E+07	9,81E+06	5,91E+07	4,44E+07	2,69E+07	2,54E+08	40%	1,02E+08
N AASHTO	0,00E+00	7,25E+06	1,38E+07	1,93E+07	3,55E+06	1,97E+07	8,67E+06	5,47E+06	7,78E+07	40%	3,11E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2c: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 125+400 ao 138+400

Ano	Evolução Volume Diário Médio								Totais
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)	
2.010	6.512	368	723	1.394	115	652	348	148	10.259
2.011	6.675	377	741	1.429	118	668	357	151	10.516
2.012	6.842	386	759	1.465	121	685	365	155	10.778
2.013	7.013	396	778	1.501	124	702	375	159	11.048
2.014	7.188	406	798	1.539	127	720	384	163	11.325
2.015	7.368	416	818	1.577	130	738	394	167	11.608
2.016	7.552	426	838	1.617	134	756	403	171	11.897
2.017	7.741	437	859	1.657	137	775	413	175	12.194
2.018	7.934	448	881	1.699	140	794	424	180	12.500
2.019	8.133	459	903	1.741	144	814	434	184	12.812
2.020	8.336	471	925	1.785	147	834	445	189	13.132
2.021	8.544	482	948	1.829	151	855	456	194	13.459
2.022	8.758	494	972	1.875	155	877	468	199	13.798
2.023	8.977	507	996	1.922	159	899	479	204	14.143
2.024	9.201	519	1.021	1.970	163	921	491	209	14.495
2.025	9.432	532	1.047	2.019	167	944	504	214	14.859
2.026	9.667	546	1.073	2.070	171	968	518	219	15.230
2.027	9.909	559	1.100	2.121	175	992	529	225	15.610
2.028	10.157	573	1.127	2.174	180	1.017	542	230	16.000
2.029	10.411	588	1.156	2.229	184	1.042	556	236	16.402
2.030	10.671	602	1.185	2.284	189	1.068	570	242	16.811

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 10 Anos	2,73E+07	1,54E+06	3,03E+06	5,84E+06	4,83E+05	2,73E+06	1,46E+06	6,18E+05	4,30E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	4,22E+06	8,12E+06	3,87E+07	4,40E+06	2,85E+07	1,99E+07	1,21E+07	1,14E+08	40%	4,56E+07
N AASHTO	0,00E+00	3,25E+06	6,20E+06	8,64E+06	1,59E+06	8,85E+06	3,89E+06	2,45E+06	3,49E+07	40%	1,39E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 20 Anos	6,22E+07	3,51E+06	6,91E+06	1,33E+07	1,10E+06	6,23E+06	3,32E+06	1,41E+06	9,80E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	9,62E+06	1,85E+07	8,83E+07	1,00E+07	6,04E+07	4,53E+07	2,75E+07	2,60E+08	40%	1,04E+08
N AASHTO	0,00E+00	7,41E+06	1,41E+07	1,97E+07	3,63E+06	2,02E+07	8,86E+06	5,59E+06	7,95E+07	40%	3,18E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2d: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 138+400 ao 144+400

Ano	Evolução Volume Diário Médio								
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Totais
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)	
2.010	7.822	407	800	1.543	127	721	385	163	11.968
2.011	8.018	417	820	1.581	131	739	394	167	12.267
2.012	8.218	427	840	1.621	134	758	404	172	12.574
2.013	8.423	438	861	1.661	137	777	414	176	12.887
2.014	8.634	449	883	1.703	141	796	425	180	13.211
2.015	8.850	460	905	1.745	144	816	435	185	13.540
2.016	9.071	472	928	1.789	148	837	446	189	13.880
2.017	9.298	484	951	1.834	151	857	457	194	14.228
2.018	9.530	496	975	1.879	155	879	469	199	14.582
2.019	9.769	508	999	1.926	159	901	481	204	14.947
2.020	10.013	521	1.024	1.975	163	923	493	209	15.321
2.021	10.263	534	1.049	2.024	167	946	505	214	15.702
2.022	10.520	547	1.076	2.075	171	970	518	220	16.097
2.023	10.783	561	1.103	2.126	176	994	531	225	16.499
2.024	11.052	575	1.130	2.180	180	1.019	544	231	16.911
2.025	11.329	589	1.158	2.234	184	1.045	557	237	17.333
2.026	11.612	604	1.187	2.290	189	1.071	571	243	17.767
2.027	11.902	619	1.217	2.347	194	1.098	586	249	18.212
2.028	12.200	634	1.248	2.406	199	1.125	600	255	18.667
2.029	12.505	650	1.279	2.466	204	1.153	615	261	19.133
2.030	12.817	667	1.311	2.528	209	1.182	631	268	19.613

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 10 Anos	3,28E+07	1,71E+06	3,35E+06	6,47E+06	5,34E+05	3,02E+06	1,61E+06	6,84E+05	5,02E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	4,67E+06	8,99E+06	4,29E+07	4,87E+06	2,93E+07	2,20E+07	1,33E+07	1,26E+08	40%	5,04E+07
N AASHTO	0,00E+00	3,60E+06	6,86E+06	9,56E+06	1,76E+06	9,79E+06	4,30E+06	2,71E+06	3,86E+07	40%	1,54E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 20 Anos	7,48E+07	3,89E+06	7,64E+06	1,47E+07	1,22E+06	6,89E+06	3,68E+06	1,56E+06	1,14E+08		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	1,07E+07	2,05E+07	9,77E+07	1,11E+07	6,69E+07	5,02E+07	3,04E+07	2,87E+08	40%	1,15E+08
N AASHTO	0,00E+00	8,20E+06	1,56E+07	2,18E+07	4,02E+06	2,23E+07	9,80E+06	6,19E+06	8,80E+07	40%	3,52E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2e: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 144+400 ao 169+400

Ano	Evolução Volume Diário Médio								Totais
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)	
2.010	4.720	275	541	1.043	86	488	260	110	7.523
2.011	4.838	282	554	1.069	88	500	267	113	7.711
2.012	4.959	289	568	1.096	90	512	273	116	7.903
2.013	5.083	296	582	1.123	93	525	280	119	8.101
2.014	5.210	304	597	1.151	95	538	287	122	8.304
2.015	5.340	311	612	1.180	97	552	294	125	8.511
2.016	5.474	319	627	1.209	100	566	302	128	8.725
2.017	5.611	327	643	1.240	102	580	309	131	8.943
2.018	5.751	335	659	1.271	105	594	317	135	9.167
2.019	5.895	343	675	1.302	108	609	325	138	9.395
2.020	6.042	352	692	1.335	110	624	333	141	9.629
2.021	6.193	361	709	1.368	113	640	341	145	9.870
2.022	6.348	370	727	1.402	116	656	350	149	10.118
2.023	6.507	379	745	1.438	119	672	359	152	10.371
2.024	6.669	389	764	1.473	122	689	368	156	10.630
2.025	6.836	398	783	1.510	125	706	377	160	10.895
2.026	7.007	408	803	1.548	128	724	386	164	11.168
2.027	7.182	418	823	1.587	131	742	396	168	11.447
2.028	7.362	429	843	1.626	134	761	406	172	11.733
2.029	7.546	440	864	1.667	138	780	416	177	12.028
2.030	7.734	451	886	1.709	141	799	426	181	12.327

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 10 Anos	1,98E+07	1,15E+06	2,27E+06	4,37E+06	3,61E+05	2,04E+06	1,09E+06	4,63E+05	3,15E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	3,16E+06	6,07E+06	2,90E+07	3,29E+06	1,98E+07	1,49E+07	9,02E+06	8,52E+07	40%	3,41E+07
N AASHTO	0,00E+00	2,43E+06	4,64E+06	6,47E+06	1,19E+06	6,62E+06	2,91E+06	1,83E+06	2,61E+07	40%	1,04E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						Total	CPF	N Projeto
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)	3S2S2 (Cat 9)			
Total 20 Anos	4,51E+07	2,63E+06	5,17E+06	9,97E+06	8,23E+05	4,66E+06	2,49E+06	1,06E+06	7,19E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	7,20E+06	1,38E+07	6,61E+07	7,51E+06	4,52E+07	3,39E+07	2,06E+07	1,94E+08	40%	7,77E+07
N AASHTO	0,00E+00	5,54E+06	1,06E+07	1,47E+07	2,72E+06	1,51E+07	6,63E+06	4,18E+06	5,95E+07	40%	2,38E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2f: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 169+400 a0 182+000

Ano	Evolução Volume Diário Médio								Totais
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)		
2.010	7.823	292	1.087	1.316	120	773	360	127	11.898
2.011	8.019	299	1.114	1.349	123	792	369	130	12.195
2.012	8.219	307	1.142	1.383	126	812	378	134	12.501
2.013	8.425	314	1.170	1.417	129	832	388	137	12.812
2.014	8.636	322	1.200	1.453	133	853	398	140	13.135
2.015	8.851	330	1.230	1.489	136	874	408	144	13.462
2.016	9.073	338	1.260	1.526	139	896	418	148	13.798
2.017	9.300	347	1.292	1.564	143	918	428	151	14.143
2.018	9.532	356	1.324	1.603	147	941	439	155	14.497
2.019	9.770	364	1.357	1.643	150	965	450	159	14.858
2.020	10.015	374	1.391	1.684	154	989	461	163	15.231
2.021	10.265	383	1.426	1.727	158	1.014	473	167	15.613
2.022	10.522	392	1.462	1.770	162	1.039	484	171	16.002
2.023	10.785	402	1.498	1.814	166	1.065	497	175	16.402
2.024	11.054	412	1.536	1.859	170	1.092	509	180	16.812
2.025	11.331	423	1.574	1.906	174	1.119	522	184	17.233
2.026	11.614	433	1.613	1.953	179	1.147	535	189	17.663
2.027	11.904	444	1.654	2.002	183	1.176	548	194	18.105
2.028	12.202	455	1.695	2.052	188	1.205	562	198	18.557
2.029	12.507	467	1.737	2.104	192	1.235	576	203	19.021
2.030	12.820	478	1.781	2.156	197	1.266	590	208	19.496

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões					Total	CPF	N Projeto	
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)				3S2S2 (Cat 9)
Total 10 Anos	3,28E+07	1,22E+06	4,56E+06	5,52E+06	5,04E+05	3,24E+06	1,51E+06	5,33E+05	4,99E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	3,35E+06	1,22E+07	3,66E+07	4,59E+06	3,14E+07	2,06E+07	1,04E+07	1,19E+08	40%	4,76E+07
N AASHTO	0,00E+00	2,58E+06	9,32E+06	8,16E+06	1,86E+06	1,05E+07	4,03E+06	2,11E+06	3,83E+07	40%	1,53E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões					Total	CPF	N Projeto	
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)				3S2S2 (Cat 9)
Total 20 Anos	7,48E+07	2,79E+06	1,04E+07	1,26E+07	1,15E+06	7,38E+06	3,44E+06	1,22E+06	1,14E+08		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	7,64E+06	2,78E+07	8,34E+07	1,05E+07	7,16E+07	4,70E+07	2,37E+07	2,72E+08	40%	1,09E+08
N AASHTO	0,00E+00	5,88E+06	2,12E+07	1,86E+07	3,79E+06	2,39E+07	9,18E+06	4,82E+06	8,74E+07	40%	3,50E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.2g: Cálculo do Número “N” – Método USACE e AASHTO

BR 101 RJ
km 182+000 ao 190+300

Ano	Evolução Volume Diário Médio								Totais
	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões						
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)		
2.010	8.106	293	1.089	1.319	121	775	361	128	12.191
2.011	8.308	300	1.117	1.352	124	794	370	131	12.496
2.012	8.516	307	1.145	1.386	127	814	379	134	12.808
2.013	8.729	315	1.173	1.421	130	834	389	137	13.128
2.014	8.947	323	1.203	1.456	133	855	399	141	13.457
2.015	9.171	331	1.233	1.493	136	876	409	144	13.793
2.016	9.400	339	1.263	1.530	140	898	419	148	14.137
2.017	9.635	348	1.295	1.568	143	921	429	152	14.491
2.018	9.876	356	1.327	1.607	147	944	440	155	14.852
2.019	10.123	365	1.361	1.647	151	967	451	159	15.224
2.020	10.376	374	1.395	1.689	154	992	462	163	15.605
2.021	10.635	384	1.429	1.731	158	1.016	474	167	15.994
2.022	10.901	393	1.465	1.774	162	1.042	486	172	16.395
2.023	11.174	403	1.502	1.819	166	1.068	498	176	16.806
2.024	11.453	413	1.539	1.864	170	1.094	510	180	17.223
2.025	11.740	424	1.578	1.911	175	1.122	523	185	17.658
2.026	12.033	434	1.617	1.958	179	1.150	536	189	18.096
2.027	12.334	445	1.658	2.007	183	1.179	550	194	18.550
2.028	12.642	456	1.699	2.057	188	1.208	563	199	19.012
2.029	12.958	468	1.742	2.109	193	1.238	577	204	19.489
2.030	13.282	479	1.785	2.162	198	1.269	592	209	19.976

Período de 10 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões					Total	CPF	N Projeto	
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)				3S2S2 (Cat 9)
Total 10 Anos	3,40E+07	1,23E+06	4,57E+06	5,53E+06	5,08E+05	3,25E+06	1,51E+06	5,34E+05	5,11E+07		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	3,36E+06	1,22E+07	3,67E+07	4,61E+06	3,15E+07	2,06E+07	1,04E+07	1,19E+08	40%	4,78E+07
N AASHTO	0,00E+00	2,58E+06	9,34E+06	8,18E+06	1,67E+06	1,05E+07	4,03E+06	2,12E+06	3,84E+07	40%	1,54E+07

Período de 20 Anos

Tráfego	Veículos Leves	Ônibus	Caminhões					Total	CPF	N Projeto	
			C2 (Cat 2)	C3 (Cat 3)	2S2 (Cat 4)	2S3 (Cat 5)	3S3 (Cat 6)				3S2S2 (Cat 9)
Total 20 Anos	7,75E+07	2,79E+06	1,04E+07	1,26E+07	1,15E+06	7,40E+06	3,45E+06	1,22E+06	1,17E+08		
FV USACE	-	2,74	2,68	6,63	9,12	9,70	13,64	19,49	-		
FV AASHTO	-	2,11	2,05	1,48	3,30	3,24	2,67	3,96	-		
N USACE	0,00E+00	7,66E+06	2,79E+07	8,36E+07	1,05E+07	7,18E+07	4,71E+07	2,38E+07	2,72E+08	40%	1,09E+08
N AASHTO	0,00E+00	5,89E+06	2,13E+07	1,86E+07	3,80E+06	2,40E+07	9,20E+06	4,83E+06	8,78E+07	40%	3,51E+07

Obs:

CFP = Caminhões na faixa de projeto

Cálculo de FV considerando: 75% Carga Máxima e 25% Vazios

Tabela 4.3: Distribuição de Veículos Pesados Empregada no Cálculo do Número “N”

Distribuição de Comerciais	Ônibus	C2	C3	2S2	2S3	3S3	3S2S2
Praça 2 - BR 101 km 123	9,8%	19,3%	37,2%	3,1%	17,4%	9,3%	3,9%
Praça 3 - BR 101 km 192	7,2%	26,7%	32,3%	3,0%	19,0%	8,8%	3,1%

Tabela 4.4: Resumo do Cálculo do Número “N” – USACE e AASHTO

Projeção de 10 Anos

Seção de Táfego	Método	
	USACE	AASHTO
km 84+600 ao 116+400	4,44E+07	1,36E+07
km 116+400 ao 125+400	4,46E+07	1,36E+07
km 125+400 ao 138+400	4,56E+07	1,39E+07
km 138+400 ao 144+400	5,04E+07	1,54E+07
km 144+400 ao 169+400	3,41E+07	1,04E+07
km 169+400 ao 182+000	4,76E+07	1,53E+07
km 182+000 ao 190+300	4,78E+07	1,54E+07

Projeção de 20 Anos

Seção de Táfego	Método	
	USACE	AASHTO
km 84+600 ao 116+400	1,01E+08	3,10E+07
km 116+400 ao 125+400	1,02E+08	3,11E+07
km 125+400 ao 138+400	1,04E+08	3,18E+07
km 138+400 ao 144+400	1,15E+08	3,52E+07
km 144+400 ao 169+400	7,77E+07	2,38E+07
km 169+400 ao 182+000	1,09E+08	3,50E+07
km 182+000 ao 190+300	1,09E+08	3,51E+07

75% Carga Máxima; 25% Vazios

5 CONCLUSÃO

Das análises realizadas, concluiu-se que a implantação da segunda pista da BR 101 RJ entre os quilômetros 84,0 e 190,3 proporcionará Nível de Serviço não pior do que “B” à rodovia ao longo de todo o período de concessão, sem a necessidade da construção de nenhuma faixa adicional, além das duas faixas de tráfego por sentido.

O Número N estimado de passagens do Eixo Padrão sobre o pavimento da rodovia situou-se entre $3,41 \times 10^7$ e $5,04 \times 10^7$ (AASHTO 10 anos) nos segmentos de menor e maior volume de veículos pesados.

Código:	Revisão:	Emissão:	Folha:
RT-04-101/RJ-84-6-J03/001	0	17/03/2010	44 / 59

ANEXO A – RESULTADOS DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS

Data: 9/2/2010 Terça
Local - BR101 RJ KM 125+000 RJ 196

Movimento: **B1: Conceição do Macabú -> São Gonçalo** Data: 9/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
08:00	09:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
09:00	10:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
10:00	11:00	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	9
11:00	12:00	9	1	-	2	-	1	-	-	1	-	36%	5	14
12:00	13:00	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	6
13:00	14:00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	2	4
14:00	15:00	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11%	1	9
15:00	16:00	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	43%	3	7
16:00	17:00	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17%	1	6
17:00	18:00	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
18:00	19:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
Total		58	8	2	2	-	1	-	-	2	-	21%	15	73

Movimento: **B2: Conceição do Macabú -> Campos** Data: 9/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
08:00	09:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
09:00	10:00	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
10:00	11:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
11:00	12:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
12:00	13:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
13:00	14:00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
14:00	15:00	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	25%	1	4
15:00	16:00	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
16:00	17:00	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	1	1
17:00	18:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
18:00	19:00	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	43%	3	7
Total		31	4	4	-	-	-	-	-	-	-	21%	8	39

Movimento: **B3: Conceição do Macabú -> Quissamã** Data: 9/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
08:00	09:00	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	43%	3	7
09:00	10:00	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
10:00	11:00	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	3	6
11:00	12:00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	2	4
12:00	13:00	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	2	2
13:00	14:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
14:00	15:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
15:00	16:00	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	38%	3	8
16:00	17:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
17:00	18:00	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	1	4
18:00	19:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
Total		31	16	-	-	-	-	-	-	-	-	34%	16	47

Movimento: **A1: Campos -> Conceição do Macabú**

Data: 9/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	8
08:00	09:00	6	1	-	1	-	-	-	-	-	-	25%	2	8
09:00	10:00	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	2	8
10:00	11:00	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	13%	1	8
11:00	12:00	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	14%	1	7
12:00	13:00	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	14
13:00	14:00	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
14:00	15:00	3	-	1	-	-	-	1	-	-	-	40%	2	5
15:00	16:00	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
16:00	17:00	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
17:00	18:00	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	5
18:00	19:00	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	1	4
Total		71	4	7	1	-	1	-	-	-	-	15%	13	84

Movimento: **A2: Campos -> Quissamã**

Data: 9/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-
08:00	09:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
09:00	10:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-
10:00	11:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-
11:00	12:00	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
12:00	13:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	-
13:00	14:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
14:00	15:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
15:00	16:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
16:00	17:00	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	40%	2	5
17:00	18:00	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	6
18:00	19:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
Total		20	-	3	-	-	-	-	-	-	-	13%	3	23

Data: 10/2/2010 Quarta
Local - BR101 KM 116+400 - RJ 180 D. MACABU

Movimento: *C1: S. Gonçalo -> Dorés de Macabu* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	3	2	3		-	-	-	-	-	-	63%	5	8
08:00	09:00	4	3	1		-	-	2	-	-	-	60%	6	10
09:00	10:00	2	1	2		-	-	-	-	-	-	60%	3	5
10:00	11:00	2	2	2		-	-	1	-	-	-	71%	5	7
11:00	12:00	1	1	1		-	-	2	-	-	-	80%	4	5
12:00	13:00	3	2	2		-	-	1	-	-	-	63%	5	8
13:00	14:00	4	3	3		-	-	-	-	-	-	60%	6	10
14:00	15:00	5	2	2		-	-	2	-	-	-	55%	6	11
15:00	16:00	2	1	1		-	-	1	-	-	-	60%	3	5
16:00	17:00	5	1	3		-	-	2	-	-	-	55%	6	11
17:00	18:00	4	5	1		-	-	4	-	-	-	71%	10	14
18:00	19:00	4	1	-		-	-	1	-	-	-	33%	2	6
Total		39	24	21		-	-	16	-	-	-	61%	61	100

Movimento: *C2: Campos -> Dorés de Macabu* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	1	-	2		-	-	1	-	-	-	75%	3	4
08:00	09:00	2	-	3		-	-	3	-	-	-	75%	6	8
09:00	10:00	3	1	3		-	-	1	-	-	-	63%	5	8
10:00	11:00	2	-	2		-	-	-	-	-	-	50%	2	4
11:00	12:00	1	1	1		-	-	1	-	-	-	75%	3	4
12:00	13:00	2	2	2		-	-	-	-	-	-	67%	4	6
13:00	14:00	1	1	-		-	-	1	-	-	-	67%	2	3
14:00	15:00	2	-	-		-	-	-	-	-	-	0%	-	2
15:00	16:00	4	1	1		-	-	1	-	-	-	43%	3	7
16:00	17:00	3	4	-		-	-	-	-	-	-	57%	4	7
17:00	18:00	7	1	-		-	-	-	-	-	-	13%	1	8
18:00	19:00	3	3	-		-	-	-	-	-	-	50%	3	6
Total		31	14	14		-	-	8	-	-	-	54%	36	67

Movimento: *D1: Dorés de Macabu -> Campos* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	1	2	2		-	-	-	-	-	-	80%	4	5
08:00	09:00	3	3	1		-	-	-	-	-	-	57%	4	7
09:00	10:00	1	-	-		-	-	-	-	-	-	0%	-	1
10:00	11:00		1	1								100%	2	2
11:00	12:00	1		1								50%	1	2
12:00	13:00	2	2									50%	2	4
13:00	14:00			2								100%	2	2
14:00	15:00	1	1	1								67%	2	3
15:00	16:00											0%	-	-
16:00	17:00	1	-	-		-	-	-	-	-	-	0%	-	1
17:00	18:00	5	1	-		-	-	-	-	-	-	17%	1	6
18:00	19:00	1	1	-		-	-	-	-	-	-	50%	1	2
Total		16	11	8		-	-	-	-	-	-	54%	19	35

Movimento: *D2: Dorés de Macabu -> S. Gonçalo* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	1	3	2		-	-	-	-	-	-	83%	5	6
08:00	09:00	3	4	1		-	-	-	-	-	-	63%	5	8
09:00	10:00	1	2	2		-	-	-	-	-	-	80%	4	5
10:00	11:00	1	3	2		-	-	-	-	-	-	83%	5	6
11:00	12:00	2	4	3		-	-	-	-	-	-	78%	7	9
12:00	13:00	1	5	1		-	-	-	-	-	-	86%	6	7
13:00	14:00		2	4		-	-	-	-	-	-	100%	6	6
14:00	15:00	1	4	5		-	-	-	-	-	-	90%	9	10
15:00	16:00	4	2			-	-	-	-	-	-	33%	2	6
16:00	17:00	3	1	-		-	-	-	-	-	-	25%	1	4
17:00	18:00	4	4	-		-	-	-	-	-	-	50%	4	8
18:00	19:00	3	-	-		-	-	-	-	-	-	0%	-	3
Total		24	34	20		-	-	-	-	-	-	69%	54	78

Data: 11/2/2010 Quinta
Local - BR101 - km182+000 - Acessos para Rocha Leão

Movimento: *D2: Rocha Leão -> São Gonçalo* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	12	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8%	1	13
08:00	09:00	21	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5%	1	22
09:00	10:00	10	1	-	-	-	-	-	-	1	-	17%	2	12
10:00	11:00	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	9
11:00	12:00	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	10
12:00	13:00	12	1	-	-	-	1	-	-	-	-	14%	2	14
13:00	14:00	15	2	-	-	-	-	-	-	-	-	12%	2	17
14:00	15:00	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	10
15:00	16:00	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	15
16:00	17:00	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	1	11
17:00	18:00	9	1	-	-	-	-	-	-	2	-	25%	3	12
18:00	19:00	10	1	-	-	-	-	-	-	1	-	17%	2	12
Total		143	7	-	-	-	2	-	-	5	-	9%	14	157

Movimento: *C1: São Gonçalo -> Rocha Leão* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	12	-	-	-	-	-	-	-	1	-	8%	1	13
08:00	09:00	16	2	-	-	-	-	-	-	1	-	16%	3	19
09:00	10:00	14	2	1	-	-	-	-	-	1	-	22%	4	18
10:00	11:00	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	1	11
11:00	12:00	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	14%	2	14
12:00	13:00	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	9
13:00	14:00	8	1	1	-	-	1	-	-	-	-	27%	3	11
14:00	15:00	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	10
15:00	16:00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
16:00	17:00	12	-	-	-	-	-	-	1	1	-	14%	2	14
17:00	18:00	25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4%	1	26
18:00	19:00	18	1	-	-	-	-	-	-	1	-	10%	2	20
Total		151	10	2	-	-	1	1	-	6	-	12%	20	171

Movimento: *C2: Campos -> Rocha Leão* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	2	-	-	-	-	1	-	-	1	-	50%	2	4
08:00	09:00	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	33%	1	3
09:00	10:00	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	33%	1	3
10:00	11:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
11:00	12:00	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	25%	1	4
12:00	13:00	2	-	1	-	-	-	-	-	2	-	60%	3	5
13:00	14:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
14:00	15:00	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	33%	1	3
15:00	16:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
16:00	17:00	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
17:00	18:00	11	-	-	-	-	-	-	-	2	-	15%	2	13
18:00	19:00	9	1	-	-	-	-	-	-	1	-	18%	2	11
Total		44	2	1	-	-	1	-	-	10	-	24%	14	58

Movimento: *D1: Rocha Leão -> Campos* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	7
08:00	09:00	13	3	1	-	-	-	-	-	2	-	32%	6	19
09:00	10:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
10:00	11:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
11:00	12:00	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	20%	1	5
12:00	13:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
13:00	14:00	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	25%	1	4
14:00	15:00	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
15:00	16:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
16:00	17:00	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	33%	1	3
17:00	18:00	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	25%	1	4
18:00	19:00	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	50%	2	4
Total		48	5	1	-	-	-	-	1	7	-	23%	14	62

Data: 10/2/2010 Quarta
Local - BR 101 KM138+400 RJ 182

Movimento: *Campos dos Goytacazes - Conceição do Macabu* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	12	9	7	-	-	-	1	1	-	-	60%	18	30
08:00	09:00	18	5	2	-	-	1	-	1	1	-	36%	10	28
09:00	10:00	21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5%	1	22
10:00	11:00	22	2	2	-	-	-	-	-	-	-	15%	4	26
11:00	12:00	23	3	-	-	-	1	1	-	-	-	18%	5	28
12:00	13:00	18	2	-	1	-	-	-	2	-	-	22%	5	23
13:00	14:00	17	1	1	-	-	1	-	-	-	-	15%	3	20
14:00	15:00	12	-	2	-	-	-	1	1	1	-	29%	5	17
15:00	16:00	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6%	1	16
16:00	17:00	15	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6%	1	16
17:00	18:00	15	2	-	-	-	3	3	1	-	-	38%	9	24
18:00	19:00	19	1	1	-	-	1	-	-	-	-	14%	3	22
Total		207	26	15	2	-	8	6	6	2	-	24%	65	272

Movimento: *Campos dos Goytacazes - Carapebus* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
08:00	09:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
09:00	10:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
10:00	11:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
11:00	12:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
12:00	13:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
13:00	14:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
14:00	15:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
15:00	16:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
16:00	17:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
17:00	18:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
18:00	19:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
Total		17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	17

Movimento: *Carapebus - Campos dos Goytacazes* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	2	2	1	-	-	1	-	-	-	-	67%	4	6
08:00	09:00	8	1	2	-	-	-	1	-	-	-	33%	4	12
09:00	10:00	10	-	-	-	-	-	1	1	-	-	17%	2	12
10:00	11:00	12	1	1	-	-	-	-	-	-	-	14%	2	14
11:00	12:00	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
12:00	13:00	6	1	1	-	-	-	-	-	1	-	33%	3	9
13:00	14:00	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	5
14:00	15:00	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	1	4
15:00	16:00	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	6
16:00	17:00	5	2	1	-	-	1	1	-	-	-	50%	5	10
17:00	18:00	13	1	1	-	1	-	-	-	1	-	24%	4	17
18:00	19:00	10	3	2	-	1	-	-	-	-	-	38%	6	16
Total		84	14	9	-	2	2	3	1	2	-	28%	33	117

Movimento: *Carapebus - Conceição do Macabu* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	42	6	1	-	-	1	-	-	2	-	19%	10	52
08:00	09:00	43	6	4	2	-	-	2	-	3	-	28%	17	60
09:00	10:00	63	7	2	-	-	5	-	-	2	-	20%	16	79
10:00	11:00	42	5	1	-	-	2	3	-	2	-	24%	13	55
11:00	12:00	43	7	2	1	-	3	2	-	4	-	31%	19	62
12:00	13:00	55	6	3	-	-	2	-	1	3	-	21%	15	70
13:00	14:00	62	5	5	1	-	1	1	-	3	-	21%	16	78
14:00	15:00	59	2	4	-	-	2	2	-	2	-	17%	12	71
15:00	16:00	71	7	4	-	-	1	1	-	4	-	19%	17	88
16:00	17:00	97	11	6	-	-	5	2	1	4	-	23%	29	126
17:00	18:00	110	8	4	1	2	3	2	-	7	-	20%	27	137
18:00	19:00	118	22	11	-	-	1	-	1	7	-	26%	42	160
Total		805	92	47	5	2	26	15	3	43	-	22%	233	1.038

Movimento: *Carapebus - São Gonçalo* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	1									-	0%	-	1
08:00	09:00	1									-	0%	-	1
09:00	10:00	2									-	0%	-	2
10:00	11:00	1									-	0%	-	1
11:00	12:00	2									-	0%	-	2
12:00	13:00	3									-	0%	-	3
13:00	14:00	2									-	0%	-	2
14:00	15:00	1									-	0%	-	1
15:00	16:00	2									-	0%	-	2
16:00	17:00	1									-	0%	-	1
17:00	18:00	2									-	0%	-	2
18:00	19:00	1									-	0%	-	1
Total		19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	19

Movimento: *Conceição do Macabu - São Gonçalo* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	84	4	10	1	1	1	1	-	4	-	21%	22	106
08:00	09:00	79	10	1	-	1	1	1	-	4	-	19%	18	97
09:00	10:00	58	19	3	-	-	-	1	-	2	-	30%	25	83
10:00	11:00	62	10	2	-	-	1	-	-	2	-	19%	15	77
11:00	12:00	48	11	4	-	-	2	-	-	-	-	26%	17	65
12:00	13:00	54	5	7	1	-	-	1	-	2	-	23%	16	70
13:00	14:00	45	4	2	1	-	3	1	-	1	-	21%	12	57
14:00	15:00	49	8	3	-	1	4	-	-	3	-	28%	19	68
15:00	16:00	38	4	6	-	-	2	1	-	4	-	31%	17	55
16:00	17:00	39	2	5	-	-	1	-	-	6	-	26%	14	53
17:00	18:00	57	4	3	-	-	3	2	-	3	-	21%	15	72
18:00	19:00	60	6	3	-	1	3	-	-	-	-	18%	13	73
Total		673	87	49	3	4	21	8	-	31	-	23%	203	876

Movimento: *Conceição do Macabu - Carapebus* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
08:00	09:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
09:00	10:00	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
10:00	11:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
11:00	12:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
12:00	13:00	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	60%	3	5
13:00	14:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
14:00	15:00	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
15:00	16:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
16:00	17:00	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	60%	3	5
17:00	18:00	10	1	-	-	-	-	-	-	1	-	17%	2	12
18:00	19:00	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
Total		40	9	5	-	-	-	-	-	1	-	27%	15	55

Movimento: *São Gonçalo - Carapebus* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	1										0%	-	1
08:00	09:00	2										0%	-	2
09:00	10:00	1										0%	-	1
10:00	11:00	2										0%	-	2
11:00	12:00	3										0%	-	3
12:00	13:00	2										0%	-	2
13:00	14:00	1										0%	-	1
14:00	15:00	1										0%	-	1
15:00	16:00	2										0%	-	2
16:00	17:00	1	2									67%	2	3
17:00	18:00	2					1					33%	1	3
18:00	19:00	2										0%	-	2
Total		20	2	-	-	-	1	-	-	-	-	13%	3	23

Movimento: *Conceição do Macabu - Campos dos Goytacazes*

Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	12	5	2	-	-	2					43%	9	21
08:00	09:00	19	4	4			1	1		1		37%	11	30
09:00	10:00	17	-	2			3					23%	5	22
10:00	11:00	2	2	2			2			2		80%	8	10
11:00	12:00	1	1	1					2			80%	4	5
12:00	13:00	2	2	2								67%	4	6
13:00	14:00	3	3	3			1			1		73%	8	11
14:00	15:00	2	2	2					1			71%	5	7
15:00	16:00	1	1	1			2					80%	4	5
16:00	17:00	20	3	1			3	1				29%	8	28
17:00	18:00	14	3	1			2					30%	6	20
18:00	19:00	24	5	1								20%	6	30
Total		117	31	22	-	-	16	5	-	4	-	40%	78	195

Movimento: *São Gonçalo - Conceição de Macabu*

Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	27	3	1	1	1	2	2	-	2	-	31%	12	39
08:00	09:00	36	6	5	-	1	-	2	-	1	-	29%	15	51
09:00	10:00	46	8	2	-	-	2	2	-	2	-	26%	16	62
10:00	11:00	32	4	2	-	-	2	1	-			22%	9	41
11:00	12:00	35	5	1	-	-	3	2	-			24%	11	46
12:00	13:00	48	6	2	-	-	4	3	-			24%	15	63
13:00	14:00	51	4	1	-	-	2	2	-			15%	9	60
14:00	15:00	53	10	2	-	-	1	1	-			21%	14	67
15:00	16:00	61	8	4	-	-	5	1	-			23%	18	79
16:00	17:00	72	12	3	-	-	8	2	1	4	-	29%	30	102
17:00	18:00	92	6	8	-	2	2	2	-	8	-	23%	28	120
18:00	19:00	97	11	10	-	-	1	-	-	6	-	22%	28	125
Total		650	83	41	1	4	32	20	1	23	-	24%	205	855

Data: 10/2/2010 Quarta
Local - BR101 KM 144+400 RJ 106 ACESSO CABIUNA

Movimento: *São Gonçalo - Cabiúnas* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	13	3	-	-	-	-	-	-	-	-	19%	3	16
08:00	09:00	14	3	-	-	-	-	-	4	-	-	33%	7	21
09:00	10:00	9	6	4	-	-	-	-	3	-	-	59%	13	22
10:00	11:00	8	4	3	-	-	-	-	-	-	-	47%	7	15
11:00	12:00	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	13%	1	8
12:00	13:00	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	2	8
13:00	14:00	5	3	2	-	-	-	-	2	-	-	58%	7	12
14:00	15:00	9	-	1	-	-	-	-	-	-	-	10%	1	10
15:00	16:00	12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8%	1	13
16:00	17:00	14	-	3	-	-	-	-	-	-	-	18%	3	17
17:00	18:00	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
18:00	19:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
Total		104	23	14	-	-	-	-	9	-	-	31%	46	150

Movimento: *Campos dos Goytacazes - Cabiúnas* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	153	29	11	-	2	4	3	1	11	-	29%	61	214
08:00	09:00	125	25	12	-	-	2	2	1	10	-	29%	52	177
09:00	10:00	104	22	9	-	-	2	5	-	12	1	33%	51	155
10:00	11:00	78	13	5	-	-	1	2	-	6	-	26%	27	105
11:00	12:00	69	10	9	-	1	4	2	-	10	-	34%	36	105
12:00	13:00	71	12	10	-	-	5	3	1	9	1	37%	41	112
13:00	14:00	65	16	5	-	-	3	5	-	8	-	36%	37	102
14:00	15:00	79	14	4	-	1	2	2	1	7	1	29%	32	111
15:00	16:00	100	10	9	-	-	4	2	-	5	-	23%	30	130
16:00	17:00	101	6	7	-	-	1	1	3	7	-	20%	25	126
17:00	18:00	87	7	4	-	-	5	2	-	8	2	24%	28	115
18:00	19:00	89	5	3	-	-	-	-	-	5	-	13%	13	102
Total		1.121	169	88	-	4	33	29	7	98	5	28%	433	1.554

Movimento: *Cabiúnas - Campos dos Goytacazes* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	77	4	4	-	-	2	4	-	8	1	23%	23	100
08:00	09:00	85	5	5	-	-	3	1	-	5	-	18%	19	104
09:00	10:00	99	6	9	-	-	1	2	-	6	2	21%	26	125
10:00	11:00	88	4	8	-	-	1	1	-	4	-	17%	18	106
11:00	12:00	75	5	10	-	-	2	1	-	6	1	25%	25	100
12:00	13:00	74	6	12	-	-	1	-	-	7	-	26%	26	100
13:00	14:00	88	8	15	-	-	-	2	-	12	-	30%	37	125
14:00	15:00	98	12	14	-	-	4	3	-	14	2	33%	49	147
15:00	16:00	103	15	13	-	-	-	1	-	16	1	31%	46	149
16:00	17:00	144	14	16	-	-	5	1	-	10	1	25%	47	191
17:00	18:00	156	14	12	-	-	3	5	-	22	12	30%	68	224
18:00	19:00	169	17	12	-	-	-	1	-	10	5	21%	45	214
Total		1.256	110	130	-	-	22	22	-	120	25	25%	429	1.685

Movimento: *Cabiúnas - São Gonçalo* Data: 10/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14%	1	7
08:00	09:00	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	3
09:00	10:00	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	67%	4	6
10:00	11:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
11:00	12:00	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	50%	2	4
12:00	13:00	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	50%	3	6
13:00	14:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
14:00	15:00	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
15:00	16:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
16:00	17:00	11	-	1	-	-	4	-	-	-	-	31%	5	16
17:00	18:00	11	-	1	2	1	-	-	-	-	-	27%	4	15
18:00	19:00	7	3	-	-	-	-	1	-	-	-	36%	4	11
Total		54	11	5	2	1	5	1	-	-	-	32%	25	79

Data: 11/2/2010 Quinta
Local - BR101 KM 169+400 RJ 168 MACAÉ/GLICERIO

Movimento: *Campos - Glicerio* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	16	6	-	-	-	-	-	-	-	-	27%	6	22
08:00	09:00	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	4	12
09:00	10:00	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-	15%	2	13
10:00	11:00	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	14%	2	14
11:00	12:00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
12:00	13:00	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	18%	2	11
13:00	14:00	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	1	11
14:00	15:00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	2	4
15:00	16:00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	1
16:00	17:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
17:00	18:00	9	1	1	-	-	-	-	-	-	-	18%	2	11
18:00	19:00	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	5
Total		90	22	1	-	-	-	-	-	-	-	20%	23	113

Movimento: *São Gonçalo - Glicerio* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	8	3	-	-	-	1	-	-	-	-	33%	4	12
08:00	09:00	9	-	-	-	-	2	-	-	-	-	18%	2	11
09:00	10:00	8	2	-	-	-	1	-	-	-	-	27%	3	11
10:00	11:00	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	5
11:00	12:00	9	2	-	-	-	2	-	-	-	-	31%	4	13
12:00	13:00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	1	6
13:00	14:00	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	50%	1	2
14:00	15:00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	2
15:00	16:00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	2	4
16:00	17:00	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	50%	1	2
17:00	18:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
18:00	19:00	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
Total		53	12	-	-	-	8	-	-	-	-	27%	20	73

Movimento: *Macaé - Campos* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	22	4	8	-	-	4	1	-	-	-	44%	17	39
08:00	09:00	18	3	4	-	-	3	-	-	-	-	36%	10	28
09:00	10:00	18	3	5	-	-	4	1	-	-	-	42%	13	31
10:00	11:00	19	4	2	-	-	2	-	-	-	-	30%	8	27
11:00	12:00	22	5	1	-	-	3	-	-	-	-	29%	9	31
12:00	13:00	12	2	2	-	-	2	1	-	-	-	37%	7	19
13:00	14:00	14	2	-	-	-	4	-	-	-	-	30%	6	20
14:00	15:00	12	1	4	-	-	2	-	-	-	-	37%	7	19
15:00	16:00	11	-	1	-	-	1	1	-	-	-	21%	3	14
16:00	17:00	13	1	2	-	-	1	-	-	-	-	24%	4	17
17:00	18:00	11	2	3	-	-	2	-	-	-	-	39%	7	18
18:00	19:00	15	-	2	-	-	2	-	-	-	-	21%	4	19
Total		187	27	34	-	-	30	4	-	-	-	34%	95	282

Movimento: *Macaé - São Gonçalo* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	100	8	3	-	-	6	-	1	9	-	21%	27	127
08:00	09:00	108	21	9	-	-	11	-	-	9	3	33%	53	161
09:00	10:00	73	14	9	-	-	7	-	-	7	4	36%	41	114
10:00	11:00	102	15	8	-	-	10	-	-	8	2	30%	43	145
11:00	12:00	104	12	4	-	-	5	1	1	7	1	23%	31	135
12:00	13:00	116	17	7	-	-	9	-	-	8	-	26%	41	157
13:00	14:00	122	20	8	-	-	4	1	-	6	4	26%	43	165
14:00	15:00	104	12	5	-	-	3	-	1	4	-	19%	25	129
15:00	16:00	129	16	4	-	-	2	-	-	2	-	16%	24	153
16:00	17:00	136	23	3	-	1	1	-	-	5	-	20%	33	169
17:00	18:00	143	14	5	-	2	2	-	-	7	2	18%	32	175
18:00	19:00	139	13	5	-	1	3	-	-	14	3	22%	39	178
Total		1.376	185	70	-	4	63	2	3	86	19	24%	432	1.808

Movimento: **Macaé - Glicerio** Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	98	8	2	-	-	4	-	-	6	-	17%	20	118
08:00	09:00	75	10	2	-	-	1	-	-	4	-	18%	17	92
09:00	10:00	62	5	1	-	-	1	-	-	3	-	14%	10	72
10:00	11:00	55	4	1						2		11%	7	62
11:00	12:00	59	5				1			4		14%	10	69
12:00	13:00	58	2				2			2		9%	6	64
13:00	14:00	42	1	1						3		11%	5	47
14:00	15:00	55	3				1			2		10%	6	61
15:00	16:00	49	1	2						1		8%	4	53
16:00	17:00	61	5	1	-	-	1	-	-	2	-	13%	9	70
17:00	18:00	72	4	-	-	-	-	-	-	3	-	9%	7	79
18:00	19:00	65	5	-	-	-	-	-	-	1	-	8%	6	71
Total		751	53	10	-	-	11	-	-	33	-	12%	107	858

Movimento: **Campos - Macaé** Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	30	2	3	-	-	4	1	-	-	-	25%	10	40
08:00	09:00	18	3	3	-	-	4	3	-	-	-	42%	13	31
09:00	10:00	17	7	4	-	-	8	10	-	-	-	63%	29	46
10:00	11:00	14	3	3			4	1				44%	11	25
11:00	12:00	15	2	4			2	5		1		48%	14	29
12:00	13:00	15	5	2			5	3				50%	15	30
13:00	14:00	12	2	3			1	2		1		43%	9	21
14:00	15:00	18	1	2								14%	3	21
15:00	16:00	24	2	1								11%	3	27
16:00	17:00	34	4	1	-	-	1	-	-	2	-	19%	8	42
17:00	18:00	26	1	2	-	-	-	-	-	-	-	10%	3	29
18:00	19:00	18	1	2	-	-	-	-	-	-	-	14%	3	21
Total		241	33	30	-	-	29	25	-	4	-	33%	121	362

Movimento: **Glicerio - São Gonçalo** Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	9	3	1	-	-	3	-	-	-	-	44%	7	16
08:00	09:00	2	4	2	-	-	-	-	-	-	-	75%	6	8
09:00	10:00	6	1	1	-	-	-	-	-	-	-	25%	2	8
10:00	11:00	5	2				1					38%	3	8
11:00	12:00	6	1	1								25%	2	8
12:00	13:00	5	2									29%	2	7
13:00	14:00	10	1	2			1					29%	4	14
14:00	15:00	4	2	1								43%	3	7
15:00	16:00	6	1									14%	1	7
16:00	17:00	10	3	1	-	-	-	-	-	-	-	29%	4	14
17:00	18:00	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	6	18
18:00	19:00	12	4	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	4	16
Total		67	30	9	-	-	5	-	-	-	-	34%	44	131

Movimento: **São Gonçalo - Macaé** Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	122	25	11	-	4	5	4	1	4	-	31%	54	176
08:00	09:00	131	34	11	-	5	5	4	1	6	-	34%	66	197
09:00	10:00	118	38	12	-	4	4	6	-	5	-	37%	69	187
10:00	11:00	109	25	10			6	4		5		31%	50	159
11:00	12:00	91	24	8		1	5	2	1	4	1	34%	46	137
12:00	13:00	88	26	9			2	3		2		32%	42	130
13:00	14:00	87	15	8		2	8	2		3	2	31%	40	127
14:00	15:00	95	14	11		1	4	1	1	5		28%	37	132
15:00	16:00	107	14	6			3	3		2		21%	28	135
16:00	17:00	123	13	8	-	1	9	-	-	5	2	24%	38	161
17:00	18:00	106	9	3	-	-	1	1	-	5	-	15%	19	125
18:00	19:00	89	11	5	-	-	6	-	-	3	1	23%	26	115
Total		1.266	248	102	-	18	58	30	4	49	6	29%	515	1.781

Movimento: *Glicerio - Campos* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	3	9
08:00	09:00	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
09:00	10:00	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
10:00	11:00	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	20%	1	5
11:00	12:00	5	2	1	-	-	-	1	-	-	-	44%	4	9
12:00	13:00	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	33%	1	3
13:00	14:00	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	50%	1	2
14:00	15:00	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	40%	2	5
15:00	16:00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	4
16:00	17:00	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-	33%	2	6
17:00	18:00	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	38%	3	8
18:00	19:00	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	50%	2	4
Total		44	18	3	-	-	-	2	-	-	-	34%	23	67

Movimento: *Glicerio - Macaé* Data: 11/2/2010

Hora		Leves	Caminhões		Carretas					Ônibus		Pesados		Total
das	às		2 Eixos	3 Eixos	3 E	4 E	5 E	6 E	7 E ou +	2 E	3 E ou +	%	Total	
07:00	08:00	43	3	4	-	-	-	-	-	6	-	23%	13	56
08:00	09:00	38	2	3	-	-	-	-	-	5	-	21%	10	48
09:00	10:00	65	2	2	-	-	-	-	-	4	-	11%	8	73
10:00	11:00	68	2	2	-	-	-	-	-	4	-	11%	8	76
11:00	12:00	54	1	1	-	-	-	1	-	2	-	8%	5	59
12:00	13:00	49	2	-	-	-	-	-	-	3	-	9%	5	54
13:00	14:00	38	2	2	-	-	-	-	-	2	-	14%	6	44
14:00	15:00	42	1	1	-	-	-	1	-	1	-	9%	4	46
15:00	16:00	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-	44
16:00	17:00	36	2	2	-	-	-	-	-	2	-	14%	6	42
17:00	18:00	23	-	5	-	-	-	-	-	2	-	23%	7	30
18:00	19:00	37	3	-	-	-	-	-	-	3	-	14%	6	43
Total		537	20	22	-	-	-	2	-	34	-	13%	78	615

ANEXO B: CÁLCULO DOS FATORES DE VEÍCULO

Para um determinado veículo, com um certo número de eixos e com carga conhecida em cada um deles, pode-se calcular o “fator de veículo” como a soma dos fatores de equivalência de cada um de seus eixos. No caso de uma população de veículos que passam por determinada rodovia, com diferentes números de eixos e diferentes cargas por eixo, dividem-se esses veículos em categorias (por exemplo: ônibus, caminhões de 2 eixos, caminhões de 3 eixos, caminhões articulados).

Para cada categoria, admite-se uma distribuição de pesos por eixo e calcula-se um fator de veículo médio para cada categoria. Essa distribuição de pesos por eixo pode provir de uma pesquisa específica de pesagem ou de algum outro tipo de hipótese (por exemplo: analogia com outra rodovia de características similares).

Para determinada categoria de veículo, sendo conhecida a distribuição de freqüências por classe de peso dos tipos de eixo, é possível calcular o fator de equivalência médio dessa categoria de veículo em termos de solicitação ao pavimento. Esse fator é calculado pela expressão:

$$E_v = \sum_{ct} (X_{vct})(E_{tc})$$

Onde:

E_v = Fator de Veículo = Fator de equivalência da categoria de veículo “v” em relação ao eixo padrão;

X_{vct} = Percentual dos eixos do tipo “t” da categoria de veículo “v” cujo peso está na classe de peso “c”;

E_{tc} = Fator de equivalência de um eixo do tipo “t” com peso igual ao ponto médio da classe de peso “c”, calculado pelas fórmulas e gráficos da AASHTO ou da USACE (Figuras C.1-A e C.1-B).

No caso presente, foi admitida a seguinte hipótese de distribuição de cargas:

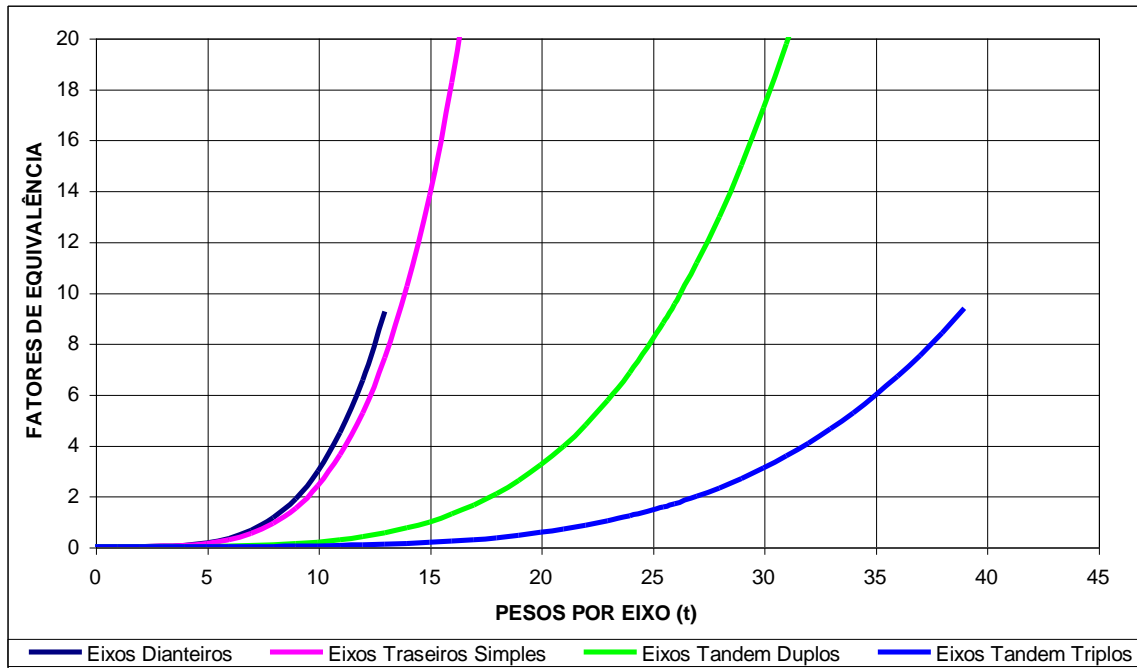
75% dos veículos de cada categoria com carga máxima legal em cada um de seus eixos

25% dos veículos vazios

Os resultados do cálculo para as diversas categorias de veículos estão na Tabela C.1. Na parte (a) dessa tabela estão as hipóteses de distribuição de pesos por eixo dos veículos vazios e carregados de cada categoria. Na parte (b) estão os cálculos dos fatores de veículo pelo conceito AASHTO, em que os fatores de equivalência por tipo de eixo são obtidos das curvas da Figura C.1-A. Na parte (c) estão os cálculos dos fatores de veículo pelo conceito USACE, em que os fatores de equivalência por tipo de eixo são obtidos das curvas da Figura C.1-B.

Figura C.1: Fatores de Equivalência para Dimensionamento do Pavimento
Número de passadas do Eixo Padrão

A) MÉTODO AASHTO



B) MÉTODO USACE

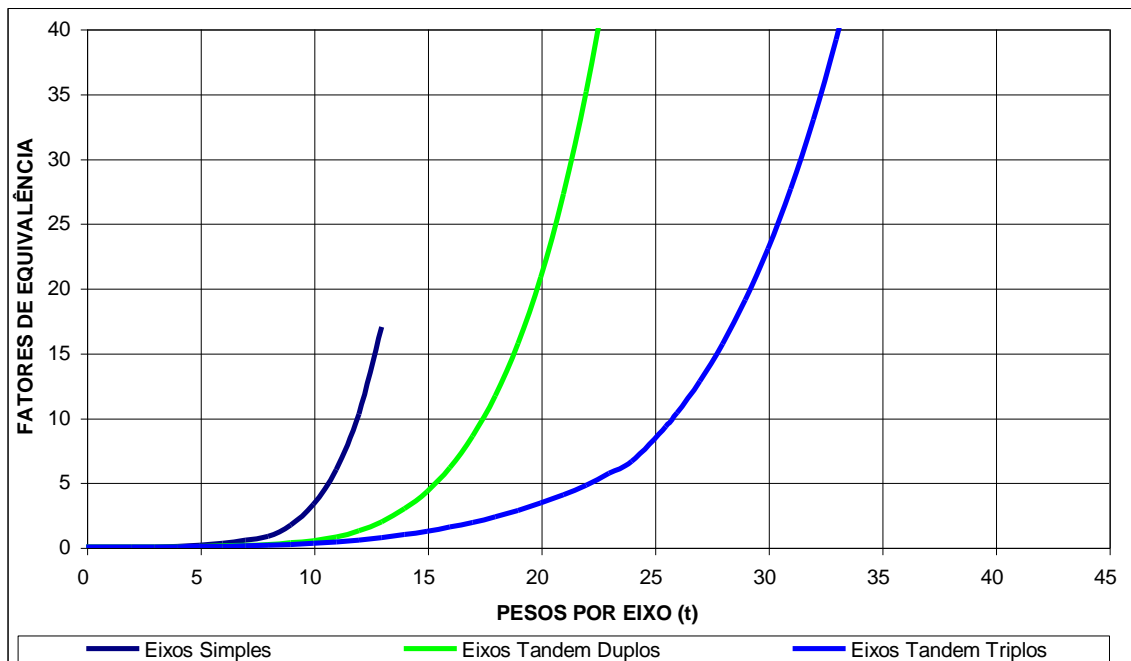


Tabela C.1: Estimativa dos Fatores de Veículo

Hipótese: 75% dos veículos com Carga Máxima Legal por eixo; 25% vazios

a) Distribuição de Pesos por Eixo

Categoria	Condição de Carga	Composição	Pesos por Eixo (ton)					Peso Bruto Total
			Eixos Dianteiros	Eixos Traseiros				
				Simplex	Simplex	Tandem Duplo	Tandem Triplo	
Ônibus	Vazios	25%	5,0	5,0				10,0
	Limite Legal	75%	6,0	10,0				16,0
Caminhões de 2 Eixos C2	Vazios	25%	2,0	3,0				5,0
	Limite Legal	75%	6,0	10,0				16,0
Caminhões de 3 Eixos C3	Vazios	25%	2,0			4,0		6,0
	Limite Legal	75%	6,0			17,0		23,0
Caminhões Articulados 2S1	Vazios	25%	3,0	4,0	3,0			10,0
	Limite Legal	75%	6,0	10,0	10,0			26,0
Caminhões Articulados 2S2	Vazios	25%	4,0	4,0		4,0		12,0
	Limite Legal	75%	6,0	10,0		17,0		33,0
Caminhões Articulados 2S3	Vazios	25%	4,0	4,0			7,0	15,0
	Limite Legal	75%	6,0	10,0			25,5	41,5
Caminhões Articulados 3S3	Vazios	25%	4,0			5,0	7,0	16,0
	Limite Legal	75%	6,0			17,0	25,5	48,5
Caminhões Biarticulados 3S2S2	Vazios	25%	4,0			5,0		19,0
	Limite Legal	75%	6,0			17,0		57,0

Tabela C.1: Estimativa dos Fatores de Veículo - Continuação

c) Cálculo dos Fatores de Veículos USACE

Categoria	Condição de Carga	Composição	Fatores de Equivalência					Total
			Eixos Dianteiros	Eixos Traseiros				
				Simplex	Tandem Duplo	Tandem Triplo		
Ônibus	Vazios	25%	0,13	0,13				0,27
	Limite Legal	75%	0,28	3,29				3,57
	Total	100%	0,24	2,50		-	-	2,74
Caminhões de 2 Eixos C2	Vazios	25%	0,00	0,02				0,02
	Limite Legal	75%	0,28	3,29				3,57
	Total	100%	0,21	2,47		-	-	2,68
Caminhões de 3 Eixos C3	Vazios	25%	0,00			0,02		0,02
	Limite Legal	75%	0,28			8,55		8,83
	Total	100%	0,21	-		6,42	-	6,63
Caminhões Articulados 2S1	Vazios	25%	0,02	0,05	0,02			0,09
	Limite Legal	75%	0,28	3,29	3,29			6,86
	Total	100%	0,21	2,48	2,47	-	-	5,16
Caminhões Articulados 2S2	Vazios	25%	0,05	0,05		0,02		0,13
	Limite Legal	75%	0,28	3,29		8,55		12,12
	Total	100%	0,22	2,48		6,42	-	9,12
Caminhões Articulados 2S3	Vazios	25%	0,05	0,05			0,08	0,19
	Limite Legal	75%	0,28	3,29			9,30	12,87
	Total	100%	0,22	2,48		-	7,00	9,70
Caminhões Articulados 3S3	Vazios	25%	0,05			0,04	0,08	0,18
	Limite Legal	75%	0,28			8,55	9,30	18,13
	Total	100%	0,22	-		6,42	7,00	13,64
Caminhões Biarticulados 3S2S2	Vazios	25%	0,05			0,13	-	0,18
	Limite Legal	75%	0,28			25,65	-	25,92
	Total	100%	0,22	-		19,27	-	19,49