

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM – DER

MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
DUPLICAÇÃO DA RODOVIA PR-445
km 0+000 ao Acesso à Lerroville

LOCAL: MAUÁ DA SERRA/PR À LERROVILLE/PR
TRECHO: km 0+000 AO km 26+800
FASE: PROJETO EXECUTIVO
EXTENSÃO: 26,800 km

VOLUME 3
MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
TOMO I



AGOSTO/2021

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER

MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
DUPLICAÇÃO DA RODOVIA PR-445
km 0+000 ao Acesso à Lerroville

LOCAL: **MAUÁ DA SERRA/PR À LERROVILLE/PR**
TRECHO: **km 0+000 AO km 26+800**
FASE: **PROJETO EXECUTIVO**
EXTENSÃO: **26,800 km**

VOLUME 3
MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
TOMO I

Revisão	Data	Descrição
00	29/01/2021	Emissão inicial
01	31/05/2021	Atendimento ao RAP A
02	12/08/2021	Alteração de Projeto no Acesso à Lerroville

SUMÁRIO

TOMO I

1	APRESENTAÇÃO	3
2	MAPA DE SITUAÇÃO	5
3	ESTUDOS REALIZADOS – PARTE I.....	6
3.1	ESTUDO DE TRAÇADO	6
3.2	ESTUDOS DE TRÁFEGO	15
3.3	ESTUDOS GEOLÓGICOS	87
3.4	ESTUDO HIDROLÓGICOS.....	111

TOMO II

3	ESTUDOS REALIZADOS – PARTE II	
3.5	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS/ GEODÉSICOS	
3.6	ESTUDOS DE SEGURANÇA DE TRÂNSITO	
3.7	ESTUDOS GEOTÉNICOS	
3.8	ESTUDO DE ESTABILIDADE DE TALUDES	
3.9	AVALIAÇÃO FUNCIONAL E ESTRUTURAL DO PAVIMENTO	
3.10	ESTUDO DE INTERFERÊNCIAS	
3.11	CONCEPÇÃO PRELIMINAR DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	

TOMO III

4	PROJETOS ELABORADOS – PARTE I	
4.1	PROJETO GEOMÉTRICO	
4.2	PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E BAIAS PARA PONTOS DE ÔNIBUS	
4.3	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	
4.4	PROJETO DE DRENAGEM E OAC	

TOMO IV

- 4 PROJETOS ELABORADOS – PARTE II
 - 4.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
 - 4.6 PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO

TOMO V

- 4 PROJETOS ELABORADOS – PARTE III
 - 4.7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO
 - 4.8 PROJETO DE PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES
 - 4.9 PROJETO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
- 5 TERMO DE ENCERRAMENTO

ANEXOS

ANEXO 01 – CADASTRO DE BUEIROS EXISTENTES

ANEXO 02 – TOPOGRAFIA

ANEXO 03 – AVALIAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE

ANEXO 04 – RETÍGRAFICOS DE PAVIMENTO NOVO E RESTAURAÇÃO DE
PAVIMENTO

ANEXO 05 – IRAP

1 APRESENTAÇÃO

O presente volume refere-se à **Memória Justificativa** para o Projeto e Duplicação e Restauração da rodovia PR-445. O trecho em estudo, de acordo com o edital, está compreendido entre o km 0,00 e o km 26,80. Pelos estudos da Geometria, o trecho termina no acesso a Lerroville, no km 27,100.

O estudo foi desenvolvido de acordo com as normas do DER/PR e DNIT, visando garantir os parâmetros de desempenho preconizados, através de soluções que atendam técnica e economicamente as necessidades e expectativas do contratante.

Rodovia:	PR-445
Segmento:	Subtrecho 01: km 0 ao km 27,1
SREs:	445S0010EPR/ 445S0015EPR/ 445S0017EPR
Extensão da duplicação:	27,10 m
Superintendência DER/PR	Regional Norte

Localização do empreendimento:

O Segmento 1 está localizado na região Norte Central do estado do Paraná, sob a Fiscalização da Superintendência Regional Norte do DER-PR, na cidade de Londrina.

Está inserido nos municípios de Mauá da Serra, Tamarana, Marilândia do Sul e Londrina. Inicia no entroncamento com a BR-376, no km 0, e termina no acesso a Lerroville (distrito da cidade de Londrina), no km 27,1.

O início do trecho situa-se em média 23°54'27.09" de latitude Sul e 51°11'32.66" de longitude Oeste e altitude de 1094 m acima do nível do mar.

Dados do Contrato

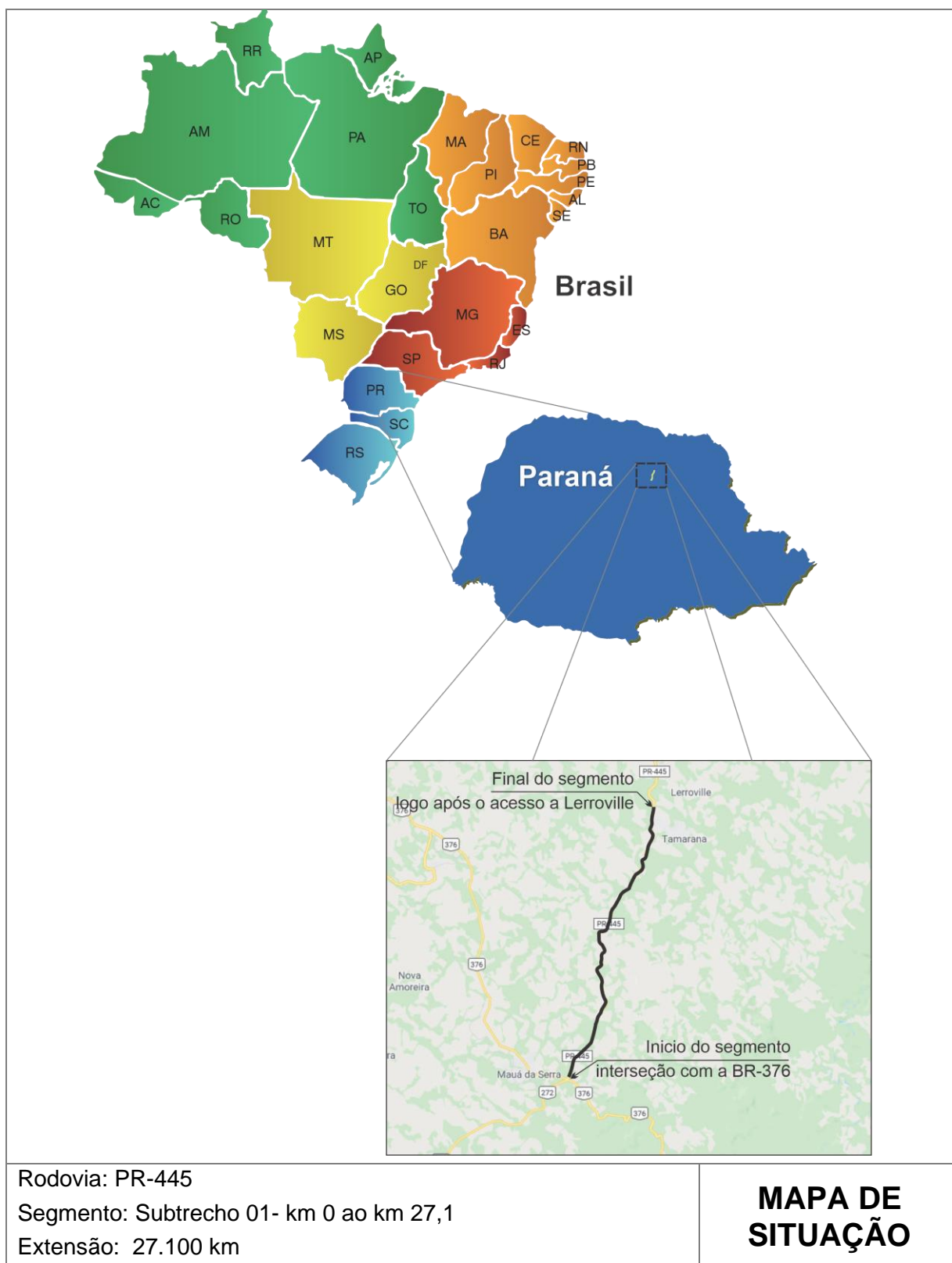
- Número: 028/2020
- Data da Assinatura: 01/04/2020

Ordem de Serviço

- Número: 008/2020
- Data da OS: 01/05/2020
- Prazo Contratual: 12 meses

Na figura a seguir é apresentado o mapa de situação com identificação do empreendimento.

2 MAPA DE SITUAÇÃO



3 ESTUDOS REALIZADOS – PARTE I

Com a finalidade de avaliar as condições de operação da PR-445 do ponto de vista da segurança e conforto do usuário, e levantamentos do relevo e solo existentes, de forma a otimizar a implantação da nova pista, foram realizados estudos e levantamentos conforme relação a seguir:

3.1 ESTUDO DE TRAÇADO

Para definição do lado da pista duplicada, foi estudado a topografia mais favorável para otimizar a movimentação de materiais.

No subtrecho 01, a pista projetada se mantém na sua maior parte pelo lado esquerdo da rodovia, alternando o lado direito apenas uma vez, próximo ao km 10,7, e retornando para o lado esquerdo próximo ao km 14,8, mantendo o lado que o relevo que apresenta as melhores condições.

Segue abaixo os estudos dos pontos mais críticos, onde foram estudadas alternativas para o projeto.

3.1.1 km 3+200 – Desapropriação

Na passagem por este ponto, foram identificadas construções próximas a pista existente, no mesmo lado da implantação da pista projetada. As edificações foram identificadas como uma estufa de tomate e logo a frente, uma residência, do mesmo proprietário.



Figura 1 – Interferência no km 3+200

A estufa de tomate estava aproximadamente 24 m do eixo da pista, sendo a faixa de domínio da rodovia 30 metros para cada lado do eixo, e 60 metros total.

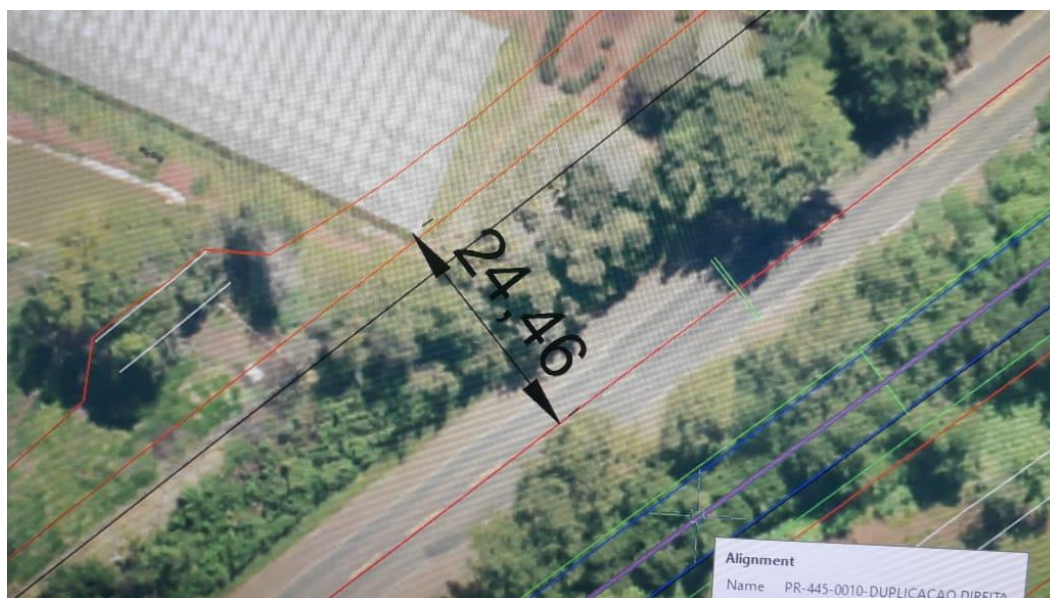


Figura 2 – Identificação da invasão da faixa de domínio

Concluindo então que a estufa de tomate estava dentro da faixa de domínio, diferente da residência no limite.

Como alternativas, foram estudadas:

01. Duplicação com canteiro central 4,80 m;

Para esta solução é preciso a implantação da barreira para os dois lados, o que acaba inviabilizando pelo custo.

02. Duplicação com canteiro central 7,00 m.

Para esta solução não é preciso barreira na separação de pista, com extensão do trecho em grama 5,80m, descontando os acostamentos internos de 0,60 m para cada lado.

A opção mais favorável foi a 02, canteiro central de 7,00 m, neste ponto o greide foi alteado 1,5 m, e o talude de aterro não atinge a residência, mas ocupa a faixa de domínio e atinge a estufa de tomate.

Esta seção foi adotada do km 0 ao km 3,5.



Figura 3 – Seção tipo adotada



Figura 4 – Vista em Planta

3.1.2 km 10+700 ao km 14+800 – Transposição de Pista

Para passagem neste trecho, foi estudado o lado direito para implantar a pista duplicada, que evita 3 trechos em aterro em áreas verdes. A imagem abaixo mostra esses pontos:



Figura 5 - Traçado Lado Esquerdo - Inviável

km 10,7: imagem panorâmica do trecho, a alternativa escolhida para o traçado é o lado direito, em corte.

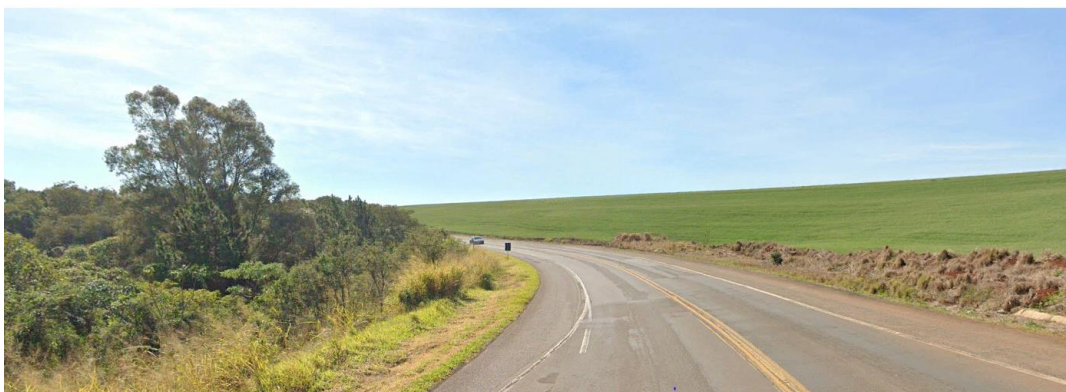


Figura 6 – Vista panorâmica km 10,7

km 13,4: imagem panorâmica do trecho, a alternativa escolhida para o traçado é o lado direito, em corte.



Figura 7 – Vista panorâmica km 13,4

km 14,3: imagem panorâmica do trecho, a alternativa escolhida para o traçado é o lado direito, em corte.



Figura 8 – Vista Panorâmica km 14,3

As transposições da pista duplicada do lado esquerdo para o lado direito da pista existente, foram estudadas de forma aproveitar ao máximo o pavimento existente. E foram realizados aproximadamente no km 10,7 e km14,8.

A imagem a seguir mostra o traçado em planta da alternativa adotada:

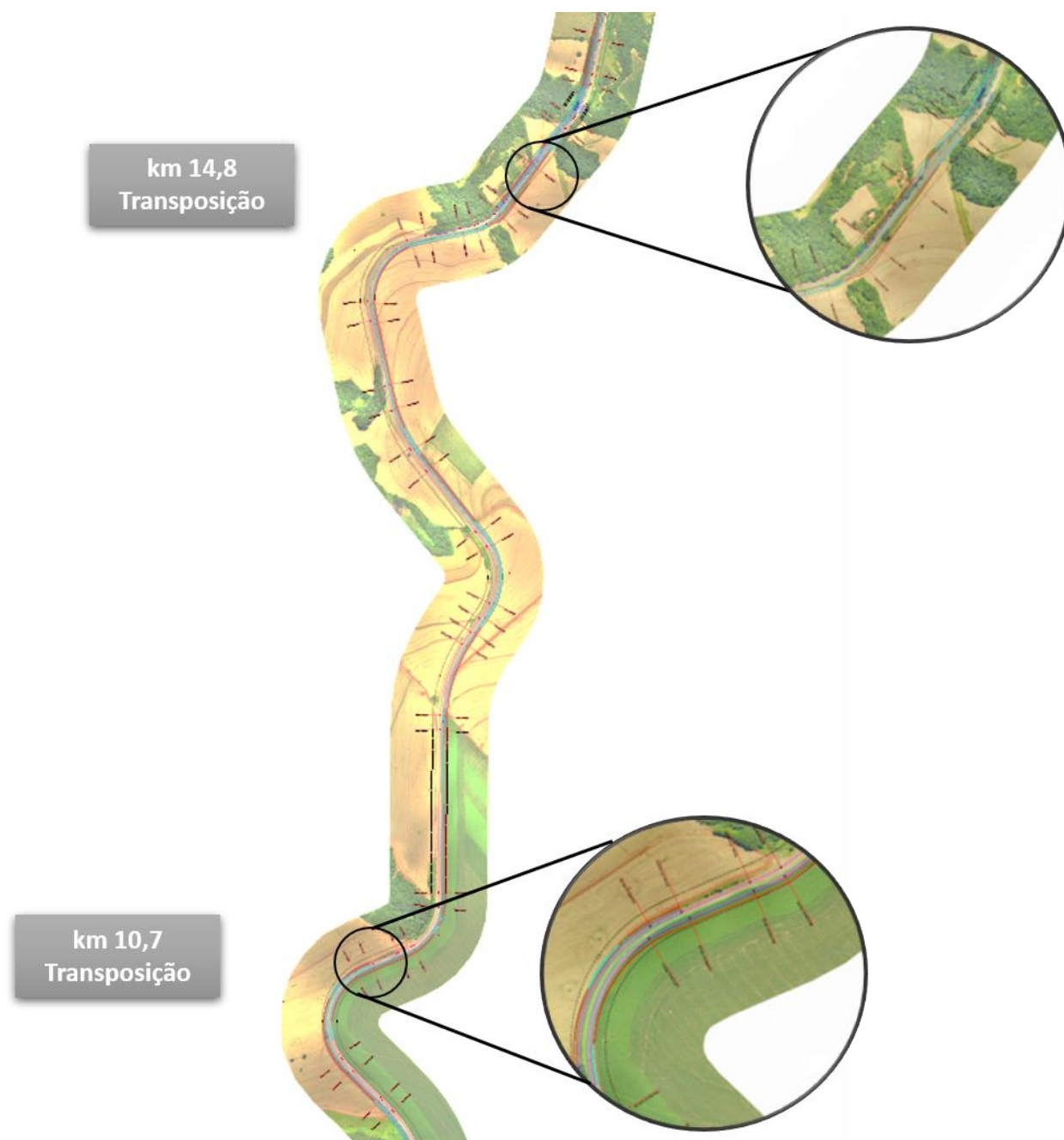


Figura 9 – Transposição da Duplicação do Lado Esquerdo para o Lado Direito

3.1.3 Correção de Curva km 21

Este trecho atualmente apresenta um traçado sinuoso, sendo uma sequência de curvas propícias a acidentes. Neste ponto também foi identificado uma propriedade, e como o traçado se mantém do lado esquerdo do trecho, foi realizado um estudo para melhorar a geometria neste ponto e garantir o acesso a propriedade.



Figura 10 – Curvas sinuosas no km 21,6 e 22,3



Figura 11 – Vista Panorâmica no km 21,6

Para o traçado neste ponto, foram analisadas 2 alternativas:

ALTERNATIVA 01:

Redução do canteiro e correção da curva para 80 km/h

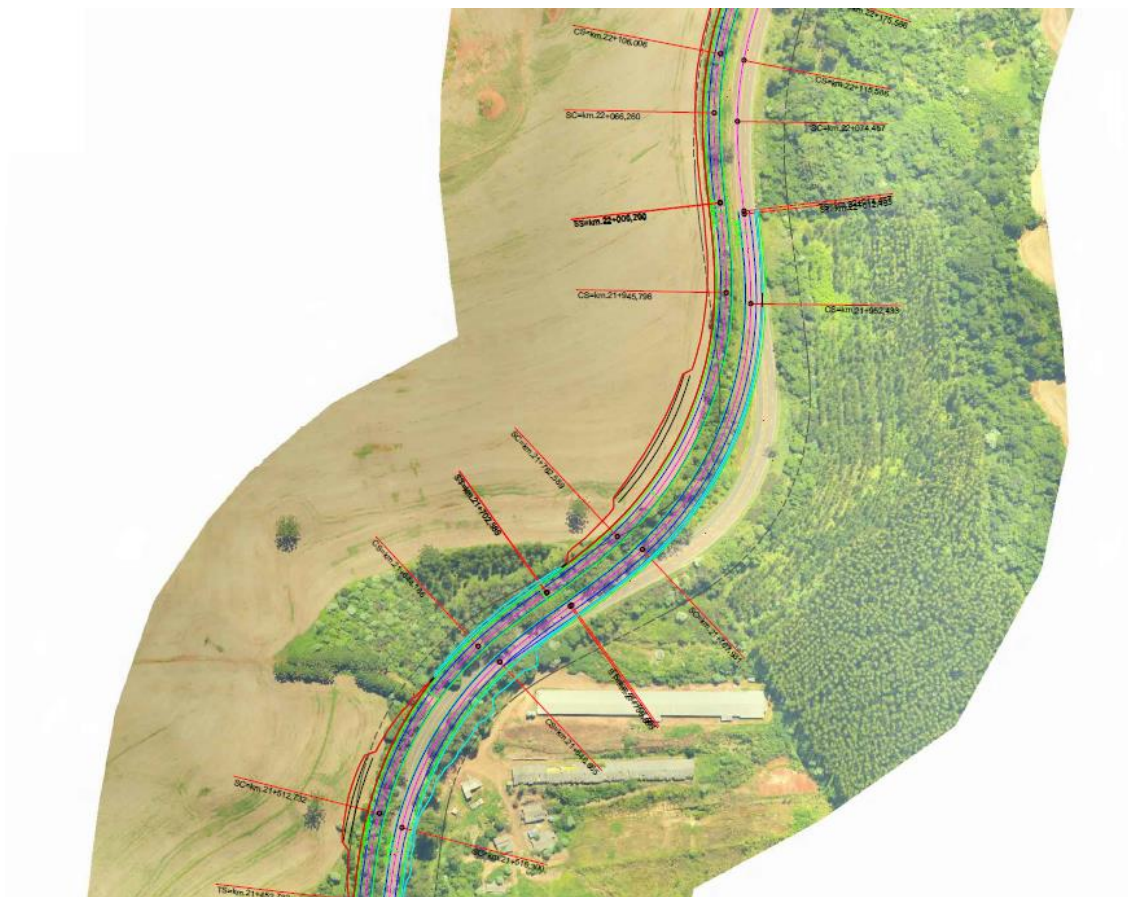


Figura 12 - Alternativa 1 - km 21

ALTERNATIVA 02:

Foi estudada uma variante neste ponto, deixando as curvas mais suaves e não prejudicando o acesso a propriedade.

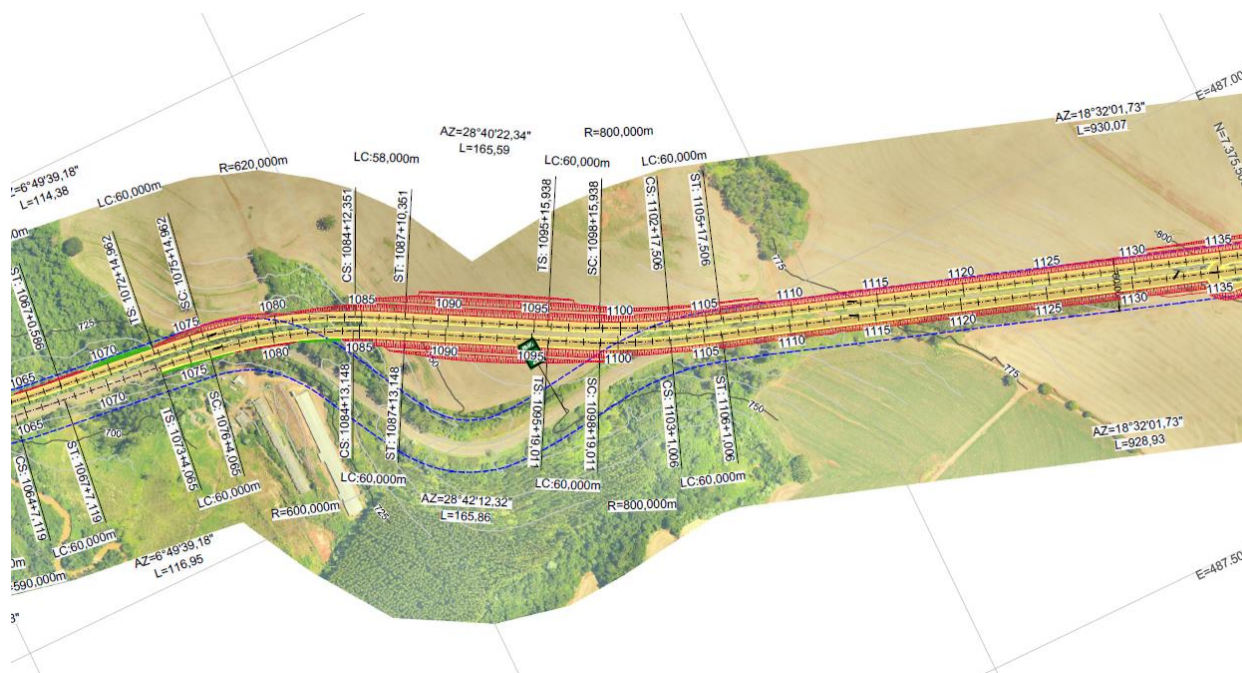


Figura 13 - Alternativa 02 - km 21

Para regularização da rampa, será necessário a demolição de aproximadamente 600 m de pavimento existente no encaixe com o pavimento existente

Garantindo maior conforto e segurança dos usuários, a alternativa adotada foi alternativa 02 que apresentou curvas mais suaves.

3.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

Estes trabalhos serão desenvolvidos conforme as seguintes etapas:

3.2.1 Pesquisas de Tráfego

Realização de pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada em dois pontos de contagem em seção da pista da PR-445, direcionais e classificatórias, localizados um em cada segmento de projeto, os quais serão objetos de aprovação prévia. Estas contagens deverão cobrir um período de sete dias consecutivos, 24 horas por dia.

Realização de pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada nos principais locais de interseção, com duração de três dias, com oito horas, nas quais estarão incluídos os horários de pico dos respectivos dispositivos. Estas contagens serão realizadas em quatro locais, onde serão projetadas interseções em desníveis, conforme se segue:

- km 25,5 - acesso a Tamarana;
- km 40,75 - entroncamento com a PR-538, acesso a Guaravera;
- km 49,9 - entroncamento com a PR-532 acesso a Taquarana.

As contagens dos veículos foram realizadas com a utilização de câmeras que atuam no campo infravermelho (visão noturna), com pós-processamento em escritório.

3.2.2 Estudos de Tráfego

Estudos de capacidade com a utilização do SOFTWARE HCS7 da MC Trans nas seções da PR-445 e para os dispositivos de interseção utilizando o software SIDRA.

Elaboração das tabelas com os volumes de tráfego, por tipo de veículo, para diversos períodos de análise, incluindo:

- a) Ano de contagem,
- b) Ano de abertura ao tráfego e.
- c) Anos previstos para a vida útil de projeto, para todas as interseções,
- d) Elaboração dos fluxogramas de tráfego.
- e) Determinação dos fatores de carga aplicáveis, segundo a metodologia ASHTO e USACE, os quais aplicados aos volumes de frota, determinando os parâmetros de tráfego (Número “N”), para o dimensionamento do pavimento.

3.2.3 Metodologia do Trabalho

Estes trabalhos serão desenvolvidos conforme as seguintes etapas:

3.2.3.1 Dados de Tráfego

O passo inicial de estudos de tráfego é conhecer os fluxos atuais na rodovia, e obter dados consistentes para a projeção dentro do horizonte de projeto.

Os fluxos atuais foram obtidos em pesquisas de dados existentes e realização de pesquisas atuais em locais estratégicos ao longo deste segmento da PR-445.

Os dados de tráfego existentes e que foram utilizados foram aqueles obtidos nos dados sazonais da Praça de Ortigueira no km 321 da rodovia BR-376/PR nos anos de 2017, 2018 e 2019, mês a mês.

Com estes dados foram calculados os fatores de correção semanal e mensal dos resultados das pesquisas, definindo o Volume Médio Diário (VMD) de cada seção em estudo.

Estes cálculos e os volumes obtidos serão a base dos estudos e análises de tráfego, detalhados adiante.

As pesquisas de tráfego para atualização dos dados existentes para este segmento foram realizadas em um ponto representativo da PR-445 na altura do km 4,00. Estas pesquisas estão detalhadas adiante.

3.2.3.2 Estudos de Tráfego

Os estudos de capacidade foram feitos nas seções do segmento em estudo, onde estão previstas as melhorias na PR-445 e interseções previstas, com a finalidade de se prever a possibilidade de ocorrência de restrições de capacidade e de fluidez no tráfego de passagem (veículos de passeio e comerciais).

A base e premissas a serem seguidas nos estudos de capacidade são aquelas definidas pela AASHTO e pelo HIGHWAY CAPACITY MANUAL - HCM, em sua edição de 2016.

As avaliações técnicas foram feitas pelo software correspondente ao HCM -2016, ou seja, o HCS-2016/HC-7.

Para a análise dos níveis de serviço das situações atual e futura da Rodovia PR-445 foram utilizadas as normas, regras e padrões definidos pela American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO), pelas recomendações do Highway Capacity Manual (HCM), em sua versão, HCM-2016, e bibliografias do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes pelas EB-108 Estudos para Adequação da Capacidade e Segurança de Rodovias Existentes, IS-201 – Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego em Rodovias e IS-230 – Instrução de Serviço para Estudos de Tráfego em áreas Urbanas.

Em geral estas recomendações indicam que os níveis de operação podem ser avaliados segundo três parâmetros:

- Parâmetro de volume de tráfego;
- Parâmetro de velocidade operacional;
- Densidade de Tráfego.

O parâmetro de volume de tráfego está diretamente associado aos índices de ocupação de via, pois quanto maior o volume de veículos na seção da rodovia e na junção de saída (divergente) e entrada (convergente) na pista da rodovia, mais dificuldade para o fluxo de veículos.

Já o parâmetro de velocidade operacional está associado à fluidez do tráfego, pois quanto maior a velocidade operacional da rodovia e acesso, maior será a fluidez do trânsito, mantidos padrões de segurança. Observa-se que em uma determinada seção o volume de veículos pode ser baixo devido à baixa velocidade operacional (indicando o trânsito congestionado) ou devido ao fluxo realmente baixo, com altas velocidades operacionais (indicando trânsito livre).

Estes dois parâmetros associados levam ao conceito final de Densidade de Tráfego, quando o nível de serviço é medido em função da ocupação da via em termos de veículo/faixa/km.

Ao conjunto desses dois parâmetros aplica-se então o conceito de nível de serviço para a seção ou trecho da rodovia.

A conceituação dos níveis de serviço utilizados é a seguinte:

- Nível de Serviço A, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo e a velocidade operacional da via é alta, sem quaisquer restrições ao fluxo de veículos;
- Nível de Serviço B, que é aquele em que o fluxo de veículos varia entre baixo e médio, com a velocidade operacional da via alta, porém já com pequenas restrições de fluxo de veículos;
- Nível de Serviço C, que é aquele em que o fluxo de veículos é relativamente alto, com a velocidade operacional da via média, com algumas restrições de fluxo de veículos. É aquele nível considerado padrão para a execução de projetos.
- Nível de Serviço D, que é aquele em que o fluxo de veículos é alto, com a velocidade operacional da via relativamente baixa, com sérias restrições de fluxo

de veículos, não possibilitando ultrapassagens sem riscos e sujeitando o tráfego a algumas paradas decorrentes da carga pesada de veículos. É considerado como o nível de serviço limite para ser suportado pelos usuários.

- Nível de Serviço E, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo, devido à baixa velocidade operacional da via, com várias restrições ao fluxo de veículos e paradas constantes da corrente de tráfego. É o nível de serviço que retrata a capacidade de uma rodovia.
- Nível de Serviço F, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo devido à baixa velocidade operacional, com grandes períodos de tráfego parado.

A metodologia de cálculo dos níveis de serviço é baseada em 10 fatores principais:

- Volume de veículos na seção da rodovia ou interseção considerada;
- Geometria da via, com o número de faixas por sentido e existência de canteiro central separador de fluxos;
- Alinhamento vertical e zona geográfica onde está inserida a rodovia, indicando o tipo de perfil (entre nível, ondulado e montanhoso);
- Região onde está inserida a rodovia, se urbana, rural ou intermediária;
- Composição do tráfego em relação à tipologia dos veículos, cuja distribuição é de veículos de passeio, veículos de carga, ônibus e veículos de passeio com reboque (veículos de recreio);
- Fator de Hora Pico, que indica a distribuição de fluxo de veículos durante o dia (a hora mais carregada), adotada como sendo Fator de 50ª hora, calculado a partir dos dados horários disponíveis ou conforme os padrões de tráfego em estudos de tráfego semelhantes;
- Fator de Pico Horário, que indica a distribuição de fluxo de veículos durante a hora-pico;
- Largura física útil das faixas de tráfego por sentido;
- Distância de obstáculos laterais em relação à faixa dos veículos;
- Velocidade operacional da rodovia.

Outro conceito importante de nível de serviço é a relação Volume de Veículo/Capacidade (V/C) da Rodovia, acessos e junções, cujo valor indica o nível de serviço da rodovia ou segmento de via analisada. Os estudos de capacidade nos segmentos foram realizados com a projeção do tráfego para a seção típica da pista da rodovia (2 faixas de tráfego) e nos ramos das interseções, com a avaliação do período em que os níveis de serviço permanecem dentro do limite de nível “D”, podendo ultrapassar este nível em até 50 horas/ano.

Os estudos de capacidade no segmento foram realizados com a projeção do tráfego para as seções típicas das vias de acesso, com a avaliação do período em que os níveis de serviço permanecem dentro do limite de nível “D” em até 50 horas por ano.

3.2.3.3 Dados de Tráfego

3.2.3.3.1 Dados de Tráfego Existentes

Foram obtidos dados da Praça de Pedágio de Ortigueira na BR-376 nos anos de 2017 a 2019 para a obtenção dos diversos parâmetros de atualização para a PR-445.

Estes dados estão apresentados nas tabelas a seguir:

PEDÁGIO DE ORTIGUEIRA - ANO 2017																
MÊS	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL/MÊS
MÊS DE JANEIRO DE 2017	6.225	299	25	31	456	111	3	155	6	190	664	466	0	94	74	8.800
MÊS DE FEVEREIRO DE 2017	4.128	309	23	23	478	87	3	171	4	201	813	647	1	132	75	7.093
MÊS DE MARÇO DE 2017	3.456	324	21	22	524	88	4	182	5	217	849	735	1	160	64	6.650
MÊS DE ABRIL DE 2017	3.819	292	26	21	464	96	3	167	4	194	710	464	0	101	83	6.443
MÊS DE MAIO DE 2017	2.599	282	23	17	491	79	3	180	3	206	744	511	0	102	44	5.284
MÊS DE JUNHO DE 2017	3.036	294	24	17	507	76	4	187	4	223	814	599	1	111	57	5.955
MÊS DE JULHO DE 2017	3.631	303	28	23	515	90	4	179	5	227	918	726	0	123	61	6.832
MÊS DE AGOSTO DE 2017	2.789	316	25	18	532	78	4	188	5	239	917	733	1	109	65	6.020
MÊS DE SETEMBRO DE 2017	3.527	307	31	22	514	90	4	187	6	249	867	617	0	112	73	6.606
MÊS DE OUTUBRO DE 2017	3.262	294	31	20	500	93	2	184	6	228	808	483	1	100	59	6.069
MÊS DE NOVEMBRO DE 2017	3.315	314	31	17	522	85	4	183	8	226	763	447	1	93	67	6.077
MÊS DE DEZEMBRO DE 2017	5.635	330	37	32	506	104	3	191	13	217	697	401	1	103	83	8.351
VMD 2017	3.785	305	27	22	501	90	3	179	6	218	797	569	1	112	67	6.682

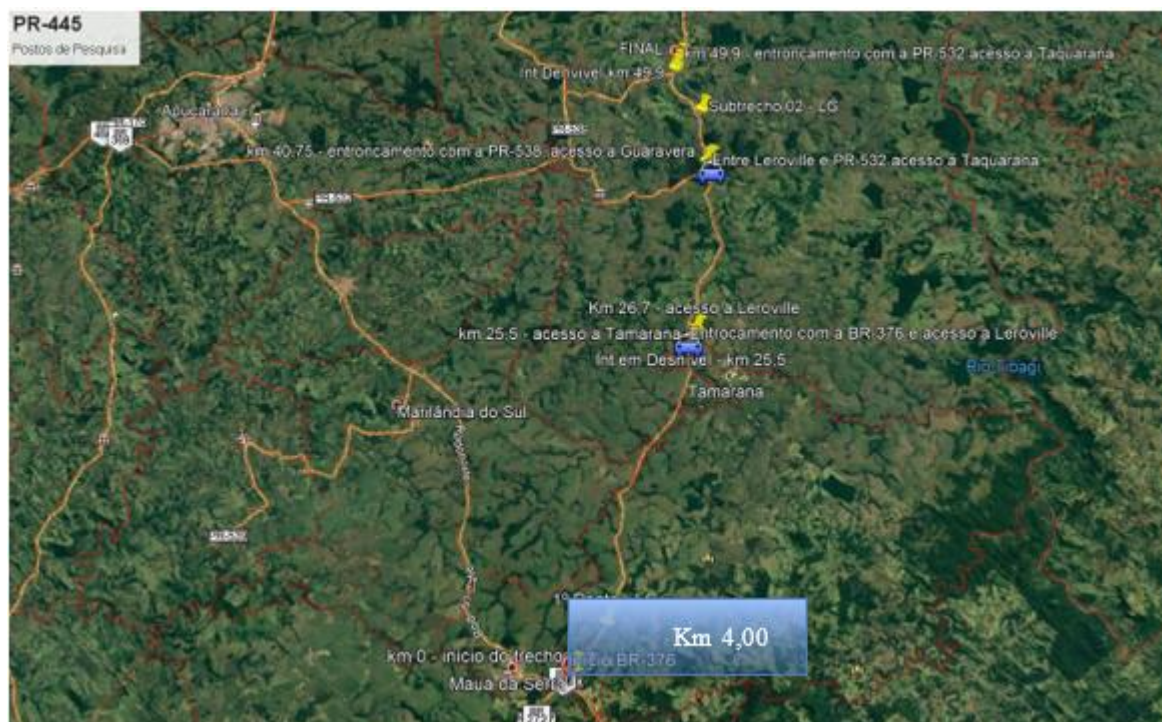
PEDÁGIO DE ORTIGUEIRA - ANO 2018																
MÊS	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	TOTAL/mês
MÊS DE JANEIRO DE 2018	6.447	303	32	34	480	111	3	180	15	200	729	512	0	132	0	9.243
MÊS DE FEVEREIRO DE 2018	4.437	323	30	26	499	91	3	189	12	208	813	598	0	150	0	7.456
MÊS DE MARÇO DE 2018	3.453	319	27	23	500	83	3	192	10	225	825	675	1	131	0	6.531
MÊS DE ABRIL DE 2018	3.411	308	30	18	503	79	3	188	10	220	774	487	0	112	0	6.230
MÊS DE MAIO DE 2018	2.626	223	23	16	361	73	2	147	10	157	546	337	1	79	0	4.656
MÊS DE JUNHO DE 2018	2.698	486	26	16	561	66	3	417	9	251	582	466	3	108	0	5.740
MÊS DE JULHO DE 2018	3.699	479	39	22	532	75	5	387	12	237	609	522	3	112	0	6.792
MÊS DE AGOSTO DE 2018	2.917	487	34	19	528	64	3	390	14	243	642	540	2	123	0	6.063
MÊS DE SETEMBRO DE 2018	3.552	475	38	23	512	71	4	384	18	265	581	519	2	116	0	7.77
MÊS DE OUTUBRO DE 2018	3.421	489	38	21	518	71	5	379	23	259	552	428	1	116	0	6.377
MÊS DE NOVEMBRO DE 2018	3.766	496	35	23	526	77	6	373	21	235	520	370	2	124	0	6.851
MÊS DE DEZEMBRO DE 2018	5.938	484	35	31	472	93	3	358	24	229	481	360	2	123	0	8.729
VMD 2018	3.864	406	32	23	499	80	4	299	15	227	638	484	1	119	0	6.759

PEDÁGIO DE ORTIGUEIRA - ANO 2019																	
MÊS	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL
MÊS DE JANEIRO DE 2019	6.854	451	31	34	476	103	2	350	25	242	521	426	2	132	0	86	9.735
MÊS DE FEVEREIRO DE 2019	3.613	486	23	21	510	69	3	389	20	245	564	482	1	129	0	69	6.624
MÊS DE MARÇO DE 2019	4.187	466	29	24	478	76	3	371	23	219	505	389	2	111	0	82	6.966
MÊS DE ABRIL DE 2019	3.612	485	26	21	487	72	3	369	25	225	490	385	2	99	0	77	6.377
MÊS DE MAIO DE 2019	2.993	471	23	17	491	57	3	368	28	222	547	457	1	119	0	59	5.858
MÊS DE JUNHO DE 2019	3.139	470	28	18	475	58	4	350	28	222	551	459	2	130	0	75	6.008
MÊS DE JULHO DE 2019	3.705	495	29	25	512	65	3	396	29	252	667	600	2	142	0	54	6.973
MÊS DE AGOSTO DE 2019	3.100	501	26	21	529	57	3	397	27	250	653	567	2	148	0	77	6.358
MÊS DE SETEMBRO DE 2019	3.320	506	31	24	531	59	5	378	33	258	608	499	1	144	0	69	6.466
MÊS DE OUTUBRO DE 2019	3.488	515	30	23	545	57	3	382	35	242	596	462	2	166	0	77	6.623
MÊS DE NOVEMBRO DE 2019	3.961	523	37	25	543	67	4	385	37	238	547	403	1	146	0	102	7.019
MÊS DE DEZEMBRO DE 2019	6.103	501	33	32	490	74	3	360	41	212	475	291	1	117	0	100	8.833
VMD 2019	4.006	489	29	24	506	68	3	375	29	235	560	452	2	132	0	77	6.987

3.2.3.4 Contagem Volumétrica Classificada de Veículos - CVC

Para conhecimento do fluxo de veículos atual foram realizadas contagens volumétricas classificadas de veículos – CVC na PR-445, durante de 7 dias e 24 horas/dia, no Km 4 – Coordenadas Latitude -23.878207° e Longitude -51.171945°

A figura a seguir ilustra está posto de pesquisa.





3.2.3.5 Resultados das Pesquisas

Os resultados das Pesquisas de Contagem Volumétrica Classificada de 7 dias e 24 horas/dia no km 4,00 da PR-445 que representa o VMD 2020 do segmento entre os km 0,00 e 26,80 estão apresentados dia a dia a cada 15 minutos no capítulo 9 – ANEXOS ao final deste relatório e os dados consolidados na semana estão apresentados nas tabelas a seguir:

a) Sentido Norte – Sul (Londrina – Mauá da Serra)





















Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO **1 LG** PERÍODO DE **16/07/2020** a **22/07/2020**

Rodovia **PR-445** km **4**

Sentido **Norte-Sul** Pesquisador **José Hélio**

Digitacao **Carolini**

Classe DNIT		Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3Q4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria		1	2	2a	3	4	2S1	3CB	5	6	4CD	6a	7	2S3	8	10	3Q4	11	12	3M6	Especial	9
TIPO																						
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
1	sábado, 16 de julho de 2020	972	90	4	2	57	1	0	1	60	7	0	56	1	122	41	0	0	3	4	1	60
2	domingo, 18 de julho de 2020	737	50	0	0	60	4	1	0	18	3	0	26	0	57	27	0	0	0	0	0	171
3	segunda-feira, 19 de julho de 2020	1030	120	3	7	83	0	0	0	47	1	0	76	2	93	38	0	0	1	1	0	47
4	terça-feira, 20 de julho de 2020	945	133	0	4	103	0	0	0	27	5	0	57	0	160	44	0	0	1	7	0	23
5	quarta-feira, 22 de julho de 2020	1094	154	0	9	122	0	0	0	48	0	0	98	0	200	95	2	0	0	0	0	43
6	quinta-feira, 16 de julho de 2020	852	163	1	5	102	1	0	0	36	0	11	64	0	86	39	0	0	4	0	0	40
7	sexta-feira, 17 de julho de 2020	1460	182	7	10	105	3	10	0	58	0	12	96	8	138	64	0	0	4	0	0	43
Total	VMD semana	1013	127	2	5	90	1	2	0	42	2	3	68	2	122	50	0	0	2	2	0	61

b) Sentido Sul-Norte (Mauá da Serra – Londrina)

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras





















POSTO 1 LG

PERÍODO DE 16/07/2020 a 22/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Sul-Norte Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT		Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria		1	2	2a	3	4		4a	5	6	6a		7		8	10		11	12		Especial	9
TIPO																						
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
1	sábado, 18 de julho de 2020	1061	88	1	6	52	0	1	0	13	0	2	49	0	62	20	3	0	0	0	0	57
2	domingo, 19 de julho de 2020	1068	44	0	5	73	1	0	0	4	2	1	13	2	63	21	1	0	0	0	0	206
3	segunda-feira, 20 de julho de 2020	1180	232	2	13	96	0	1	0	28	1	4	89	1	97	2	0	0	1	0	0	35
4	terça-feira, 21 de julho de 2020	1102	120	0	7	91	2	2	0	28	2	4	37	13	142	15	2	5	1	2	0	28
5	quarta-feira, 22 de julho de 2020	1232	196	0	5	134	0	0	0	67	0	0	26	0	84	44	6	1	1	0	0	19
6	quinta-feira, 23 de julho de 2020	941	140	7	10	119	9	2	1	29	1	5	103	2	143	53	16	2	6	0	0	34
7	sexta-feira, 24 de julho de 2020	1417	215	0	0	97	0	0	0	33	7	3	43	69	96	31	2	0	3	0	0	34
Total	VMD semana	1143	148	1	7	95	2	1	0	29	2	3	51	12	98	27	4	1	2	0	0	59

c) Seção da PR-445, entre os km 0,00 e 26,80 – Ambos os sentidos de fluxo

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras





















POSTO 1 LG

PERÍODO DE 16/07/2020 a 22/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido AMBOS Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT		Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos												
Categoria		1	2	2a	3	4		4a	5	6	4CD	6a	7	2S3	8		10		11		12	Especial	9											
TIPO																																		
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos			Caminhão de 4 eixos			ônibus de 4 eixos			5 eixos articulado			6 eixos articulado			7 eixos articulado			8 eixos articulado			9 eixos articulado			+9 eixos articulado	Motocicletas
1	sábado, 18 de julho de 2020	2033	178	5	8	109	1	1	1	73	7	2	105	1	184	61	3	0	3	4	1	117												
2	domingo, 19 de julho de 2020	1805	94	0	5	133	5	1	0	22	5	1	39	2	120	48	1	0	0	0	0	377												
3	segunda-feira, 20 de julho de 2020	2210	352	5	20	179	0	1	0	75	2	4	165	3	190	40	0	0	2	1	0	82												
4	terça-feira, 21 de julho de 2020	2048	253	0	11	194	2	2	0	55	7	4	94	13	302	59	2	5	2	9	0	51												
5	quarta-feira, 22 de julho de 2020	2326	360	0	14	256	0	0	0	115	0	0	124	0	284	139	8	1	1	0	0	62												
6	quinta-feira, 23 de julho de 2020	1793	303	8	15	221	10	2	1	65	1	16	167	2	229	92	16	2	10	0	0	74												
7	sexta-feira, 24 de julho de 2020	2887	397	7	10	202	3	10	0	91	7	15	139	77	234	95	2	0	7	0	0	77												
Total	VMD semana	2157	275	4	12	185	3	2	0	71	4	6	119	14	220	76	5	1	4	2	0	120												

3.2.4 Definição do volume médio diário (VMD)

A definição do tráfego atual nas seções analisadas e interseções foi feita a partir dos volumes atuais (conforme as pesquisas realizadas), corrigidos pelos dados da Praça de Pedágio de Ortigueira.

3.2.4.1 Correção da semana de pesquisa para o mês de julho

Com os dados mensais de fluxo de veículos foi calculado o Fator de Sazonalidade Semanal (Fss).

Foram calculados os volumes da Praça de Ortigueira na semana correspondente à da pesquisa da PR-445. Obteve-se o Volume Médio Diário de Julho/2019 e foi calculada a relação com o Volume Médio Diário da Semana de pesquisa. No caso a pesquisa foi feita na semana de 16 a 22/07/2020 e a semana correspondente em 2019 foi a entre os dias 18/07 e 24/07/2019.

$$Fsem = VMD \text{ julho} / VM \text{ Semana de pesquisa}$$

Os cálculos por categoria de veículo estão apresentados na tabela a seguir:

Semana 18/07 a 24/07/2019 (equivalente à Semana de Pesquisa em 2020 entre 26/07 a 22/07/2020)																	
Data	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL
quinta-feira, 18 de julho de 2019	4.004	626	29	22	653	60	1	487	26	330	823	706	3	191	0	42	8.003
sexta-feira, 19 de julho de 2019	5.197	620	30	29	558	78	3	474	29	297	661	637	3	147	0	72	8.835
sábado, 20 de julho de 2019	3.867	349	42	40	293	82	1	303	31	172	510	544	3	173	0	81	6.491
domingo, 21 de julho de 2019	5.633	209	38	30	315	76	2	205	30	122	472	414	0	129	0	98	7.773
segunda-feira, 22 de julho de 2019	4.474	483	35	30	518	76	3	373	27	225	648	517	3	117	0	43	7.572
terça-feira, 23 de julho de 2019	3.511	550	29	29	551	79	2	429	31	266	873	778	0	149	1	38	7.316
quarta-feira, 24 de julho de 2019	3.342	595	21	24	662	47	2	530	25	317	845	734	1	176	1	51	7.373
Média Semana	4.290	490	32	29	507	71	2	400	28	247	690	619	2	155	0	61	7.623
Média Mês	3.705	495	29	25	512	65	3	396	29	252	667	600	2	142	0	54	6.973
Relação mês/Semana	0.864	1.011	0.897	0.841	1.009	0.913	1.371	0.989	1.021	1.019	0.966	0.970	0.886	0.916	0.000	0.886	0.915

3.2.4.2 Correção do fluxo de mês de julho para o ano de 2020 para o Volume Médio Diário do ano (VMD 2020)

Com os dados mensais de fluxo de veículos foi calculado o Fator de Sazonalidade Mensal (Fsm), como sendo a relação entre o Volume Médio Diário do na de 2019 pelo Volume Médio Diário do mês de julho de 2019.

$$Fsm = VMD \text{ ano} / VMD \text{ julho}$$

Os cálculos por categoria de veículo estão apresentados na tabela a seguir:

MÊS	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL
MÊS DE JANEIRO DE 2019	6.854	451	31	34	476	103	2	350	25	242	521	426	2	132	0	86	9.735
MÊS DE FEVEREIRO DE 2019	3.613	486	23	21	510	69	3	389	20	245	564	482	1	129	0	69	6.624
MÊS DE MARÇO DE 2019	4.187	466	29	24	478	76	3	371	23	219	505	389	2	111	0	82	6.966
MÊS DE ABRIL DE 2019	3.612	485	26	21	487	72	3	369	25	225	490	385	2	99	0	77	6.377
MÊS DE MAIO DE 2019	2.993	471	23	17	491	57	3	368	28	222	547	457	1	119	0	59	5.858
MÊS DE JUNHO DE 2019	3.139	470	28	18	475	58	4	350	28	222	551	459	2	130	0	75	6.008
MÊS DE JULHO DE 2019	3.705	495	29	25	512	65	3	396	29	252	667	600	2	142	0	54	6.973
MÊS DE AGOSTO DE 2019	3.100	501	26	21	529	57	3	397	27	250	653	567	2	148	0	77	6.358
MÊS DE SETEMBRO DE 2019	3.320	506	31	24	531	59	5	378	33	258	608	499	1	144	0	69	6.466
MÊS DE OUTUBRO DE 2019	3.488	515	30	23	545	57	3	382	35	242	596	462	2	166	0	77	6.623
MÊS DE NOVEMBRO DE 2019	3.961	523	37	25	543	67	4	385	37	238	547	403	1	146	0	102	7.019
MÊS DE DEZEMBRO DE 2019	6.103	501	33	32	490	74	3	360	41	212	475	291	1	117	0	100	8.833
TOTAL DO ANO	4006	489	29	24	506	68	3	375	29	235	560	452	2	132	0	77	6.987
Fator de Sazonalidade Mensal	1,0814	0,9873	1,0015	0,9709	0,9882	1,0439	1,2172	0,9465	1,0046	0,9356	0,8405	0,7524	0,9840	0,9320	0,0000	1,4341	1,0019

3.2.4.3 Correção do VMD de 2020 em função da redução do tráfego pela Pandemia

Devido à queda do fluxo de veículos em razão do distanciamento social e restrições de mobilidade em várias cidades e estados, é necessário também uma correção no fluxo obtido. Esta correção é para regularizar o fluxo VMD anual para uma situação sem a pandemia do CORONAVIRUS.

Para esta correção foram utilizados os dados da Praça de Ortigueira do ano de 2020 no mês de julho. Assim foi feita a correlação entre os fluxos por tipo de veículo no mesmo mês da pesquisa de campo nos meses de 2019 e 2020.

Esta correlação permitiu identificar a variação do tráfego em meio à pandemia.

A tabela a seguir mostra esta variação:



















PEDÁGIO DE ORTIGUEIRA BR-376, KM 321																	
MÊS	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL/mês
MÊS DE JULHO DE 2020	2.600	562	9	20	559	4	3	402	14	269	668	536	2	166	0	66	182.269
MÊS DE JULHO DE 2019	3.705	495	29	25	512	65	3	396	29	252	667	600	2	142	0	54	216.169
RELAÇÃO JULHO/2020/JULHO 2019	70%	113%	31%	82%	109%	6%	109%	102%	49%	107%	100%	89%	92%	117%	0%	123%	84%





















Assim para a correção do fluxo de veículos na PR-445 foram definidos os fatores destacados acima por categoria de veículo.

3.2.4.4 Definição do VMD 2020

O Volume Médio Diário de 2020 foi feito com a base de dados das pesquisas realizadas corrigidos pelos fatores acima detalhado, obtendo-se os seguintes resultados para a seção entre os km 0,00 e 26,8 – Acesso a Lerroville:

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO		1 LG		PERÍODO DE										15/07/2020		a		22/07/2020																					
Rodovia		PR-445		km		4												Digitacao										Carolin																					
Sentido		Norte-Sul		Pesquisador		José Hélio																																											
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3S4		3S4		3PS		3S6		3M6		Especial		Motos							
Categoria		1		2		2a		3		4		5		6		7a		8		9		10a		11		12		13		14		15		16		17		18		Especial		9							
TIPO																																																	
Dia		Da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas		VMD		VMD UCP											
1		sábado, 15 de julho de 2020		972		90		4		2		57		1		0		1		60		7		0		56		1		122		41		0		0		3		4		1		60					
2		domingo, 16 de julho de 2020		737		50		0		0		60		4		1		0		18		3		0		26		0		57		27		0		0		0		0		0		171					
3		segunda-feira, 20 de julho de 2020		1030		120		3		7		83		0		0		0		47		1		0		76		2		93		38		0		0		0		1		1		0		47			
4		terça-feira, 21 de julho de 2020		945		133		0		4		103		0		0		0		27		5		0		57		0		160		44		0		0		1		7		0		23					
5		quarta-feira, 22 de julho de 2020		1094		154		0		9		122		0		0		0		48		0		0		98		0		200		95		2		0		0		0		0		43					
6		quinta-feira, 23 de julho de 2020		852		163		1		5		102		1		0		0		36		0		11		64		0		86		39		0		0		4		0		0		40					
7		sexta-feira, 24 de julho de 2020		1460		182		7		10		105		3		10		0		58		0		12		96		8		138		64		0		0		4		0		0		43					
Total		VMD semana		1013		127		2		5		90		1		2		0		42		2		3		68		2		122		50		0		0		2		2		0		61					
Correção Sazonal				0.863618687		1.010662301		0.897177419		0.841238722		1.008686956		1.008686956		0.913201192		1.370967442		0.989162857		0.989162857		1.021232008		1.01893892		1.01893892		0.96576251		0.970446249		0.885858079		0.91547421		0.91547421		0		0.886223899							
VMD MES				875		129		2		4		91		1		1		0		42		2		3		69		2		118		48		0		0		2		2		0		54					
Correção Julho/2020 (Sazonalidade Mensal)				1.081375907		0.98734614		1.001473381		0.970946115		0.988214989		0.988214989		1.043862703		1.217240896		0.946541587		0.946541587		1.004520313		0.935584562		0.935584562		0.840463095		0.752371506		0.752371506		0.931974288		0.931974288		0		0.931974288		1.434070958					
Correção 2020 (Fator Pandemia/Correção)				70%		113%		31%		82%		109%		109%		6%		109%		102%		102%		49%		107%		107%		100%		89%		89%		92%		117%		117%		100%		123%					
VMD 2020				1348		112		6		5		82		1		24		0		39		2		7		60		1		99		41		0		0		1		1		1		0		63			
																																														1865		2236	

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO	1 LG	PERÍODO DE		06/07/2020	a	22/07/2020																																																																																																																																																																					
Rodovia										PR-445	km	4																																																																																																																																																																									
Sentido										Sul Norte	Preseleção	Jose Helio																																																																																																																																																																									
										Digitacao										Carolin																																																																																																																																																																	
Classe ONIT										Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	304	304	3S5	306	3M6	Especial	Motos																																																																																																																																																							
Categoria										1	2	2a	3	4		4a	5	6		6a	7	8	9	10	11	12				9																																																																																																																																																							
TIPO																																																																																																																																																																																					
Dia										Dia da Semana										Automotiv, utilitário esportivo, van, pickup										Caminhão de 2 eixos										ônibus de 2 eixos										Automotiv com reboque 3 Eixos										Caminhão de 3 eixos										ônibus de 3 eixos										Automotiv com reboque 4 Eixos										Caminhão de 4 eixos										ônibus de 4 eixos										5 eixos articulado										6 eixos articulado										7 eixos articulado										8 eixos articulado										9 eixos articulado										+9 eixos articulado										Motoциcletas										VMD	VMD UCP
1	10/01	88	1	6	52	0	1	0	13	0	2	49	0	62	20	3	0	62	20	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	57																																																																																																																																																							
2	10/02	44	0	5	13	1	0	0	4	2	1	13	2	63	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205																																																																																																																																																								
3	11/01	232	2	13	96	0	1	0	28	1	4	89	1	97	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35																																																																																																																																																								
4	11/02	120	0	7	91	2	2	0	28	2	4	88	2	4	37	13	142	15	2	5	1	2	0	0	0	0	0	0	28																																																																																																																																																								
5	12/02	195	0	5	134	0	0	0	67	0	0	26	0	84	44	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19																																																																																																																																																								
6	12/03	140	0	5	141	0	2	1	28	1	5	103	2	143	53	28	143	2	143	2	143	2	143	2	143	2	143	2	115																																																																																																																																																								
7	14/17	215	0	0	97	0	0	0	33	7	3	63	69	96	31	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34																																																																																																																																																								
Total	1143	148	1	7	96	2	1	0	29	2	3	51	12	98	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39																																																																																																																																																								
Correção Semanal										0.863619807	0.010602301	0.891771749	0.841792722	1.00868086	1.00868086	0.915201192	1.370967742	0.989162857	0.989162857	1.021232308	1.01893692	1.01893692	0.96675251	0.970446249	0.970446249	0.938656079	0.915747421	0.915747421	0.886223989																																																																																																																																																								
VMD 2020										149	8	65	2	1	0	29	2	3	52	13	96	28	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	62																																																																																																																																																				
Correção Utilizador (Sazonalidade Mensal)										1.081375907	0.987346116	1.007412381	0.970564115	0.988214589	0.988214589	0.948627303	1.217240896	0.948641587	0.948641587	0.935584562	0.935584562	0.860463095	0.7623771506	0.7623771506	0.9839315257	0.931934288	0.931934288	0.8	0	0	0	1.434070558																																																																																																																																																					
Correção 22% (Fator Pandemia/Organismo)										70%	113%	31%	82%	100%	100%	6%	109%	102%	102%	49%	107%	107%	100%	89%	89%	92%	111%	111%	100%	100%	0	0	0	62																																																																																																																																																			
VMD 2020										1521	130	4	7	86	2	13	0	27	2	6	46	11	79	22	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	121																																																																																																																																																		
																																2023	2321																																																																																																																																																				

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras											POSTO 1 LG		PERÍODO DE 15/07/2020 a 22/07/2020										
Rodovia		PB-445		km		4																	
Sentido		AM05		Pesquisador		José Helio				Digitacao		Carolin											
Classe CNIT		Autos	2C	2CB	Autos+Rebo 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Rebo 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	2S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motors	
Categoria		1	2	2a	3	4	4a	4a	5	6	6a	6a	7	8	8	10	11	12	12	12	Especial	9	
TIPO																							
Dia	Dia da Semana	Automotiv, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv com reboque 3 eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automotiv com reboque 4 eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas	VMD	VMD UCP				
1	sábado, 01 de julho de 2020	2033	178	5	8	109	1	1	73	7	2	105	1	184	61	3	0	3	4	1	117		
2	domingo, 02 de julho de 2020	1805	94	0	5	133	5	1	0	22	5	1	39	2	120	48	1	0	0	0	377		
3	segunda-feira, 03 de julho de 2020	2210	352	5	20	179	0	1	0	75	2	4	165	3	190	40	0	0	2	1	0	82	
4	terça-feira, 04 de julho de 2020	2048	253	0	11	194	2	2	0	55	7	4	94	13	302	59	2	5	2	9	0	51	
5	quarta-feira, 05 de julho de 2020	2336	330	0	14	256	0	0	115	0	0	124	0	284	139	8	1	1	1	0	0	62	
6	quinta-feira, 06 de julho de 2020	1793	303	0	15	221	10	2	1	65	1	16	167	2	229	92	16	2	10	0	0	74	
7	sexta-feira, 07 de julho de 2020	2087	397	7	10	202	3	10	0	51	7	15	159	77	234	95	2	0	7	0	0	77	
Total VMD semana		2157	275	4	12	185	3	2	0	71	4	6	119	14	220	76	5	1	4	2	0	120	
Correção Semanal		0.863618687	1.010682201	0.897177419	0.84129722	1.00868896	1.00868896	0.919201192	1.370967142	0.989162057	1.021235208	0.18939692	0.18939692	0.96579251	0.970445249	0.970445249	0.888368619	0.915474721	0.915474721	0	0.886229899		
VMD MES		1863	278	3	10	186	3	2	0	70	4	6	121	14	213	74	4	1	3	2	0	106	
Correção Julho/Ano (Sazonalidade Mensal)		1.081375907	0.98726414	1.001473381	0.970941651	0.888243889	0.888243889	1.043862703	1.217240869	0.946541687	0.946541687	0.104502813	0.935834662	0.935834662	0.840452085	0.7623271506	0.7623271506	0.983975257	0.931914288	0.931914288	0	1.434070958	
Correção 2020 (Fator Randômico/Orgânica)		70%	113%	31%	82%	109%	109%	6%	109%	102%	102%	49%	107%	107%	100%	89%	89%	92%	117%	117%	100%	123%	
VMD 2020		2871	242	10	12	169	3	38	0	65	4	13	106	12	179	62	4	1	3	1	0	124	
																						3919	4559

3.2.4.5 Definição do Vhp 2020

A partir do Volume Médio Diário de 2020 foi definido o Volume da Hora de Projeto (Vhp), aplicando-se o Fator de 50ª Hora.

Na falta de dados consistentes, foi adotado o valor de 9,1% conforme recomenda o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT – IPR 723/2006, na tabela 12 apresentada a seguir:

Tabela 12 - Fatores K nas rodovias rurais

Região	Fator K		Nº de postos
	K30	K50	
Norte	8,2%	8,0%	3
Nordeste	9,0%	8,5%	42
Centro	9,0%	8,6%	29
Sudeste	9,3%	8,8%	73
Sul	9,6%	9,1%	55
Media Ponderada	9,3%	8,8%	202

Fonte: PNTC – (1996)

Investigações recentes feitas nos Estados Unidos indicam que os valores típicos de K são dependentes diretamente do grau de desenvolvimento e urbanização da área em que se situa a via, decrescendo para volumes crescentes do VMD (Tabela 13).

Tabela 13 - Fatores de K típicos nas vias norte-americanas

Tipo de Área	Fator K
Urbana	9,1%
Suburbana	9,3%
Rural em Transição para Urbana	9,3%
Rural Desenvolvida	9,5%
Rural Subdesenvolvida	10,0%

Fonte: Florida Department of Transportation, (1995).

Para o cálculo do volume em Veículos de Passeio (Unidades de Carros de Passeio – UCP) foram utilizados os fatores recomendados pelo Manual de Estudos de Tráfego do DNIT – IPR 723/2006, na tabela 9 apresentada a seguir:

Tabela 9 - Fator de equivalência em carros de passeio

Tipo de Veículo	VP	CO	SR/RE	M	B	SI
Fator de Equivalência	1	1,5	2	1	0,5	1,1

3.2.5 Estudos de tráfego

Os dados da campanha de pesquisa foram corrigidos para a definição do VMDa no ano base de 2020, ano 1 de projeto o ano de 2021 e o ano 10 horizonte de projeto de 2030.Projeção de Tráfego.

3.2.5.1 Projeção de Tráfego

A projeção de tráfego foi feita com base na evolução dos fluxos na Praça de Ortigueira do km 321 da BR-376 no período entre 2017 e 2019.

ANO	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 2a	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 4a	CAT. 5	CAT. 6	CAT. 6a	CAT. 7	CAT. 8	CAT. 10	CAT. 11	CAT. 12	CAT. Esp	CAT. 9	TOTAL/mês
2.017	3.785	305	27	22	501	90	3	179	6	218	797	569	1	112	0	67	6.682
2.018	3.864	406	32	23	499	80	4	299	15	227	638	484	1	119	0	69	6.759
2.019	4.006	489	29	24	506	68	3	375	29	235	560	452	2	132	0	77	6.987
% a.a. (2019 em relação 2017)	1,0288	1,2661	1,0295	1,0432	1,0048	0,8700	0,9957	1,4448	2,2495	1,0393	0,8384	0,8908	1,7666	1,0870	0,0000	1,0724	1,0226

A taxa média de crescimento da demanda de tráfego entre 2019 e 2017 (período fora da pandemia do Corona Vírus) foi de 2,88% ao ano de automóveis (cat.1) e de comerciais (Cat. 2 a Cat. Esp exceto autos com reboques) foi de 1,29% ao ano.





















Assim foi adotada a taxa média de crescimento da demanda para o período horizonte de 10 anos será aquela apresentada na tabela a seguir:
















Taxa de Crescimento média a.a.	
Autos	2,88%
Comerciais	1,29%

3.2.5.2 Projeção do Volume Médio Diário (VMD)

A aplicação da taxa anual de crescimento da demanda esperada para o período horizonte de projeto define a evolução do tráfego por categoria.

As tabelas a seguir mostram a evolução do Volume Médio Diário (VMD) por categoria até o ano horizonte de 2030 por sentido e na seção da PR-445:

Composição Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO		1 LG		PERÍODO DE		16/07/2020		a		22/07/2020																																																																																																																																																																																																																																
Rodovia										PR-445		Km		4																																																																																																																																																																																																																																						
Sentido										Norte-Sul		Pesquisador		José Nello																																																																																																																																																																																																																																						
										Digitado																																																																																																																																																																																																																																										
										Carlinho																																																																																																																																																																																																																																										
Classe CNIT										Autos		2CB		Autos+Reb 3e		3C		251		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		352		253		353		304		304		3P5		3Q6		3M6		Especial		Motos																																																																																																																																																																																																				
Categoria										1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12				Especial		9																																																																																																																																																																																																										
TIPO																																																																																																																																																																																																																																																				
Dia										Automóvel, veículo esporte, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas																																																																																																																																																																																																												
Dia da Semana																																																																																																																																																																																																																																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	17																																																																									





















Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO	1 LG	PERÍODO DE	16/07/2020	8	22/07/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Rodovia										PR-445		km	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Sentido										Sul Norte		José Heleno																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
										Digitais																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Classes ONT										2C		2CB		Autos+Veib 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Veib 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3QB		3MB		Especial		Especial		Motos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Categoria										1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											





















Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras														POSTO 1 LG		PERÍODO DE 16/07/2020 a 22/07/2020																									
Rodovia		PR-445		km		4																																			
Sentido		AMBOS		Respostor		José Hélio						Digitacao		Carolina																											
Classificação CNIT		Antos		2C		Autos-Web 3e		3C		251		3CB		Autos-Web 3e		4C		4CD		4CB		352		253		353		304		304		3PS		308		3M6		Especial Especial		Metos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15					
TIPO																																									
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário, esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motorcicetas	VMD	VMD UCP																						
1	sábado, 18 de julho de 2020	2033	178	5	8	109	1	1	73	7	2	105	1	194	61	3	0	3	4	1	117																				
2	domingo, 19 de julho de 2020	1805	94	0	5	133	5	1	0	22	5	1	39	2	120	48	1	0	0	0	377																				
3	segunda-feira, 20 de julho de 2020	2210	352	5	20	179	0	1	0	75	2	4	165	3	120	40	0	2	1	0	62																				
4	terça-feira, 21 de julho de 2020	2043	263	0	11	194	2	3	0	65	7	4	14	13	59	2	0	2	0	0	51																				
5	quarta-feira, 22 de julho de 2020	2326	350	0	14	256	0	0	0	115	0	0	124	3	284	139	8	1	1	0	0	82																			
6	quinta-feira, 23 de julho de 2020	1793	303	8	15	221	10	2	1	65	1	16	167	2	229	92	16	2	10	0	0	74																			
7	sábado, 24 de julho de 2020	2087	397	7	10	202	3	0	0	91	7	15	139	77	234	95	2	7	0	0	77																				
Total	VMD Semanal	2167	275	4	12	185	3	2	0	71	4	19	14	128	704	5	4	2	0	0	120																				
Correção Semanal		0.863619887	0.106682301	0.897177478	0.841279872	0.0886986	0.0886986	0.913201192	0.379667742	0.969126857	0.969126857	0.021293208	0.181993892	0.181993892	0.970444349	0.970444349	0.888568079	0.915747421	0.915747421	0	0.886272959																				
VMD MÊS		1863	278	0	10	186	3	2	0	70	4	6	121	14	213	74	3	2	0	0	106																				
Correção Julho (diacorreção Mensal)		1.013137509	0.970446415	1.01473381	0.988214989	0.988214989	0.988214989	1.043862703	1.217240896	0.946541587	0.946541587	1.004502013	0.935584452	0.935584452	0.840456396	0.752371506	0.752371506	0.983975257	0.931974288	0.931974288	0																				
Correção 2020 (Fator Percentual/Orgânica)		70%	113%	31%	82%	109%	109%	6%	109%	102%	102%	49%	107%	107%	89%	89%	92%	11%	117%	100%	1234070556																				
VMD 2020		2671	242	10	12	169	3	38	0	65	4	13	106	12	179	62	4	1	3	1	0	124																			
1	1	2954	245	10	12	171	3	38	0	66	4	13	107	13	161	63	4	1	3	1	0	128																			
2	2	3039	249	11	13	173	3	39	0	67	4	13	109	13	163	64	4	1	3	1	0	131																			
3	3	3126	252	11	13	175	3	39	0	68	4	13	110	13	166	65	4	1	3	2	0	135																			
4	4	3216	255	11	13	177	3	40	0	69	4	13	112	13	168	66	4	1	3	2	0	139																			
5	5	3309	258	11	14	180	3	40	1	70	4	14	113	13	190	67	4	1	3	2	0	143																			
6	6	3404	262	11	14	182	3	41	1	71	4	14	115	13	193	67	4	1	3	2	0	147																			
7	7	3502	265	11	14	184	3	41	1	71	4	14	116	14	195	68	4	1	3	2	0	152																			
8	8	3603	268	11	15	187	3	42	1	72	4	14	118	14	198	69	4	1	3	2	0	156																			
9	9	3706	272	12	15	189	3	42	1	73	4	14	119	14	200	70	4	1	3	2	0	160																			
10	10	3813	275	12	16	192	3	43	1	74	4	14	121	14	203	71	4	1	3	2	0	165																			





















3.2.5.3 Determinação e Projeção do Volume da hora de projeto (Vhp)

A aplicação do Fator de 50ª hora no Volume Médio Diário do ano de 2020 define o Volume da hora de projeto (Vhp) a ser utilizada nas análises de capacidade da seção típica da Rodovia PR-445 neste trecho entre os km 0,00 e 26,80.

Desta forma a evolução do Volume da Hora de Projeto ano a ano por categoria de veículo está apresentada na tabela a seguir, nas condições anteriormente detalhadas:

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		PERÍODO DE 15/07/2020 a 22/07/2020											
Rodovia	PR-445		km	4		Digitação																	
Sentido	Sul-Norte		Pesquisador	José Hélio		Carolin																	
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3D4	3P5	3D6	3M6	Especial	Motos		
Categoria	1	2C	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Especial	9		
Vhp ANO																							
	Automotível, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	Ônibus de 2 eixos	Automotível com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	Ônibus de 3 eixos	Automotível com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	Ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas							
0	2020	138	12	0	1	8	0	1	0	2	0	1	4	1	7	2	0	0	0	0	6	184	211
1	2021	142	12	0	1	8	0	1	0	2	0	1	4	1	7	2	0	0	0	0	6	189	216
2	2022	147	12	0	1	8	0	1	0	2	0	1	4	1	7	2	0	0	0	0	6	194	221
3	2023	151	12	0	1	8	0	1	0	3	0	1	4	1	8	2	0	0	0	0	6	198	227
4	2024	155	12	0	1	8	0	1	0	3	0	1	4	1	8	2	0	0	0	0	6	204	232
5	2025	160	13	0	1	8	0	1	0	3	0	1	4	1	8	2	0	0	0	0	6	209	238
6	2026	164	13	0	1	8	0	1	0	3	0	1	5	1	8	2	0	0	0	0	7	214	243
7	2027	169	13	0	1	9	0	1	0	3	0	1	5	1	8	2	0	0	0	0	7	220	249
8	2028	174	13	0	1	9	0	1	0	3	0	1	5	1	8	2	0	0	0	0	7	225	255
9	2029	179	13	0	1	9	0	1	0	3	0	1	5	1	8	2	0	0	0	0	7	231	261
10	2030	184	13	0	1	9	0	1	0	3	0	1	5	1	8	2	0	0	0	0	7	237	268

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		PERÍODO DE 15/07/2020 a 22/07/2020											
Rodovia	PR-445		km	4												Digitação		Carolin					
Sentido	Norte-Sul		Pesquisador	José Hélio																			
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3D4	3P5	3D6	3M6	Especial	Motos		
Categoria	1	2	2a	3	4		4a	5	6	4CD	6a	7	8	9	10		11	12		Especial	8		
Vhp ANO																						TOTAL MISTO	TOTAL UCP
	Automotível, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	Ônibus de 2 eixos	Automotível com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos		Ônibus de 3 eixos	Automotível com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos		Ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado		8 eixos articulado	9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas		
0	2020	123	10	1	0	7	0	2	0	4	0	1	5	0	9	4	0	0	0	0	6	172	203
1	2021	126	10	1	0	8	0	2	0	4	0	1	6	0	9	4	0	0	0	0	6	177	208
2	2022	130	10	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	9	4	0	0	0	0	6	181	213
3	2023	134	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	9	4	0	0	0	0	6	186	218
4	2024	137	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	9	4	0	0	0	0	6	190	223
5	2025	141	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	7	195	228
6	2026	145	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	7	200	233
7	2027	150	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	7	205	239
8	2028	154	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	7	210	244
9	2029	158	11	1	1	8	0	2	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	7	215	250
10	2030	163	12	1	1	9	0	3	0	4	0	1	6	0	10	4	0	0	0	0	8	221	256

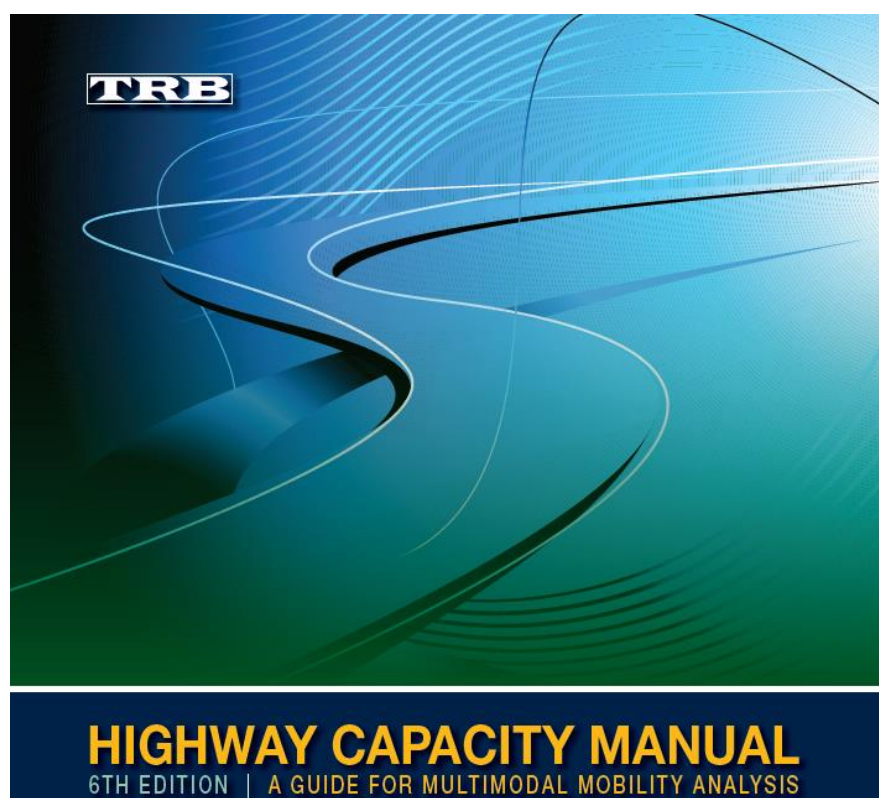
Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		PERÍODO DE 15/07/2020 a 22/07/2020											
Rodovia	PR-445		km	4		Digitação										Carolin							
Sentido	AMBOS		Pesquisador	Jose Helio																			
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3D4	3P5	3D6	3M6	Especial	Motos		
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Especial	9		
Vhp ANO																							
	Automotível, utilitário, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	Ônibus de 2 eixos	Automotível com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	Ônibus de 3 eixos	Automotível com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	Ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas							
0	2020	261	22	1	1	15	0	3	0	6	0	1	10	1	16	6	0	0	0	0	11	357	415
1	2021	269	22	1	1	16	0	3	0	6	0	1	10	1	16	6	0	0	0	0	12	366	425
2	2022	277	23	1	1	16	0	4	0	6	0	1	10	1	17	6	0	0	0	0	12	375	435
3	2023	284	23	1	1	16	0	4	0	6	0	1	10	1	17	6	0	0	0	0	12	384	445
4	2024	293	23	1	1	16	0	4	0	6	0	1	10	1	17	6	0	0	0	0	13	394	455
5	2025	301	24	1	1	16	0	4	0	6	0	1	10	1	17	6	0	0	0	0	13	404	466
6	2026	310	24	1	1	17	0	4	0	6	0	1	10	1	18	6	0	0	0	0	13	414	477
7	2027	319	24	1	1	17	0	4	0	7	0	1	11	1	18	6	0	0	0	0	14	425	488
8	2028	328	24	1	1	17	0	4	0	7	0	1	11	1	18	6	0	0	0	0	14	435	500
9	2029	337	25	1	1	17	0	4	0	7	0	1	11	1	18	6	0	0	0	0	15	446	512
10	2030	347	25	1	1	17	0	4	0	7	0	1	11	1	18	6	0	0	0	0	15	458	524
																						TOTAL MISTO	TOTAL UCP

3.2.5.4 Análises de Tráfego

Conforme descrito anteriormente, para a seção da PR-445 entre os km 0,00 e 26,80 foram utilizados os parâmetros definidos pelo HCM 2016 (HC-7) para as análises de tráfego.

Os estudos de capacidade foram feitos de modo a avaliar a suficiência dos parâmetros definidos para os projetos da rodovia PR-445 e interseções, com a finalidade de se prever a possibilidade de ocorrência de restrições de capacidade e de fluidez no tráfego de passagem (veículos de passeio e comerciais).

A base e premissas a serem seguidas nos estudos de capacidade são aquelas definidas pela AASHTO e pelo HIGHWAY CAPACITY MANUAL - HCM, em sua edição de 2016.



As avaliações técnicas serão feitas pelo software correspondente ao HCM -2000, ou seja, o HCS-2016.

HCM 2016 CAPÍTULO 16 - Urban Street Facilities
HCM 2016 CAPÍTULO 17 - Urban Street Reliability and ATDM
HCM 2016 CAPÍTULO 18 - Urban Street Segments
HCM 2016 CAPÍTULO 19 - Signalized Intersections
HCM 2016 CAPÍTULO 20 - Two-Way Stop-Controlled Intersections
HCM 2016 CAPÍTULO 21 - All-Way Stop-Controlled Intersections
HCM 2016 CAPÍTULO 22 - Roudabouts
HCM 2016 CAPÍTULO 23 - Ramp Terminals and Alternative Intersections

Para a análise dos níveis de serviço das situações atual e futura da Interseção proposta e dos acessos, foram utilizadas as normas, regras e padrões definidos pela American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) e pelas recomendações do Highway Capacity Manual (HCM), em sua versão, HCM-2016, além dos parâmetros definidos pelo Manual de Estudos de Tráfego do DNIT-IPR-723/2006.

As recomendações do HCM indicam que os níveis de operação podem ser avaliados segundo três parâmetros:

- Parâmetro de volume de tráfego;
- Parâmetro de velocidade operacional;
- Densidade de Tráfego.

O parâmetro de volume de tráfego está diretamente associado aos índices de ocupação de via, pois quanto maior o volume de veículos na seção da rodovia e nas alças de acesso e saída, mais dificuldade para o fluxo de veículos. Isso implica diretamente em mais restrições de circulação e ultrapassagens entre os veículos no mesmo sentido (para vias separadas por canteiro central) ou de sentido contrário (para rodovias de pista simples e mão dupla de direção).

Já o parâmetro de velocidade operacional está associado à fluidez do tráfego, pois quanto maior a velocidade operacional da rodovia e acesso, maior será a fluidez do trânsito, mantidos padrões de segurança. Observa-se que em uma determinada seção o volume de veículos pode ser baixo devido à baixa velocidade operacional (indicando o

trânsito congestionado) ou devido ao fluxo realmente baixo, com altas velocidades operacionais (indicando trânsito livre).

Estes dois parâmetros associados levam ao conceito final de Densidade de Tráfego, quando o nível de serviço é medido em função da ocupação da via em termos de veículo/faixa/km.

Ao conjunto desses dois parâmetros aplica-se então o conceito de nível de serviço para a seção ou trecho da rodovia.

A conceituação dos níveis de serviço utilizados é a seguinte:

- Nível de Serviço A, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo e a velocidade operacional da via é alta, sem quaisquer restrições ao fluxo de veículos;
- Nível de Serviço B, que é aquele em que o fluxo de veículos varia entre baixo e médio, com a velocidade operacional da via alta, porém já com pequenas restrições de fluxo de veículos;
- Nível de Serviço C, que é aquele em que o fluxo de veículos é relativamente alto, com a velocidade operacional da via média, com algumas restrições de fluxo de veículos. É aquele nível considerado padrão para a execução de projetos.
- Nível de Serviço D, que é aquele em que o fluxo de veículos é alto, com a velocidade operacional da via relativamente baixa, com sérias restrições de fluxo de veículos, não possibilitando ultrapassagens sem riscos e sujeitando o tráfego a algumas paradas decorrentes da carga pesada de veículos. É considerado como o nível de serviço limite para ser suportado pelos usuários.
- Nível de Serviço E, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo, devido à baixa velocidade operacional da via, com várias restrições ao fluxo de veículos e paradas constantes da corrente de tráfego. É o nível de serviço que retrata a capacidade de uma rodovia.
- Nível de Serviço F, que é aquele em que o fluxo de veículos é baixo devido à baixa velocidade operacional, com grandes períodos de tráfego parado.

A metodologia de cálculo dos níveis de serviço é baseada em 10 fatores principais:

- Volume de veículos na seção da rodovia ou interseção considerada;

- Geometria da via, com o número de faixas por sentido e existência de canteiro central separador de fluxos;
- Alinhamento vertical e zona geográfica onde está inserida a rodovia, indicando o tipo de perfil (entre nível, ondulado e montanhoso);
- Região onde está inserida a rodovia, se urbana, rural ou intermediária;
- Composição do tráfego em relação à tipologia dos veículos, cuja distribuição é de veículos de passeio, veículos de carga, ônibus e veículos de passeio com reboque (veículos de recreio);
- Fator de Hora Pico, que indica a distribuição de fluxo de veículos durante o dia (a hora mais carregada), adotada como sendo Fator de 50ª hora, calculado a partir dos dados horários disponíveis ou conforme os padrões de tráfego em estudos de tráfego semelhantes;
- Fator de Pico Horário, que indica a distribuição de fluxo de veículos durante a hora-pico;
- Largura física útil das faixas de tráfego por sentido;
- Distância de obstáculos laterais em relação à faixa dos veículos;
- Velocidade operacional da rodovia.

Outro conceito importante de nível de serviço é a relação Volume de Veículo/Capacidade (V/C) da Rodovia, acessos e junções, cujo valor indica o nível de serviço da rodovia ou segmento de via analisada.

As análises foram feitas para a situação de operação em pista simples e pista dupla para o ano base de 2020 e ano horizonte de 2030.

Os parâmetros das análises e resultados do HCS-2016 foram os seguintes:

a) Pista Simples

Exhibit 15-5
Required Input Data, Potential
Data Sources, and Default
Values for Two-Lane Highway
Motorized Vehicle Analysis

HCM defaults should only be used when (a) field data cannot be collected and (b) locally derived defaults do not exist.

Required Data and Units	Potential Data Source(s)	Suggested Default Value
<i>Geometric Data</i>		
Highway class (I, II, III)	Determine from functional class, land use, motorist expectation	Must be provided
Lane width (ft)	Road inventory, aerial photo	12 ft
Shoulder width (ft)	Road inventory, aerial photo	6 ft
Access point density (both sides) (access points/mi)	Field data, aerial photo	Class I and II: 8/mi Class III: 16/mi
Terrain type (level, rolling, specific grade)	Design plans, analyst judgment	Must be provided
Percent no-passing zone^a (%)	Road inventory, aerial photo	Level: 20% Rolling: 40% More extreme: 80%
Free-flow speed (mi/h)	Direct speed measurements, estimate from design speed or speed limit	Base free-flow speed: Speed limit + 10 mi/h (see discussion in text)
Passing lane length (mi)	Field data, road inventory, aerial photo	Must be provided
<i>Demand Data</i>		
Hourly demand volume (veh/h)	Field data, modeling	Must be provided
Directional volume split (%)	Field data, modeling	Must be provided
Analysis period length (min)	Set by analyst	15 min (0.25 h)
Peak hour factor ^b (decimal)	Field data	0.88
Heavy vehicle percentage (%)	Field data	6% ^c

Notes: **Bold italic** indicates high sensitivity (>20% change) of service measure to the choice of default value.
Bold indicates moderate sensitivity (10%–20% change) of service measure to the choice of default value.
^a Percent no-passing zone may be different in each direction.
^b Moderate to high sensitivity of service measures for very low PHF values. See the discussion in the text. PHF is not required when peak 15-min demand volumes are provided.
^c See Chapter 26 in Volume 4 for state-specific default heavy vehicle percentages.

a.1 Ano 2020

Dados de Entrada		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos) Direcional	170	-
	VHP (mistos) Oposto	183	-
	PHF	1,00	-
	% Veículos Pesados	27%	-
Características Físicas	Classe	1	-
	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	ZUP	40%	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Número de Acessos	69	-
	Densidade de acessos	1,3	2,1

Resultados	PTSF	ATS
Vd (veic/h)	270	330
Vo (veic/h)	281	335
f _{np}	44,0	2,3

Resultados	PTSF	ATS
Nível de Serviço	51,7%	92,5
	A	C

HCM-CALC: Two-Lane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Note: "d" refers to analysis direction, "o" refers to opposing direction

Class 1

Demand, d (veh/h) 170

Demand, o (veh/h) 183

Directional Split 0.48

Peak Hour Factor 1.000

Passing Lane ☐

% No Passing Zones 40

Heavy Vehicle & Grade Adjustment Factors

Terrain General

General Terrain

Level ☐

Rolling ☒

Specific Grade

Length (mi) 0.25

Grade (%) 3.0

% Trucks 27

% RVs 0

Grade Adj. Fact. (f_G)

	PTSF	ATS
d	0.78	0.79
o	0.73	0.74

Truck PCE (E_T) 1.80

RV PCE (E_R) 1.00

f_{HV} 0.822

Passing Lane Parameters

Total Segment Length, L_T (mi) 1.00

Length Upstream of Passing Lane, L_u (mi) 0.00

Length of Passing Lane, L_{pl} (mi) 0.00

Length Downstream within Effective Length, L_{de} (mi)

Length Downstream within Effective Length, L'_{de} (mi)

Length Downstream beyond Effective Length, L_d (mi)

Free-Flow Speed (FFS)

Estimated

Lane Width (ft) 11.8

Shoulder Width (ft) 6.0

Access Point Density (access points/mi) 2.1

BFFS (mi/h) 65

f_{LS} (mi/h) 0.4

f_A (mi/h) 0.5

FFS (mi/h) 64.1

Measured

Flow Rate (veh/h) 60

Adjusted FFS (mi/h) 0.0

Calculate Performance Measures and LOS

Results

	PTSF	ATS
Analysis Flow Rate, d (pc/h)	265	321
Analysis Flow Rate, o (pc/h)	282	341
Capacity, d (veh/h)	1700	1573
Coeff. 'a'	-0.0017	
Coeff. 'b'	0.9526	
Adj. for No-Passing Zones (f _{np}); %, mi/h	484.47	25.37
Adj. for Passing Lane (f _{pl})	N/A	N/A
v/c Ratio	0.20	
PTSF (%)	100.0	
Average Speed (mi/h)	33.6	
% Free Flow Speed	52.4	
LOS	E	
Service Measure	PTSF	

Level of Service Analysis Service Volumes Report

a.2 Ano 2030

Dados de Entrada		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos) Direcional	230	-
	VHP (mistos) Oposto	247	-
	PHF	1,00	-
	% Veículos Pesados	28%	-
Características Físicas	Classe	1	-
	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	ZUP	40%	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Número de Acessos	69	-
	Densidade de acessos	1,3	2,1

Resultados	PTSF	ATS
Vd (veic/h)	321	374
Vo (veic/h)	337	386
f _{np}	38,7	2,2

Resultados	PTSF	ATS
Nível de Serviço	54,5%	84,5
	B	C
	C	

HCM-CALC: Two-Lane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Note: "d" refers to analysis direction, "o" refers to opposing direction

Class 1

Demand, d (veh/h) 230

Demand, o (veh/h) 247

Directional Split 0,48

Peak Hour Factor 1,000

Passing Lane ☐

% No Passing Zones 40

Heavy Vehicle & Grade Adjustment Factors

Terrain General

General Terrain

☐ Level

☒ Rolling

Specific Grade

Length (mi) 0,25

Grade (%) 3,0

% Trucks 28

% RVs 0

Grade Adj. Fact. (f_G)

d	PTSF	o	d	ATS	o
0,81	0,82	0,77	0,79		

Truck PCE (E_T) 1,80 1,80 2,20 2,20

RV PCE (E_R) 1,00 1,00 1,10 1,10

f_{HV} 0,817 0,817 0,749 0,749

Passing Lane Parameters

Total Segment Length, L_T (mi) 1,00

Length Upstream of Passing Lane, L_U (mi) 0,00

Length of Passing Lane, L_{PL} (mi) 0,00

Length Downstream within Effective Length, L_{de} (mi)

Length Downstream within Effective Length, L'_{de} (mi)

Length Downstream beyond Effective Length, L_d (mi)

Free-Flow Speed (FFS)

☒ Estimated

Lane Width (ft) 11,8

Shoulder Width (ft) 6,0

Access Point Density (access points/mi) 2,1

BFFS (mi/h) 65

f_{LS} (mi/h) 0,4

f_A (mi/h) 0,5

FFS (mi/h) 64,1

☐ Measured

Flow Rate (veh/h) 60

Adjusted FFS (mi/h) 0,0

Calculate Performance Measures and LOS

Results

	PTSF	ATS
Analysis Flow Rate, d (pc/h)	348	399
Analysis Flow Rate, o (pc/h)	369	418
Capacity, d (veh/h)	1700	1568
Coeff. 'a'	-0,0021	
Coeff. 'b'	0,9308	
Adj. for No-Passing Zones (f _{np}), %, mi/h	423,67	21,77
Adj. for Passing Lane (f _{pl})	N/A	N/A
v/c Ratio	0,25	
PTSF (%)	100,0	
Average Speed (mi/h)	36,0	
% Free Flow Speed	56,2	
LOS	E	
Service Measure	PTSF	

Level of Service Analysis Service Volumes Report

b) Pista Dupla

Required Data and Units	Potential Data Source(s)	Suggested Default Value
<i>Geometric Data—Basic Freeway Segments</i>		
Free-flow speed (mi/h)	Direct speed measurements, estimate from design speed or speed limit	Base free-flow speed: speed limit + 5 mi/h (range 55–75 mi/h)
Number of mainline freeway lanes in one direction (ln)	Road inventory, aerial photo	At least 2
Lane width (ft)	Road inventory, aerial photo	12 ft (range 10–12 ft)
Right-side lateral clearance (ft)	Road inventory, aerial photo	10 ft (range 0–10 ft)
Total ramp density (ramps/mi)	Road inventory, aerial photo	Must be provided (range 0–6 ramps/mi)
Terrain type (level, rolling, specific grade)	Design plans, analyst judgment	Must be provided
<i>Geometric Data—Multilane Highway Segments</i>		
Free-flow speed (mi/h)	Direct speed measurements, estimate from design speed or speed limit	Base free-flow speed: speed limit + 5 mi/h (range 45–70 mi/h)
Number of mainline freeway lanes (one direction)	Road inventory, aerial photo	At least 2
Lane width (ft)	Road inventory, aerial photo	12 ft (range 10–12 ft)
Right-side lateral clearance (ft)	Road inventory, aerial photo	6 ft (range 0–6 ft)
Median (left-side) lateral clearance (ft)	Road inventory, aerial photo	6 ft (range 0–6 ft)
Access point density (points/mi)	Road inventory, aerial photo	8 access points/mi (rural) 16 access points/mi (low-density suburban) 25 access points/mi (high-density suburban)
Terrain type (level, rolling, specific grade)	Design plans, analyst judgment	Must be provided
Median type (divided, undivided, TWLTL)	Road inventory, aerial photo	Must be provided
<i>Demand Data—Basic Freeway and Multilane Highway Segments</i>		
Hourly demand volume (veh/h)	Field data, modeling	Must be provided
Heavy vehicle percentage (%)	Field data	5% (urban) 12% (rural) ^a
Peak hour factor ^b (decimal)	Field data	Basic freeway segments 0.94 Multilane highways 0.95 (urban) or 0.88 (rural)
Driver population, capacity, and free-flow speed adjustment factors	Field data	1.0 (see also Chapter 26)

Exhibit 12-18
Required Input Data, Potential Data Sources, and Default Values for Basic Freeway and Multilane Highway Segment Automobile Analysis

b.1 Ano 2020

Dados de Entrada - Sul		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos)	170	-
	PHF	1,00	-
	% Caminhões Articulados (TT)	13,5%	-
	% Caminhões Unitários (SUT)	15,2%	-
Características Físicas	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Tipo de Divisão	Separado por Barreira	-
	Número de Acessos	35	-
	Densidade de acessos	1,3	2,1

Resultados	
Vp (veíc/h)	134
S (km/h)	95
Densidade (veíc/km/fx)	1,4
Nível de Serviço	A

HCM-CALC: Multilane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Number of Lanes: 2
Demand (veh/h): 170
Peak Hour Factor: 1,000

Heavy Vehicle Factor
Terrain: General
General Terrain: ☐ Level ☒ Rolling
Specific Grade: Length (mi): 0,0000 Grade (%): 0,00
% Single Unit Trucks (SUTs): 13,5
% Tractor Trailers (TTs): 15,2
Truck PCE (E_T): 3,00
f_{HV}: 0,635

Segment Length

Mainline

Free-Flow Speed (FFS)
☒ Estimated ☐ Measured 70 mi/h Specify Speed-Flow Curve

Calculate Performance Measures and LOS

FFS Adjustment Factors

Lane Width (ft): 11,8
Median Type: Divided
Left: 6,0 Right: 0,0 Total: 0,0
Lateral Clearance (ft): 6,0
Access Point Density (access points/mi): 2,1
BFFS (mi/h): 61
f_{LW} (mi/h): 0,4
f_M (mi/h): 0,0
f_{TLC} (mi/h): 5,4
f_A (mi/h): 0,5
FFS, calculated (mi/h): 54,7

Results

Analysis Flow Rate (pc/h/ln): 134
Adjusted Capacity (pc/h/ln): 2094
v/c: 0,06
Avg. Speed (mi/h): 54,7
Density (pc/mi/ln): 2,44
LOS: A

Level of Service Analysis Service Volumes Report

Dados de Entrada - Norte		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos)	183	-
	PHF	1,00	-
	% Caminhões Articulados (TT)	13,9%	-
	% Caminhões Unitários (SUT)	11,2%	-
Características Físicas	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Tipo de Divisão	Separado por Barreira	-
	Número de Acessos	34	-
	Densidade de acessos	1,3	2,0

Resultados	
Vp (veíc/h)	137
S (km/h)	95
Densidade (veíc/km/fx)	1,4
Nível de Serviço	A

HCM-CALC: Multilane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Number of Lanes: 2
Demand (veh/h): 183
Peak Hour Factor: 1,000

Heavy Vehicle Factor
Terrain: General
General Terrain: Level ☐ Rolling ☒
Specific Grade: Length (mi): 0,0000 Grade (%): 0,00
% Single Unit Trucks (SUTs): 13,9
% Tractor Trailers (TTs): 11,2
Truck PCE (E_T): 3,00
f_HV: 0,666

Segment Length
Mainline

Free-Flow Speed (FFS)
☒ Estimated ☐ Measured 70 mi/h Specify Speed-Flow Curve

FFS Adjustment Factors
Lane Width (ft): 11,8
Median Type: Divided
Lateral Clearance (ft): Left: 6,0 Right: 0,0 Total: 0,0
Access Point Density (access points/mi): 2,0
BFFS (mi/h): 61
f_LW (mi/h): 0,4
f_M (mi/h): 0,0
f_TLC (mi/h): 5,4
f_A (mi/h): 0,5
FFS, calculated (mi/h): 54,7

Calculate Performance Measures and LOS

Results
Analysis Flow Rate (pc/h/n): 137
Adjusted Capacity (pc/h/n): 2094
v/c: 0,07
Avg. Speed (mi/h): 54,7
Density (pc/mi/n): 2,51
LOS: A

Level of Service Analysis Service Volumes Report

b.2 Ano 2030

Dados de Entrada - Sul		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos)	217	-
	PHF	1,00	-
	% Caminhões Articulados (TT)	12,0%	-
	% Caminhões Unitários (SUT)	13,5%	-
Características Físicas			
Características Físicas	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS			
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Tipo de Divisão	Separado por Barreira	-
	Número de Acessos	35	-
	Densidade de acessos	1,3	2,1

Resultados	
Vp (veíc/h)	164
S (km/h)	87
Densidade (veíc/km/fx)	1,9
Nível de Serviço	A

HCM-CALC: Multilane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Number of Lanes: 2
Demand (veh/h): 217
Peak Hour Factor: 1,000

Heavy Vehicle Factor

Terrain: General
General Terrain: ☐ Level ☒ Rolling

Specific Grade
Length (mi): 0,0000
Grade (%): 0,00

% Single Unit Trucks (SUTs): 12,0
% Tractor Trailers (TTs): 13,5
Truck PCE (E,T): 3,00
f_{HV}: 0,662

Segment Length

Mainline

Free-Flow Speed (FFS)
☒ Estimated ☐ Measured 70 mi/h Specify Speed-Flow Curve

FFS Adjustment Factors

Lane Width (ft): 11,8
Median Type: Divided
Left Lateral Clearance (ft): 6,0 Right Lateral Clearance (ft): 0,0 Total Lateral Clearance (ft): 0,0
Access Point Density (access points/mi): 2,1
BFFS (mi/h): 61
f_{LW} (mi/h): 0,4
f_M (mi/h): 0,0
f_{TLC} (mi/h): 5,4
f_A (mi/h): 0,5
FFS, calculated (mi/h): 54,7

Calculate Performance Measures and LOS

Results

Analysis Flow Rate (pc/h/ln): 164
Adjusted Capacity (pc/h/ln): 2094
v/c: 0,08
Avg. Speed (mi/h): 54,7
Density (pc/mi/ln): 2,99
LOS: A

Level of Service Analysis Service Volumes Report

Dados de Entrada - Norte		Sistema metrico das rodovias Brasileiras	Sistema metrico das rodovias EUA
Demanda	VHP (mistos)	234	-
	PHF	1,00	-
	% Caminhões Articulados (TT)	12,3%	-
	% Caminhões Unitários (SUT)	9,9%	-
Características Físicas	Início do Segmento	0,0	-
	Fim do Segmento	26,8	-
	Tipo do Terreno	Ondulado	-
Determinação do FFS	Velocidade Regulamentada	90/80 (km/h)	56
	Largura da Faixa	3,6	11,8
	Largura do Acostamento	2,6	8,5
	Tipo de Divisão	Separado por Barreira	0,0
	Número de Acessos	34	-
	Densidade de acessos	1,3	2,0

Resultados	
Vp (veíc/h)	169
S (km/h)	87
Densidade (veíc/km/fx)	1,9
Nível de Serviço	A

HCM-CALC: Multilane Highway Segment - [Level of Service]

File View Help HCM Edition: 6th (2016)

Filename

Number of Lanes: 2

Demand (veh/h): 234

Peak Hour Factor: 1,000

Heavy Vehicle Factor

Terrain: General

General Terrain

☐ Level ☒ Rolling

Specific Grade

Length (mi): 0,0000

Grade (%): 0,00

% Single Unit Trucks (SUTs): 12,3

% Tractor Trailers (TTs): 9,9

Truck PCE (E_T): 3,00

f_HV: 0,693

Segment Length

Mainline

Free-Flow Speed (FFS)

☒ Estimated ☐ Measured 70 mi/h

Specify Speed-Flow Curve

FFS Adjustment Factors

Lane Width (ft): 11,8

Median Type: Divided

Lateral Clearance (ft): Left 6,0 Right 0,0 Total 0,0

Access Point Density (access points/mi): 2,0

BFFS (mi/h): 61

f_LW (mi/h): 0,4

f_M (mi/h): 0,0

f_TLC (mi/h): 5,4

f_A (mi/h): 0,5

FFS, calculated (mi/h): 54,7

Calculate Performance Measures and LOS

Results

Analysis Flow Rate (pc/h/ln): 169

Adjusted Capacity (pc/h/ln): 2094

v/c: 0,08

Avg. Speed (mi/h): 54,7

Density (pc/mi/ln): 3,09

LOS: A

Level of Service Analysis Service Volumes Report

3.2.5.5 Cálculo do Número “N” de Operações de Eixo Simples

O cálculo do número “N” de operações de eixos simples para o dimensionamento do pavimento foi realizado por meio dos métodos USACE - *United States Army Corps of Engineers* e AASHTO - *American Association of State Highway and Transportation Officials*, calculando-se Fatores de Veículos diferenciados.

Para a determinação dos valores de Fator de Veículo, foram utilizados os dados obtidos nas pesquisas de campo, complementados pelos parâmetros definidos pelas normas e instruções de projeto do DNIT.

Como parâmetros de avaliação de carga dos veículos comerciais, foram verificados os padrões de carregamento por amostragens visuais identificadas nas pesquisas de campo, sendo adotada a hipótese de 85% dos ônibus e caminhões carregados com carga máxima dentro da tolerância legal (carga máxima mais 10% de tolerância por eixo conforme lei 13.103/2015) e 15% dos veículos comerciais vazios.

O cálculo do número “N” a ser adotado para o dimensionamento do pavimento foi realizado a partir da seguinte equação:

$$N=365*(VDM_{ôn(10anos)}*Fv_{ôn}+VDM_{2e(10anos)}*Fv_{2e}+VDM_{3e(10anos)}*Fv_{3e}+VDM_{4e(10anos)}*Fv_{4e}+VDM_{5e(10anos)}*Fv_{5e}+VDM_{6e(10anos)}*Fv_{6e})*Fr*Fx$$

Onde:

- VDMc = volume diário médio anual de veículos comerciais no período de projeto;
- Fv = fator de veículo;
- Fx = fator de distribuição por faixa;
- Fr = fator climático regional.

Foram adotados os seguintes valores para os cálculos:

- VDMc: estimado com base nas pesquisas de campo (contagens volumétricas) e outros parâmetros;
- Fv: conforme as percentagens de veículos comerciais (caminhões e ônibus) na seção, calculado segundo cada metodologia citada;
- Fx: como foi utilizado o volume por sentido, adotou-se o fator direcional, $Fx = 1,00$;

- Fr: valor adotado para a região SUL do Brasil, de acordo com o manual de projetos do DNIT, igual a 1,00.
- Para a pista simples a solicitação na faixa mais carregada será de 50% e na pista dupla será de 70%

Com estas considerações foram calculados os fatores de veículos e número “N” para o segmento, conforme se segue:

- Cálculo dos Fatores de Equivalência de Carga

FATORES DE EQUIVALÊNCIA DE CARGA

Tipo de Eixo	Cód.	Peso por Eixo (t)		Fator de Eixo USACE		Fator de Eixo AASHTO			
		Vazio	Carregado	Vazio	Carregado	Vazio Flexível	Carregado Flexível	Vazio Rígido	Carregado Rígido
Eixo dianteiro com rodagem simples	EDI	2,16	6,60	0,00459	0,40757	0,00396	0,49410	0,00634	0,45398
Eixo traseiro simples de rodagem dupla	ESD	3,60	11,00	0,03570	5,97040	0,02900	3,61424	0,03604	3,33096
Eixo semi-tandem duplo (Tribus)	EST	5,90	14,85	0,07557	4,07260	0,02055	0,93835	0,02554	0,87208
Eixo Tandem Duplo	ETD	5,90	18,70	0,07557	14,41792	0,02055	2,43693	0,04829	3,88522
Eixo Tandem Triplo	ETT	9,24	28,05	0,13956	15,82704	0,02151	2,33224	0,04732	4,90435

OBS: limite de 10,0 % do PBTC (lei 13.103/2015)

- Cálculo dos Fatores de Veículos

		EDI						ESD						EST					
		Nº Eixos / Veic	Fatores de equivalência de carga				Nº Eixos / Veic	Fatores de equivalência de carga				Nº Eixos / Veic	Fatores de equivalência de carga						
			USACE		AASHTO			USACE		AASHTO			USACE		AASHTO				
			Vazio	Carreg	Vazio	Carreg		Vazio	Carreg	Vazio	Carreg		Vazio	Carreg	Vazio	Carreg			
Categoria		120						20						6					
Ônibus	2CB	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	3CB	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341						1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142			
	4CB	2	0,0092	0,8151	0,0079	0,3682						1	0,0756	4,0726	0,0206	0,3384			
Caminhões	2C	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	3C	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													
	4C	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													
	2S1	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	2	0,0714	11,9408	0,0580	7,2285								
	2S2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	2S3	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	3S2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													
	3S3	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													
	2C3	1	0,0551	4,8908	0,0475	5,3292	2	0,2142	11,9408	0,1740	21,6854								
	3C2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	2	0,0714	11,9408	0,0580	7,2285								
	3C3	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	3S2S2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													
	3S1S2S2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341	1	0,0357	5,9704	0,0290	3,6142								
	3S2S2S2	1	0,0046	0,4076	0,0040	0,4341													

		ETD						ETT						Fator de Veículo - Fvi					
		Nº Eixos / Veic	Fatores de equivalência de carga				Nº Eixos / Veic	Fatores de equivalência de carga											
			USACE		AASHTO			USACE		AASHTO		USACE			AASHTO				
			Vazio	Carreg	Vazio	Carreg		Vazio	Carreg	Vazio	Carreg	Vazio	Carreg	Fvi	Vazio	Carreg	Fvi		
Categoria		8						12											
Ônibus	2CB												0,0403	6,3780	6,4183	0,0330	4,1083	4,1413	
	3CB												0,0403	6,3780	6,4183	0,0330	4,1083	4,1413	
	4CB												0,0848	4,8877	4,9725	0,0285	1,9266	1,9550	
Caminhões	2C												0,0403	6,3780	6,4183	0,0330	4,1083	4,1413	
	3C	1	0,0756	14,4173	0,0206	2,4363							0,0802	14,8255	14,9057	0,0245	2,3310	2,3555	
	4C						1	0,1396	15,8270	0,0215	2,3322	0,1442	16,2346	16,3788	0,0255	2,8263	2,8518		
	2S1												0,0760	12,3484	12,4244	0,0620	7,7226	7,7845	
	2S2	1	0,0756	14,4173	0,0206	2,4363							0,1159	20,7953	20,9118	0,0535	6,5453	6,5988	
	2S3						1	0,1396	15,8270	0,0215	2,3322	0,1739	22,2050	22,3843	0,0545	6,4406	6,4951		
	3S2	2	0,1511	28,8358	0,0411	4,8733							0,1557	29,2434	29,3931	0,0451	5,3680	5,4130	
	3S3	1	0,0756	14,4173	0,0206	2,4363	1	0,1396	15,8270	0,0215	2,3322	0,2197	30,6525	30,8723	0,0460	5,2633	5,3093		
	2C3	2	0,3773	28,8358	0,0411	4,8733							0,6471	45,6675	46,3146	0,2626	32,4885	32,7511	
	3C2	1	0,0756	14,4173	0,0206	2,4363							0,1516	26,7663	26,9173	0,0825	10,1595	10,2420	
	3C3	2	0,1511	28,8358	0,0411	4,8733							0,1914	35,2138	35,4052	0,0741	8,9822	9,0563	
	3S2S2	3	0,2267	43,2538	0,0617	7,3108							0,2313	43,6613	43,8926	0,0656	7,8049	7,8705	
	3S1S2S2	3	0,2267	43,2538	0,0617	7,3108							0,2670	49,6317	49,8987	0,0946	11,4191	11,5137	
	3S2S2S2	4	0,3023	57,6717	0,0822	9,7477							0,3069	58,0793	58,3861	0,0862	10,2418	10,3280	

Com estes parâmetros os valores de número “N” por seção considerada estão apresentados na tabela a seguir, para a seção da PR-445 entre o km 0,00 (início do trecho em Mauá da Serra) e km 26,8 (entroncamento de acesso a Lerroville).

a. Pista Simples

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO E ESTIMATIVA DO NÚMERO "N" - PR-445 - SEGMENTO 1 ENTRE 0,00 E 26,8

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL																						NÚMERO "N"					
	VEÍCULOS LEVES	MOTOS	TRÁFEGO COMERCIAL																			TOTAL						
			ÔNIBUS			CAMINHÃO			REBOQUE				SEMI-REBOQUE															
			2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	2C2	2C3	3C2	3C3	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	3S2S2	3S1S2S2	3S2S2S2	ANUAL		ACUMULADO	USACE	AASHTO			
2020	-	2.503	189	3	2	6	275	184	66	0	0	0	0	3	4	113	13	179	59	1	5	3.606	914	-	-	-	-	
2021	1	2.578	194	3	2	6	283	190	68	0	0	0	0	3	4	117	14	184	61	1	5	3.714	942	942	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
2022	2	2.655	200	3	2	7	291	195	70	0	0	0	0	3	4	120	14	190	63	1	5	3.825	970	1912	2,81E+06	2,81E+06	6,82E+05	6,82E+05
2023	3	2.735	206	4	3	7	300	201	72	0	0	0	0	3	4	124	15	196	65	1	5	3.940	989	2.911	2,89E+06	5,70E+06	7,13E+05	1,40E+06
2024	4	2.817	212	4	3	7	309	207	75	0	0	0	0	3	4	128	15	201	66	1	5	4.058	1.029	3.940	2,98E+06	8,68E+06	7,34E+05	2,14E+06
2025	5	2.902	219	4	3	7	318	214	77	0	0	0	0	3	4	132	15	207	68	1	6	4.180	1.060	5.000	3,07E+06	1,17E+07	7,56E+05	2,90E+06
2026	6	2.989	225	4	3	7	328	220	79	0	0	0	0	4	5	135	16	214	70	1	6	4.305	1.092	6.092	3,16E+06	1,49E+07	7,79E+05	3,67E+06
2027	7	3.078	232	4	3	8	338	227	82	0	0	0	0	4	5	140	16	220	73	1	6	4.435	1.125	7.216	3,26E+06	1,82E+07	8,02E+05	4,48E+06
2028	8	3.171	239	4	3	8	348	233	84	0	0	0	0	4	5	144	17	227	75	1	6	4.568	1.158	8.374	3,35E+06	2,15E+07	8,26E+05	5,30E+06
2029	9	3.266	246	4	3	8	358	240	87	0	0	0	0	4	5	148	17	233	77	1	6	4.705	1.193	9.567	3,45E+06	2,50E+07	8,51E+05	6,15E+06
2030	10	3.364	253	4	3	8	369	248	89	0	0	0	0	4	5	152	18	240	79	1	6	4.846	1.229	10.796	3,56E+06	2,85E+07	8,77E+05	7,03E+06
TOTAL (2018 - 2029)		32.056	2.414	41	30	79	3.518	2.360	850	0	0	0	0	38	50	1.453	171	2.292	756	13	61	46.181	11.711	-	2,85E+07		7,03E+06	
Composição VMDO Tráfego Total (%)		69,41	5,23	0,09	0,06	0,17	7,62	5,11	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,11	3,15	0,37	4,96	1,64	0,03	0,13	100,00	-	-				
Composição VMDO Tráfego Comercial-P (%)		-	-	0,35	0,25	0,67	30,04	20,15	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,42	12,41	1,46	19,57	6,46	0,11	0,52	100,00	-	-	FATOR DE PISTA = 0,5			
Fator de Veículo Individual - Fvi USACE		Vazio	-	-	0,040	0,085	4,888	0,040	0,080	0,144	0,000	0,647	0,152	0,191	0,076	0,116	0,180	0,156	0,220	0,231	43,661	0,307						
		Carreg.	-	-	6,378	4,888	4,972	6,378	14,825	16,235	0,000	45,667	26,766	35,214	12,348	20,796	22,205	29,243	30,653	43,661	43,893	58,079	% de Veículos Carregados		85%			
Fator de Veículo Individual - Fvi AASHTO		Vazio	-	-	0,033	0,028	1,927	0,033	0,025	0,025	0,000	0,263	0,083	0,074	0,062	0,054	0,054	0,045	0,046	0,066	7,805	0,086			% de Veículos Vazios		15%	
		Carreg.	-	-	4,108	1,927	1,955	4,108	2,931	2,826	0,000	32,489	10,160	8,982	7,723	6,545	6,441	5,368	5,263	7,805	7,871	10,242						
Fator de Veículo da Frota FV = P x Fvi		USACE	-	-	0,019	0,011	0,033	1,630	2,542	1,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,075	2,345	0,363	5,105	2,398	0,048	0,257	FV Frota - USACE		15,86			
		AASHTO	-	-	0,012	0,004	0,013	1,051	0,503	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,024	0,680	0,067	0,877	0,429	0,009	0,045	FV Frota - AASHTO		3,91			

FATOR DE PISTA = 0,5

b. Pista Dupla

b.1 Pista Norte

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO E ESTIMATIVA DO NÚMERO "N" - PR-445 - SEGMENTO 1 ENTRE 0,00 E 26,8 - PISTA NORTE

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL																						NÚMERO "N"					
	VEÍCULOS LEVES	MOTOS	TRÁFEGO COMERCIAL																	TOTAL	TRÁFEGO COMERCIAL		USACE		AASHTO			
			ÔNIBUS			CAMINHÃO			REBOQUE				SEMI-REBOQUE															
			2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	2C2	2C3	3C2	3C3	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	3S2S2	3S1S2S2	3S2S2S2								
2020	-	1.326	93	1	1	3	148	94	27	0	0	0	0	2	2	49	12	80	23	1	2	1.862	443	-	-	-	-	
2021	1	1.366	95	1	1	3	152	97	28	0	0	0	0	2	2	50	12	82	23	1	2	1.918	456	456	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
2022	2	1.407	98	1	1	3	157	100	29	0	0	0	0	2	2	52	13	85	24	1	2	1.975	470	926	1,82E+06	1,82E+06	4,61E+05	4,61E+05
2023	3	1.449	101	1	1	3	161	103	30	0	0	0	0	2	2	54	13	87	25	1	2	2.035	484	1.410	1,87E+06	3,69E+05	4,75E+05	9,36E+05
2024	4	1.493	104	1	1	3	166	106	30	0	0	0	0	2	2	55	13	90	25	1	2	2.096	499	1.909	1,93E+06	5,61E+05	4,89E+05	1,42E+06
2025	5	1.538	107	1	1	3	171	109	31	0	0	0	0	2	2	57	14	92	26	1	2	2.158	513	2.422	1,98E+06	7,60E+05	5,04E+05	1,93E+06
2026	6	1.584	111	2	1	3	176	113	32	0	0	0	0	2	2	59	14	95	27	1	2	2.223	529	2.951	2,04E+06	9,64E+05	5,19E+05	2,45E+06
2027	7	1.631	114	2	1	3	181	116	33	0	0	0	0	2	2	60	15	98	28	1	2	2.290	545	3.496	2,11E+06	1,17E+07	5,34E+05	2,98E+06
2028	8	1.680	117	2	1	4	187	119	34	0	0	0	0	2	2	62	15	101	29	1	2	2.359	561	4.057	2,17E+06	1,39E+07	5,50E+05	3,53E+06
2029	9	1.731	121	2	1	4	192	123	35	0	0	0	0	2	2	64	15	104	29	1	2	2.429	578	4.635	2,23E+06	1,62E+07	5,67E+05	4,10E+06
2030	10	1.782	125	2	1	4	198	127	36	0	0	0	0	2	2	66	16	107	30	1	2	2.502	595	5.230	2,30E+06	1,85E+07	5,84E+05	4,68E+06
TOTAL (2018 - 2029)		16.987	1.187	16	10	36	1.890	1.207	346	0	0	0	0	22	22	628	152	1.020	289	13	22	23.847	5.673	-	1,85E+07	4,68E+06		
Composição VMDA Tráfego Total (%)		71,23	4,98	0,07	0,04	0,15	7,92	5,06	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09	2,63	0,64	4,28	1,21	0,05	0,09	100,00	-	-				
Composição VMDA Tráfego Comercial-P (%)		-	-	0,29	0,18	0,63	33,31	21,28	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,39	11,07	2,67	17,99	5,09	0,22	0,39	100,00	-	-			FATOR DE PISTA = 0,7	
Fator de Veículo Individual - Fv USACE	Vazio	-	-	0,040	0,085	4,888	0,040	0,080	0,144	0,000	0,647	0,152	0,191	0,076	0,116	0,180	0,156	0,220	0,231	43,661	0,307							
	Carreg.	-	-	6,378	4,888	4,972	6,378	14,825	16,235	0,000	45,667	26,766	35,214	12,348	20,796	22,205	29,243	30,653	43,661	43,893	58,079	% de Veículos Carregados	85%					
Fator de Veículo Individual - Fv AASHTO	Vazio	-	-	0,033	0,028	1,927	0,033	0,025	0,025	0,000	0,263	0,083	0,074	0,062	0,054	0,054	0,045	0,046	0,066	7,805	0,086			% de Veículos Vazios	15%			
	Carreg.	-	-	4,108	1,927	1,955	4,108	2,931	2,826	0,000	32,489	10,160	8,982	7,723	6,545	6,441	5,368	5,263	7,805	7,871	10,242							
Fator de Veículo da Frota FV = P x Fv	USACE	-	-	0,016	0,008	0,031	1,808	2,685	0,843	0,000	0,000	0,000	0,000	0,041	0,069	2,092	0,666	4,692	1,890	0,099	0,190	FV Frota - USACE	15,13					
	AASHTO	-	-	0,010	0,003	0,012	1,165	0,531	0,147	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,022	0,607	0,122	0,806	0,338	0,018	0,034	FV Frota - AASHTO	3,84					

FATOR DE PISTA = 0,7

b.2 Pista Sul

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO E ESTIMATIVA DO NÚMERO "N" - PR-445 - SEGMENTO 1 ENTRE 0,00 E 26,8 - PISTA SUL

ANO	VOLUME MÉDIO DIÁRIO ANUAL																							NÚMERO "N"				
	VEÍCULOS LEVES	MOTOS	TRÁFEGO COMERCIAL																			TOTAL	TRÁFEGO COMERCIAL					
			ÔNIBUS			CAMINHÃO			REBOQUE			SEMI-REBOQUE																
			2CB	3CB	4CB	2C	3C	4C	2C2	2C3	3C2	3C3	2S1	2S2	2S3	3S2	3S3	3S2S2	3S1S2S2	3S2S2S2								
2020	-	1.175	96	2	1	3	127	90	39	0	0	0	0	1	2	64	1	99	37	0	3	1.742	471	-	-	-	-	-
2021	1	1.210	99	2	2	3	131	93	41	0	0	0	0	1	2	66	2	102	38	0	3	1.794	486	486	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
2022	2	1.246	102	2	2	4	135	95	42	0	0	0	0	1	2	68	2	105	39	0	3	1.848	500	986	2,12E+06	2,12E+06	5,08E+05	5,08E+05
2023	3	1.284	105	2	2	4	139	98	43	0	0	0	0	1	2	70	2	108	40	0	3	1.904	515	1.501	2,18E+06	4,29E+06	5,23E+05	1,03E+06
2024	4	1.322	108	2	2	4	143	101	44	0	0	0	0	1	2	73	2	112	41	0	3	1.961	531	2.031	2,24E+06	6,54E+06	5,39E+05	1,57E+06
2025	5	1.362	111	2	2	4	147	104	46	0	0	0	0	1	2	75	2	115	42	0	4	2.020	548	2.578	2,31E+06	8,85E+06	5,55E+05	2,12E+06
2026	6	1.403	114	2	2	4	152	107	47	0	0	0	0	2	3	77	2	119	44	0	4	2.080	563	3.141	2,38E+06	1,12E+07	5,72E+05	2,70E+06
2027	7	1.445	118	2	2	4	156	111	48	0	0	0	0	2	3	79	2	122	45	0	4	2.143	580	3.721	2,45E+06	1,37E+07	5,89E+05	3,29E+06
2028	8	1.488	121	2	2	4	161	114	50	0	0	0	0	2	3	82	2	126	46	0	4	2.207	597	4.318	2,53E+06	1,62E+07	6,06E+05	3,89E+06
2029	9	1.533	125	3	2	4	166	117	51	0	0	0	0	2	3	84	2	130	48	0	4	2.273	615	4.933	2,60E+06	1,88E+07	6,25E+05	4,52E+06
2030	10	1.579	129	3	2	5	171	121	53	0	0	0	0	2	3	87	2	133	49	0	4	2.341	634	5.566	2,68E+06	2,15E+07	6,43E+05	5,16E+06
TOTAL (2018 - 2029)		15.048	1.227	25	19	43	1.629	1.153	504	0	0	0	0	16	27	825	19	1.271	468	0	39	22.313	6.038	-	2,15E+07		5,16E+06	
Composição VMDO Tráfego Total (%)		67,44	5,50	0,11	0,09	0,19	7,30	5,17	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12	3,70	0,09	5,70	2,10	0,00	0,17	100,00	-	-	FATOR DE PISTA = 0,7			
Composição VMDO Tráfego Comercial-P (%)		-	-	0,41	0,32	0,72	26,37	19,09	8,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,45	13,66	0,32	21,06	7,74	0,00	0,65	100,00	-	-				
Fator de Veículo Individual - Fvi USACE	Vazio	-	-	0,040	0,085	4,888	0,040	0,080	0,144	0,000	0,647	0,152	0,191	0,076	0,116	0,180	0,156	0,220	0,231	43,661	0,307							
Fator de Veículo Individual - Fvi USACE	Carreg.	-	-	6,378	4,888	4,972	6,378	14,825	16,235	0,000	45,667	26,766	35,214	12,348	20,796	22,205	29,243	30,653	43,661	43,893	58,079	% de Veículos Carregados		85%				
Fator de Veículo Individual - Fvi AASHTO	Vazio	-	-	0,033	0,028	1,927	0,033	0,025	0,025	0,000	0,263	0,083	0,074	0,062	0,054	0,054	0,045	0,046	0,066	7,805	0,086	% de Veículos Vazios		15%				
Fator de Veículo Individual - Fvi AASHTO	Carreg.	-	-	4,108	1,927	1,955	4,108	2,931	2,826	0,000	32,489	10,160	8,982	7,723	6,545	6,441	5,368	5,263	7,805	7,871	10,242							
Fator de Veículo da Frota FV = P x Fvi USACE	USACE	-	-	0,022	0,013	0,035	1,464	2,408	1,153	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,080	2,583	0,079	5,493	2,877	0,000	0,319	FV Frota - USACE		16,56				
Fator de Veículo da Frota FV = P x Fvi AASHTO	AASHTO	-	-	0,014	0,005	0,014	0,943	0,476	0,201	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,025	0,749	0,015	0,943	0,515	0,000	0,056	FV Frota - AASHTO		3,97				

FATOR DE PISTA = 0,7

3.2.6 Estudo das Interseções

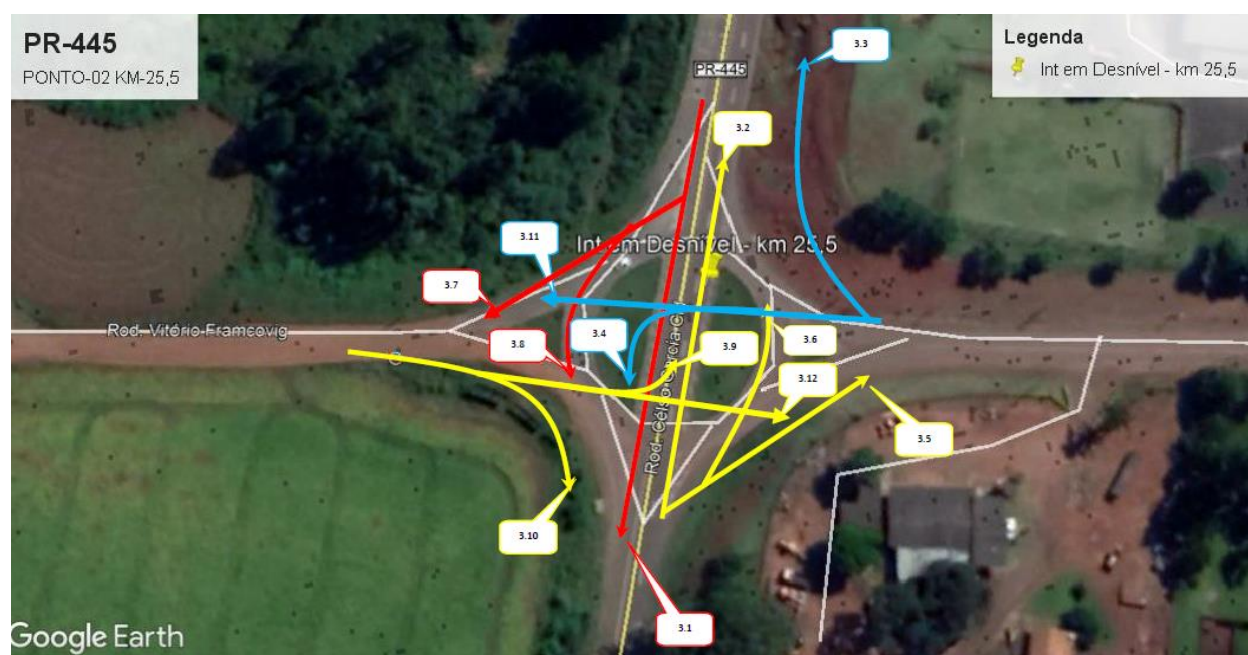
A interseção prevista neste segmento é de acesso a Tamarana (km 25+500).

Foram realizadas pesquisas específicas nestas interseções na situação atual para fundamentar os projetos básicos executivos para as interseções quando da implantação das melhorias propostas para este segmento.

Os resultados destas pesquisas estão apresentados nas tabelas a seguir:

a. Resultados das Pesquisas

a.1. Interseção km 25+500



Contagem câmeras										POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																																	
Rodovia		PR-445		km		25+500				Digitacao		Mônica																																	
Sentido		3.1		Pesquisador		Danilo																																							
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Especial		Motos	
		1		2		2B		3		4		4a		5		6		6a		7		7S3		8		10		3Q4		3PS		11		12		3M6				9					
DATA																																													
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicleta											
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		738		19		5		5		8		2		0		0		4		2		7		6		1		16		3		2		7		6		4		3		4	
2		sábado, 18 de julho de 2020		738		5		3		0		7		1		0		0		14		0		4		4		1		16		0		1		0		5		1		0		19	
3		domingo, 19 de julho de 2020		747		16		8		1		9		1		0		0		6		4		0		0		9		2		6		7		12		2		0		5		10	
Total		Média 3 dias		741		13		5		2		8		1		0		0		8		2		4		3		4		11		3		3		6		4		2		3		11	

Contagem Câmeras										POSTO 3										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																											
Rodovia		PR-445		Km		25+700																																									
Sentido		5.2		Pesquisador		Danilo		Digitacao										Mônica																													
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		11		3Q6		3M6		Especial		Especial		Motos	
		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
DATA																																															
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		Ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		Ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		Ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas													
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		701		44		11		6		7		5		1		0		9		2		0		12		11		13		8		2		8		5		0		0		6			
2		sábado, 18 de julho de 2020		717		7		6		2		9		1		0		0		15		1		0		4		0		9		4		1		0		3		0		0		17			
3		domingo, 19 de julho de 2020		718		17		4		1		8		4		0		0		7		4		0		3		2		8		2		0		9		3		0		6					
Total		Média 3 dias		712		23		7		3		8		3		0		0		11		2		0		6		4		10		5		1		6		4		0		0		0			






















Contagem Câmeras														POSTO 3.3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020									
Rodovia	PR-445		Km 25+500																						
Sentido	Sul - Norte		Pesquisador Danilo		Digitacao Carolin																				
Classe DNIT		Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3PS	3Q6	3M6	Especial	Motos			
Categoria		1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
DATA																									
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	Ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	Ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	Ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas								
1	sexta-feira, 17 de julho de 2020	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0				
2	sábado, 18 de julho de 2020	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	11				
3	domingo, 19 de julho de 2020	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Total	VMQ semana	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4				





















Contagem Câmeras											POSTO 3.4				PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																														
Rodovia		PR-445		km 25+500																																									
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador Danilo		Digitacao Carolin																																							
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
DATA																																													
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		Ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		Ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		Ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas											
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		25		4		1		0		0		0		0		0		0		5		0		2		0		0		0		0		0		0		6					
2		sábado, 18 de julho de 2020		26		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		12					
3		domingo, 19 de julho de 2020		10		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		11					
Total		VMQ semana		20		2		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		10					
Correção Semanal		0.863618687		1.01082201		0.807177419		0.841219722		1.00888096		1.00888096		0.915201182		1.370967742		0.98162867		0.98162867		1.021235208		1.01853692		1.01853692		0.96575251		0.970446348		0.970446348		0.885056879		0.915747421		0.915747421		0.885223903					
VMQ MES		18		2		0		0		0		0		0		0		0		0		2		0		0		1		0		0		0		0		0		9					





















Contagem Câmeras										POSTO 3.5										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																									
Rodovia		PR-445		Km		25+500																																							
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilo		Digitacao										Carolini																											
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
DATA																																													
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		Ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		Ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		Ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas											
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		20		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		3		3		0		0		0		0		0		1					
2		sábado, 18 de julho de 2020		7		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		2		0		0		0		0		0		0		9					
3		domingo, 19 de julho de 2020		5		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		2					
Total		VMQ semana		11		0		0		0		0		0		0		0		0		0		2		1		0		0		0		0		0		0		4					





















Contagem Câmeras										POSTO 3.6										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2023																											
Rodovia		PR-445		Km		25+500																																									
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilo		Digitacao										Carolin																													
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Motos					
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19			
DATA																																															
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		Ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		Ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		Ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas													
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		187		24		2		0		14		0		0		1		0		0		0		0		3		0		0		0		0		0		25							
2		sábado, 18 de julho de 2020		10		1		0		5		5		0		0		1		0		0		0		3		0		0		0		0		0		0		20		0					
3		domingo, 19 de julho de 2020		179		6		0		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		32					
Total		VMQ semana		125		10		1		2		6		0		0		0		0		0		0		1		1		0		0		0		0		0		0		19					





















Contagem Câmeras										POSTO 3.7										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																									
Rodovia		PR-445		Km		25+500																																							
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilo												Digitacao		Carolini																									
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Motos			
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
DATA																																													
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas											
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		0		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0		0		0		1					
2		sábado, 18 de julho de 2020		2		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		3		0		0		0		0		0		2					
3		domingo, 19 de julho de 2020		2		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		2					
Total		VMQ semana		1		1		0		0		0		0		0		0		0		0		0		1		1		0		0		0		0		0		2					

Contagem Câmeras										POSTO 3.8		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																															
Rodovia		PR-445		km 25+500																																							
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador Daniilo		Digitacao Carolini																																					
Classe DNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
DATA																																											
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicleta									
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		69		5		0		0		6		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0		0		0		0		16			
2		sábado, 18 de julho de 2020		48		0		0		0		1		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0		0		0		0		9			
3		domingo, 19 de julho de 2020		31		2		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		8			
Total		VMQ semana		49		7		0		2		0		0		0		0		0		0		1		0		0		0		0		0		0		0		17			

Contagem Câmeras										POSTO 3.9		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																															
Rodovia		PR-445		km		25+500																																					
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilo		Digitacao Carolini																																			
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Especial	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
DATA																																											
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas									
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		52		0		0		0		0		0		0		0		0		0		4		2		0		0		0		0		0		16					
2		sábado, 18 de julho de 2020		70		2		0		1		1		0		0		1		0		0		3		0		0		0		0		0		0		13					
3		domingo, 19 de julho de 2020		11		0		1		6		0		0		1		0		1		2		2		0		0		0		0		0		23		0					
Total		VMQ semana		55		2		1		7		1		0		2		1		0		2		9		4		0		0		0		0		23		19					

Contagem Câmeras															POSTO 3.10		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020				
Rodovia	PR-445		km	25+500																	
Sentido	Sul - Norte		Pesquisador	Danilo		Digitacao Carolini															
Classe CNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3PS	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DATA																					
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas				
1	sexta-feira, 17 de julho de 2020	54	8	0	2	4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18	
2	sábado, 18 de julho de 2020	70	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	36	
3	domingo, 19 de julho de 2020	138	7	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	19	
Total	VMQ semana	137	10	0	4	5	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	73	















Contagem Câmeras														POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																											
Rodovia		PR-445		Km		25+500 - TAMARANA																																					
Sentido		5.11		Pesquisador		Danilo		Digitacao Mônica																																			
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
DATA																																											
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicleta									
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		19		6		1		0		5		4		0		3		3		0		0		0		0		0		0		0		0		10					
2		sábado, 18 de julho de 2020		21		7		0		0		6		4		0		0		3		3		0		0		0		0		0		0		0		6					
3		domingo, 19 de julho de 2020		13		6		0		0		7		4		0		0		4		6		0		0		0		0		0		0		0		10					
Total		Média 3 dias		18		6		0		0		6		4		0		0		3		4		0		0		0		0		0		0		0		9					

Contagem Câmeras											POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																														
Rodovia		PR-445		km		25+500 - Tamarana																																					
Sentido		5.12		Pesquisador		Danilo		Digitacao Mônica																																			
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3Q6		3M6		Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19	
DATA																																											
Dia	Dia da Semana	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas											
1	sexta-feira, 17 de julho de 2020	15		6		0		7		3		0		0		1		0		0		0		0		0		0		0		0		8									
2	sábado, 18 de julho de 2020	12		5		0		4		2		0		0		2		1		0		0		0		0		0		0		0		7									
3	domingo, 19 de julho de 2020	11		6		0		4		3		0		0		4		0		0		0		0		0		0		0		0		10									
Média 3 dias		13		6		0		5		3		0		0		2		0		0		0		0		0		0		0		0		8									

b. Definição do VMD 2020

Utilizando-se os mesmos parâmetros e coeficientes de correção dos fluxos definidos nos estudos das seções do segmento, as análises que definiram o Volume Médio Diário para o ano base de 2020 resultaram nos seguintes fluxos:

b.1. Interseção km 25+500 – Acesso a Tamarana

Contagem câmeras											POSTO 3	PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																									
Rodovia											PR-445	km	25+500																								
Sentido											PR-445	Pesquisador	Daniilo																								
Digitacao											Mônica																										
Classe CNIT											Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3D4	3PS	3D6	3M6	Especial	Motos						
Categoria											1	2	2a	3	4	5	6a	5	6	6a	6a	7	7	8	10	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	9	
DATA																																					
Dia	Dia da Semana										Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motorcicetas											
1	sexta-feira, 17 de julho de 2020										738	19	5	5	8	2	0	0	4	2	7	6	1	16	3	2	7	6	4	3	4						
2	sábado, 18 de julho de 2020										738	5	3	0	7	1	0	0	14	0	4	1	16	0	1	0	5	1	0	10							
3	domingo, 19 de julho de 2020										747	16	8	1	9	1	0	0	6	4	0	9	2	6	7	12	2	0	5	10							
Total VMD 3 dias											741	13	5	5	2	8	1	0	0	0	2	2	4	3	6	4	11	3	6	4	2	3	11				
Correção Semanal											0.863618687	1.01062201	0.89177419	0.841239722	1.00868096	1.00868096	0.913201192	1.370967742	0.989162857	0.989162857	1.02123208	1.01893692	1.01893692	0.96575251	0.970446249	0.878488249	0.885856079	0.915747421	0.915747421	0	0.886223903						
VMD MES											639.9414471	13.47469735	4.784364237	1.602478463	1.344915847	0.304403097	0	7.913302853	1.978325713	1.74429097	3.396458402	3.786102642	10.84519512	2.911338747	3.23482083	5.610421836	3.968238825	1.526245702	0	9.148462998							
Correção Juhuanas (Sazonalidade Mensal)											1.081375907	0.98734614	1.001473381	0.970945115	0.988214989	0.988214989	1.043862703	1.217240896	0.946541587	0.946541587	1.004550813	0.935584562	0.935584562	0.840463095	0.752371506	0.752371506	0.983975257	0.931974288	0.931974288	0	1.434078958						
Correção 2020 (Fator Pandemia)											1.236	1	1	1.236	1	1	1.236	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.236			
VMD 2020											855	13	5	2	8	1	0	0	7	2	4	3	3	9	2	2	6	4	1	0	17						

Contagem Câmeras

Rodovia

PR-445

km

25+700

Sentido

PR-445

Pesquisador

Daniilo

Digitacao

Mônica

Classe CNIT

Autos

2C

2CB

Autos+Reb 3e

3C

2S1

3CB

Autos+Reb 3e

4C

4CD

4CB

3S2

2S3

3S3

3D4

3D4

3PS

3D6

3M6

Especial

Motos

Categoria

1

2

2a

3

4

5

6a

5

6

6a

6a

7

7

8

10

10

11


12


12


12


9


DATA






































Dia

Dia da Semana

Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup

Caminhão de 2 eixos

ônibus de 2 eixos

Automóvel com reboque 3 Eixos

Caminhão de 3 eixos

ônibus de 3 eixos

Automóvel com reboque 4 Eixos

Caminhão de 4 eixos

ônibus de 4 eixos

5 eixos articulado

6 eixos articulado

7 eixos articulado

8 eixos articulado

9 eixos articulado

+9 eixos articulado

Motorcicetas

1

sexta-feira, 17 de julho de 2020

701

44

11

6

7

5

1

0 9 | 2 | 0 | 12 | 11 | 13 | 8 | 2 | 8 | 5 | 0 | 0 | 6 | 2 |

sábado, 18 de julho de 2020

717

7

6

2

9

1

0

0

16

1

0

4

0

9

4

1

0

3

0

0

17

 3 |

domingo, 19 de julho de 2020

718

17

4

1

8

4

0

0

8

7 4 | 0 | 3 | 2 | 8 | 0 | 0 | 3 | 7 | 1 | 0 | 6 | Total | VMD 3 dias | 712 | 23 | 7 | 3 | 8 | 3 | 0 | 0 | 11 | 2 | 0 | 6 | 4 | 10 | 5 | 1 | 6 | 4 | 0 | 10 | 10 | Correção Semanal | 0.863618687 | 1.01062201 | 0.89177419 | 0.841239722 | 1.00868096 | 1.00868096 | 0.913201192 | 1.370967742 | 0.989162857 | 0.989162857 | 1.02123208 | 1.01893692 | 1.01893692 | 0.96575251 | 0.970446249 | 0.878488249 | 0.885856079 | 0.915747421 | 0.915747421 | 0 | 0.886223903 | VMD MES | 634.8965052 | 22.9693849 | 6.280241935 | 2.523719185 | 2.063456484 | 1.362289868 | 0.304403097 | 0 | 7.913302853 | 1.978325713 | 1.74429097 | 3.396458402 | 3.786102642 | 10.84519512 | 2.911338747 | 3.23482083 | 5.610421836 | 3.968238825 | 1.526245702 | 0 | 9.148462998 | Correção Juhuanas (Sazonalidade Mensal) | 1.081375907 | 0.98734614 | 1.001473381 | 0.970945115 | 0.988214989 | 0.988214989 | 1.043862703 | 1.217240896 | 0.946541587 | 0.946541587 | 1.004550813 | 0.935584562 | 0.935584562 | 0.840463095 | 0.752371506 | 0.752371506 | 0.983975257 | 0.931974288 | 0.931974288 | 0 | 1.434078958 | Correção 2020 (Fator Pandemia) | 1.236 | 1 | 1 | 1.236 | 1 | 1 | 1.236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.236 | VMD 2020 | 822 | 23 | 6 | 3 | 8 | 3 | 0 | 0 | 10 | 2 | 0 | 6 | 4 | 8 | 3 | 1 | 5 | 3 | 0 | 0 | 15 |

Contagem Câmeras

Rodovia

PR-445

km

25+500

Sentido

PR-445

Pesquisador

Daniilo

Digitacao

Mônica

Classe CNIT

Autos

2C

2CB

Autos+Reb 3e

3C

2S1

3CB

Autos+Reb 3e

4C

4CD

4CB

3S2

2S3

3S3

3D4

3D4

3PS

3D6

3M6

Especial

Motos

Categoria

1

2

2a

3

4

5

6a

5

6

6a

6a

7

7

8

10

10

11


12


12


12


9


DATA






































Dia

Dia da Semana

Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup

Caminhão de 2 eixos

ônibus de 2 eixos

Automóvel com reboque 3 Eixos

Caminhão de 3 eixos

ônibus de 3 eixos

Automóvel com reboque 4 Eixos

Caminhão de 4 eixos

ônibus de 4 eixos

5 eixos articulado

6 eixos articulado

7 eixos articulado

8 eixos articulado

9 eixos articulado

+9 eixos articulado

Motorcicetas

1

sexta-feira, 17 de julho de 2020

2

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

5

2

0

0

0

0

0

 6 | 2 |

sábado, 18 de julho de 2020

9 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 3 |

domingo, 19 de julho de 2020

1 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Total | VMD 3 dias | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | Correção Semanal | 0.863618687 | 1.01062201 | 0.89177419 | 0.841239722 | 1.00868096 | 1.00868096 | 0.913201192 | 1.370967742 | 0.989162857 | 0.989162857 | 1.02123208 | 1.01893692 | 1.01893692 | 0.96575251 | 0.970446249 | 0.878488249 | 0.885856079 | 0.915747421 | 0.915747421 | 0 | 0.886223903 | VMD MES | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | Correção Juhuanas (Sazonalidade Mensal) | 1.081375907 | 0.98734614 | 1.001473381 | 0.970945115 | 0.988214989 | 0.988214989 | 1.043862703 | 1.217240896 | 0.946541587 | 0.946541587 | 1.004550813 | 0.935584562 | 0.935584562 | 0.840463095 | 0.752371506 | 0.752371506 | 0.983975257 | 0.931974288 | 0.931974288 | 0 | 1.434078958 | Correção 2020 (Fator Pandemia) | 1.236 | 1 | 1 | 1.236 | 1 | 1 | 1.236 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.236 | VMD 2020 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |

Contagem Câmeras

Rodovia

PR-445

km

25+500

Sentido

PR-445

Pesquisador

Daniilo

Digitacao

Carolin

Classe CNIT

Autos

2C

2CB

Autos+Reb 3e

3C

2S1

3CB

Autos+Reb 3e

4C

4CD

4CB

3S2

2S3

3S3

3D4

3D4

3PS

3D6

3M6

Especial

Motos

Categoria

1

2

2a

3

4

5

6a

5

6

6a

6a

7

7

8

10

10

11


12


12


12


9


DATA














































































Contagem Câmeras		POSTO 3.5		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Rodovia	PR-445	Km 25+500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Sentido	Sul - Norte	Danilo		Digitacao Carolini																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Classe CNIT	2C	3C	4C	5C	6C	7C	8C	9C	10C	11C	12C	13C	14C	15C	16C	17C	18C	19C	20C	21C	22C	23C	24C	25C	26C	27C	28C	29C	30C	31C	32C	33C	34C	35C	36C	37C	38C	39C	40C	41C	42C	43C	44C	45C	46C	47C	48C	49C	50C	51C	52C	53C	54C	55C	56C	57C	58C	59C	60C	61C	62C	63C	64C	65C	66C	67C	68C	69C	70C	71C	72C	73C	74C	75C	76C	77C	78C	79C	80C	81C	82C	83C	84C	85C	86C	87C	88C	89C	90C	91C	92C	93C	94C	95C	96C	97C	98C	99C	100C	101C	102C	103C	104C	105C	106C	107C	108C	109C	110C	111C	112C	113C	114C	115C	116C	117C	118C	119C	120C	121C	122C	123C	124C	125C	126C	127C	128C	129C	130C	131C	132C	133C	134C	135C	136C	137C	138C	139C	140C	141C	142C	143C	144C	145C	146C	147C	148C	149C	150C	151C	152C	153C	154C	155C	156C	157C	158C	159C	160C	161C	162C	163C	164C	165C	166C	167C	168C	169C	170C	171C	172C	173C	174C	175C	176C	177C	178C	179C	180C	181C	182C	183C	184C	185C	186C	187C	188C	189C	190C	191C	192C	193C	194C	195C	196C	197C	198C	199C	200C	201C	202C	203C	204C	205C	206C	207C	208C	209C	210C	211C	212C	213C	214C	215C	216C	217C	218C	219C	220C	221C	222C	223C	224C	225C	226C	227C	228C	229C	230C	231C	232C	233C	234C	235C	236C	237C	238C	239C	240C	241C	242C	243C	244C	245C	246C	247C	248C	249C	250C	251C	252C	253C	254C	255C	256C	257C	258C	259C	260C	261C	262C	263C	264C	265C	266C	267C	268C	269C	270C	271C	272C	273C	274C	275C	276C	277C	278C	279C	280C	281C	282C	283C	284C	285C	286C	287C	288C	289C	290C	291C	292C	293C	294C	295C	296C	297C	298C	299C	300C	301C	302C	303C	304C	305C	306C	307C	308C	309C	310C	311C	312C	313C	314C	315C	316C	317C	318C	319C	320C	321C	322C	323C	324C	325C	326C	327C	328C	329C	330C	331C	332C	333C	334C	335C	336C	337C	338C	339C	340C	341C	342C	343C	344C	345C	346C	347C	348C	349C	350C	351C	352C	353C	354C	355C	356C	357C	358C	359C	360C	361C	362C	363C	364C	365C	366C	367C	368C	369C	370C	371C	372C	373C	374C	375C	376C	377C	378C	379C	380C	381C	382C	383C	384C	385C	386C	387C	388C	389C	390C	391C	392C	393C	394C	395C	396C	397C	398C	399C	400C	401C	402C	403C	404C	405C	406C	407C	408C	409C	410C	411C	412C	413C	414C	415C	416C	417C	418C	419C	420C	421C	422C	423C	424C	425C	426C	427C	428C	429C	430C	431C	432C	433C	434C	435C	436C	437C	438C	439C	440C	441C	442C	443C	444C	445C	446C	447C	448C	449C	450C	451C	452C	453C	454C	455C	456C	457C	458C	459C	460C	461C	462C	463C	464C	465C	466C	467C	468C	469C	470C	471C	472C	473C	474C	475C	476C	477C	478C	479C	480C	481C	482C	483C	484C	485C	486C	487C	488C	489C	490C	491C	492C	493C	494C	495C	496C	497C	498C	499C	500C	501C	502C	503C	504C	505C	506C	507C	508C	509C	510C	511C	512C	513C	514C	515C	516C	517C	518C	519C	520C	521C	522C	523C	524C	525C	526C	527C	528C	529C	530C	531C	532C	533C	534C	535C	536C	537C	538C	539C	540C	541C	542C	543C	544C	545C	546C	547C	548C	549C	550C	551C	552C	553C	554C	555C	556C	557C	558C	559C	560C	561C	562C	563C	564C	565C	566C	567C	568C	569C	570C	571C	572C	573C	574C	575C	576C	577C	578C	579C	580C	581C	582C	583C	584C	585C	586C	587C	588C	589C	590C	591C	592C	593C	594C	595C	596C	597C	598C	599C	600C	601C	602C	603C	604C	605C	606C	607C	608C	609C	610C	611C	612C	613C	614C	615C	616C	617C	618C	619C	620C	621C	622C	623C	624C	625C	626C	627C	628C	629C	630C	631C	632C	633C	634C	635C	636C	637C	638C	639C	640C	641C	642C	643C	644C	645C	646C	647C	648C	649C	650C	651C	652C	653C	654C	655C	656C	657C	658C	659C	660C	661C	662C	663C	664C	665C	666C	667C	668C	669C	670C	671C	672C	673C	674C	675C	676C	677C	678C	679C	680C	681C	682C	683C	684C	685C	686C	687C	688C	689C	690C	691C	692C	693C	694C	695C	696C	697C	698C	699C	700C	701C	702C	703C	704C	705C	706C	707C	708C	709C	710C	711C	712C	713C	714C	715C	716C	717C	718C	719C	720C	721C	722C	723C	724C	725C	726C	727C	728C	729C	730C	731C	732C	733C	734C	735C	736C	737C	738C	739C	740C	741C	742C	743C	744C	745C	746C	747C	748C	749C	750C	751C	752C	753C	754C	755C	756C	757C	758C	759C	760C	761C	762C	763C	764C	765C	766C	767C	768C	769C	770C	771C	772C	773C	774C	775C	776C	777C	778C	779C	780C	781C	782C	783C	784C	785C	786C	787C	788C	789C	790C	791C	792C	793C	794C	795C	796C	797C	798C	799C	800C	801C	802C	803C	804C	805C	806C	807C	808C	809C	810C	811C	812C	813C	814C	815C	816C	817C	818C	819C	820C	821C	822C	823C	824C	825C	826C	827C	828C	829C	830C	831C	832C	833C	834C	835C	836C	837C	838C	839C	840C	841C	842C	843C	844C	845C	846C	847C	848C	849C	850C	851C	852C	853C	854C	855C	856C	857C	858C	859C	860C	861C	862C	863C	864C	865C	866C	867C	868C	869C	870C	871C	872C	873C	874C	875C	876C	877C	878C	879C	880C	881C	882C	883C	884C	885C	886C	887C	888C	889C	890C	891C	892C	893C	894C	895C	896C	897C	898C	899C	900C	901C	902C	903C	904C	905C	906C	907C	908C	909C	910C	911C	912C	913C	914C	915C	916C	917C	918C	919C	920C	921C	922C	923C	924C	925C	926C	927C	928C	929C	930C	931C	932C	933C	934C	935C	936C	937C	938C	939C	940C	941C	942C	943C	944C	945C	946C	947C	948C	949C	950C	951C	952C	953C	954C	955C	956C	957C	958C	959C	960C	961C	962C	963C	964C	965C	966C	967C	968C	969C	970C	971C	972C	973C	974C	975C	976C	977C	978C	979C	980C	981C	982C	983C	984C	985C	986C	987C	988C	989C	990C	991C	992C	993C	994C	995C	996C	997C	998C	999C	1000C	1001C	1002C	1003C	1004C	1005C	1006C	1007C	1008C	1009C	1010C	1011C	1012C	1013C	1014C	1015C	1016C	1017C	1018C	1019C	1020C	1021C	1022C	1023C	1024C	1025C	1026C	1027C	1028C	1029C	1030C	1031C	1032C	1033C	1034C	1035C	1036C	1037C	1038C	1039C	1040C	1041C	1042C	1043C	1044C	1045C	1046C	1047C	1048C	1049C	1050C	1051C	1052C	1053C	1054C	1055C	1056C	1057C	1058C	1059C	1060C	1061C	1062C	1063C	1064C	1065C	1066C	1067C	1068C	1069C	1070C	1071C	1072C	1073C	1074C	1075C	1076C	1077C	1078C	1079C	1080C	1081C	1082C	1083C	1084C	1085C	1086C	1087C	1088C	1089C	1090C	1091C	1092C	1093C	1094C	1095C	1096C	1097C	1098C	1099C	1100C	1101C	1102C	1103C	1104C	1105C	1106C	1107C	1108C	1109C	1110C	1111C	1112C	1113C	1114C	1115C	1116C	1117C	1118C	1119C	1120C	1121C	1122C	1123C	1124C	1125C	1126C	1127C	1128C	1129C	1130C	1131C	1132C	1133C	1134C	1135C	1136C	1137C	1138C	1139C	1140C	1141C	1142C	1143C	1144C	1145C	1146C	1147C	1148C	1149C	1150C	1151C	1152C	1153C	1154C	1155C	1156C	1157C	1158C	1159C	1160C	1161C	1162C	1163C	1164C	1165C	1166C	1167C	1168C	1169C	1170C	1171C	1172C	1173C	1174C	1175C	1176C	1177C	1178C	1179C	1180C	1181C	1182C	1183C	1184C	1185C	1186C	1187C	1188C	1189C	1190C	1191C	1192C	1193C	1194C	1195C	1196C	1197C	1198C	1199C	1200C	1201C	1202C	1203C	1204C	1205C	1206C	1207C	1208C	1209C	1210C	1211C	1212C	1213C	1214C	1215C	1216C	1217C	1218C	1219C	1220C	1221C	1222C	1223C	1224C	1225C	1226C	1227C	1228C	1229C	1230C	1231C	1232C	1233C	1234C	1235C	1236C	1237C	1238C	1239C	1240C	1241C	1242C	1243C	1244C	1245C	1246C	1247C	1248C	1249C	1250C	1251C	1252C	1253C	1254C	1255C	1256C	1257C	1258C	1259C	1260C	1261C	1262C	1263C	1264C	1265C	1266C	1267C	1268C	1269C	1270C	1271C	1272C	1273C	1274C	1275C	1276C	1277C	1278C	1279C	1280C	1281C	1282C	1283C	1284C	1285C	1286C	1287C	1288C	1289C	1290C	1291C	1292C	1293C	1294C	1295C	1296C	1297C	1298C	1299C	1300C	1301C	1302C	1303C	1304C	1305C	1306C	1307C	1308C	1309C	1310C	1311C	1

Contagem Câmeras										POSTO 3.10		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Rodovia		PR-445		Km		25+500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilo		Digitacao Carolin																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3D4		3P5		11		3C6		3M6		Especial		Motos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
DATA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Contagem Câmeras										POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Rodovia		PR-445		Km 25+500 - TAMARANA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Sentido		S.11		Pesquisador Danilo												Digitacao		Mônica																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3P5		3D6		3M6		Especial		Especial		Motos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
DATA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

Contagem Câmeras										POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																													
Rodovia		PR-445		Km		25+500 - Tamarana																																			
Sentido		S.12		Pesquisador		Danilo		Digitacao										Mônica																							
Classe CNIT		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3P5		3D6		3M6		Especial		Motos	
Categoria		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16			
DATA																																									
Dia		Dia da Semana		Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motorcicetas							
1		sexta-feira, 17 de julho de 2020		15		6		0		0		7		3		0		0		1		0		0		0		0		0		0		0		0		8			
2		sábado, 18 de julho de 2020		12		6		0		0		4		2		0		0		2		1		0		0		0		0		0		0		0		7			
3		domingo, 19 de julho de 2020		11		6		0		0		4		3		0		0		4		0		0		0		0		0		0		0		0		10			
Total		Médias 3 dias		13		6		0		0		5		3		0		0		2		0		0		0		0		0		0		0		0		8			
Correção Semanal		VMD MES		0.863618687		0.10602301		0.081777419		0.041239722		1.00868696		1.00868696		0.913201192		1.370967742		0.989162867		0.989162867		1.021235208		1.01893692		1.01893692		0.96575251		0.970446249		0.888568079		0.915747421		0.915747421		0.886223993	
Correção Subsemanal (Sazonalidade Mensal)		VMD MES		10.9397001		6.063613806		0		0		5.043434802		2.689631895		0		2.308046665		6.329720962		0		0		0		0		0		0		0		0		7.385199241			
Correção 2020 (Fator Pandemia)		VMD MES		1.081375907		0.98734614		1.001473381		0.970946115		0.988214989		0.988214989		1.043862703		1.217240896		0.946541587		0.946541587		1.004592813		0.935584562		0.935584562		0.840463095		0.752371506		0.983975257		0.931974288		0.931974288		1.434070958	
Correção 2020 (Fator Pandemia)		VMD MES		1.236		1		1		1.236		1		1		1		1.236		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1.236			

c. Definição do Vhp 2020 e Projeção para o ano Horizonte

c.1. Interseção km 25+500 – Acesso a Tamarana

Contagem câmeras															POSTO 3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																										
Rodovia		PR-445		Km 25+500																																							
Sentido		3.1		Pesquisador Danilo						Digitação		Mônica																															
Classes CNEF		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2ST		2CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3PS		3G6		3M6		Especial		Motos	
Categorias		1		2		2a		3		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		Especial		Especial		9							
Vsp-AVO		Automotiv, esportes, vans, pickup		Caminhão de 2 eixos		Autos com reboc 3 eixos		Caminhão de 3 eixos		Autos com reboc 4 eixos		Caminhão de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas																	
0		2020		78		1		0		0		0		0		1		0		0		1		0		0		0		0		0		2		86		91					
1		2021		80		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		0		0		2		88		93					
2		2022		82		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		0		2		91		96							
3		2023		85		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		0		2		93		98							
4		2024		87		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		0		2		95		101							
5		2025		90		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		99		104									
6		2026		92		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		101		106									
7		2027		95		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		104		109									
8		2028		98		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		107		112									
9		2029		100		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		110		115									
10		2030		102		1		0		0		1		0		0		1		0		0		1		0		0		2		112		118									

[illegible]

Colégios Câmeras										POSTO 3.3		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																													
Rodovia		Km										Digitação		Carotéis																											
Sentido		Sul - Norte		Pesquisador		Danilão																																			
Classe CNIT		Autos		2c		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2ST		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CB		352		253		353		304		304		3PS		306		3M6		Especial		Motos	
Categoria		1		2c		2a		3a		4		4a		5		6		6a		7		8		9		10		11		12		13		14		15					
Vsp-AVO		Automotível, categoria especial, var. 4 e 5		2 e 3 eixos		3 e 4 eixos		Automotível com rebolço 3 e 4 eixos		3 e 4 eixos		Automotível com rebolço 4 e 5 eixos		3 e 4 eixos		Automotível com rebolço 4 e 5 eixos		3 e 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado		Motocicletas									
0	2020	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8				
1	2021	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8				
2	2022	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8				
3	2023	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8				
4	2024	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8				
5	2025	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	8				
6	2026	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	8				
7	2027	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	8				
8	2028	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	9				
9	2029	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	9				
10	2030	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	9				

Colégios Câmeras										POSTO 3.4		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																											
Rodovia		Km																																					
Sentido		Pesquisador																																					
Classe GRUPE		Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2ST		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3D4		3PS		3D6		Especial		Motos	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18					
Vizp AVO		Automotiv, cilindrada respectiva, var. estupe		Câmbio de 2 eixos		Câmbio de 2 eixos		Automotiv com rebouco 3 eixos		Câmbio de 3 eixos		Câmbio de 3 eixos		Automotiv com rebouco 4 eixos		Câmbio de 4 eixos		Câmbio de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+7 eixos articulado		Motocicletas							
0	2020	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	16				
1	2021	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	11	16					
2	2022	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	11	16					
3	2023	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	16					
4	2024	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	17					
5	2025	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	12	17					
6	2026	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	12	17					
7	2027	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	13	18					
8	2028	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	13	18					
9	2029	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	13	18					
10	2030	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	13	18					

Configuração Câmeras										POSTO 3.6										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020																					
Rodovia										Km																															
Sentido										Pesquisador										Digitacao										Carolus											
Classe CNIT										Autos										352										353											
1										2										3										4											
2										3										4										5											
3										4										5										6											
4										5										6										7											
5										6										7										8											
6										7										8										9											
7										8										9										10											
8										9										10										11											
9										10										11										12											
10										11										12										13											
11										12										13										14											
12										13										14										15											
13										14										15										16											
14										15										16										17											
15										16										17										18											
16										17										18										19											
17										18										19										20											
18										19										20										21											
19										20										21										22											
20										21										22										23											
21										22										23										24											
22										23										24										25											
23										24										25										26											
24										25										26										27											
25										26										27										28											
26										27										28										29											
27										28										29										30											
28										29										30										31											
29										30										31										32											
30										31										32										33											
31										32										33										34											
32										33										34										35											
33										34										35										36											
34										35										36										37											
35										36										37										38											
36										37										38										39											
37										38										39										40											
38										39										40										41											
39										40										41										42											
40										41										42										43											
41										42										43										44											
42										43										44										45											
43										44										45										46											
44										45										46										47											
45										46										47										48											
46										47										48										49											
47										48										49										50											
48										49										50										51											
49										50										51										52											
50										51										52										53											
51										52										53										54											
52										53										54										55											
53										54										55										56											
54										55										56										57											
55										56										57										58											
56										57										58										59											
57										58										59										60											
58										59										60										61											
59										60										61										62											
60										61										62										63											
61										62										63										64											
62										63										64										65											
63										64										65										66											
64										65										66										67											
65										66										67										68											
66										67										68										69											
67										68										69										70											
68										69										70										71											
69										70										71										72											
70										71										72										73											
71										72										73										74											
72										73										74										75											
73										74										75										76											
74										75										76										77											
75										76										77										78											
76										77										78										79											
77										78										79										80											
78										79										80										81											
79										80										81										82											
80										81										82										83											
81										82										83										84											
82										83										84										85											
83										84										85										86											
84										85										86										87											
85										86										87										88											
86										87										88										89											
87										88										89										90											
88										89										90										91											
89										90										91										92											
90										91										92										93											
91										92										93										94											
92										93										94										95											
93										94										95										96											
94										95										96										97											
95										96										97										98											
96										97										98										99											
97										98										99										100											
98										99										100										101											
99										100										101										102											
100										101										102										103											
101										102										103										104											
102										103										104										105											
103										104										105										106											
104										105										106										107											
105										106										107										108											
106										107										108										109											
107										108										109										110											
108										109										110										111											
109										110										111										112											
110										111										112										113											
111										112										113										114											
112										113										114										115											
113										114										115										116											
114										115										116										117											
115										116										117										118											
116										117										118										119											
117										118										119										120											
118										119										120										121											
119										120										121										122											
120										121										122										123											
121										122										123										124											
122										123										124										125											
123										124										125										126											
124										125										126										127											
125										126										127										128											
126										127										128										129											
127										128										129										130											
128										129										130										131											
129										130										131										132											
130										131										132										133											
131										132										133										134											
132										133										134										135											
133										134										135										136											
134										135										136										137											
135										136										137										138											
136										137										138										139											
137										138										139										140											
138										139										140										141											
139										140										141										142											
140										141										142										143											
141										142										143										144											
142										143										144										145											
143										144										145										146											
144										145										146										147											
145										146										147										148											
146										147										148										149											
147										148										149										150											
148										149										150										151											
149										150										151										152											
150										151										152										153											
151										152										153										154											
152										153										154										155											
153										154										155										156											
154										155										156										157											
155										156										157										158											
156										157										158										159											
157										158										159										160											
158										159										160										161											
159										160										161										162											
160										161										162										163											
161										162										163										164											
162										163										164										165											
163										164										165										166											
164										165										166										167											
165										166										167										168											
166										167										168										169											
167										168										169										170											
168										169										170										171											
169										170										171										172											
170										171										172										173											
171										172										173										174											
172										173										174										175											
173										174										175										176											
174										175										176										177											
175										176										177										178											
176										177										178										179											
177										178										179										180											
178										179										180										181											
179										180										181										182											
180										181										182										183											
181										182										183										184											
182										183										184										185											
183										184										185										186											
184										185										186										187											
185										186										187										188											
186										187										188										189											
187										188										189										190											
188										189										190										191											
189										190										191										192											
190										191										192										193											
191										192										193										194											
192										193										194										195											
193										194										195										196											
194										195										196										197											
195										196										197										198											
196										197										198										199											
197										198										199										200											
198										199										200										201											
199										200										201										202											
200										201										202										203											
201										202										203										204											
202										203										204										205											
203										204										205										206											
204										205										206										207											
205										206										207										208											
206										207										208										209											
207										208										209										210											
208										209										210										211											
209										210										211										212											
210										211										212										213											
211										212										213										214											
212										213										214										215											
213										214										215										216											
214																																									

Contagem Câmeras											POSTO 9.6				PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020								
Rodovia	PR.445		Km 25-500																				
Sentido	Sul - Norte		Danilão													Digitacao				Carlinhos			
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	251	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	352	253	353	304	304	3P5	306	3M6	Especial	Motos		
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	Especial	Especial		
Vip ANO	Automotiv. utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automotiv. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas						TOTAL MÊS	TOTAL UCP
0	2020	14	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	25	29
1	2021	14	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	26	30
2	2022	15	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	26	30
3	2023	15	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	27	31
4	2024	16	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	28	32
5	2025	16	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	28	33
6	2026	17	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	29	33
7	2027	17	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	30	34
8	2028	18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	30	35
9	2029	18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	31	36
10	2030	19	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	32	37

Contagem Câmeras										POSTO 9.7										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020											
Rodovia	PR.445		Km 25-500																												
Sentido	Sul - Norte		Danilo												Digitacao										Caroline						
Classe DNIT	1	Autos	2	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	251		3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	352	253	353	304	304	3P5	306	3M6	Especial	Especial	Motos						
Categoria				2a	3		4		4a	5	6		6a	7	8	10		11	12	13	14		Especial	Especial							
Vip ANO		Automotiv. utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automotiv. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas									TOTAL MISTO	TOTAL UCP				
0	2020	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
1	2021	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
2	2022	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
3	2023	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
4	2024	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
5	2025	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	6				
6	2026	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6				
7	2027	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6				
8	2028	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6				
9	2029	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	7				
10	2030	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	7				

Contagem Câmeras										POSTO 9.8										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020											
Rodovia	PR.445		Km		25-500																										
Sentido	Sul - Norte				Danilo												Digitacao										Carlinhos				
Classe DNIT	1	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	251	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	352	253	353	304	304	3P5	306	3M6	Especial	Motos	TOTAL MBTO	TOTAL UCP							
Categoria						4		4a	5	6		6a	7	8		10		11	308	12	Especial Especial										
Vip ANO		Automotiv. utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos	Automotiv. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado		Motocicletas											
0	2020	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	11	13							
1	2021	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	11	13							
2	2022	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	14							
3	2023	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	14							
4	2024	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	14							
5	2025	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	12	15							
6	2026	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	13	15							
7	2027	7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	13	15							
8	2028	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	13	16							
9	2029	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	14	16							
10	2030	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	14	16							

Contagem Câmeras										POSTO 9.9										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020									
Rodovia	PR.445		Km		25-500																								
Sentido	Sul - Norte		Pesquisador		Danilo		Digitacao										Carlinhos												
Classe DNIT	1	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	251	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	352	253	353	304	304	3P5	306	3M6	Especial	Motos								
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19								
Vip ANO	Automotiv. utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automotiv. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas													
0	2020	7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	20	27						
1	2021	7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	20	27						
2	2022	7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	21	28						
3	2023	8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	21	28						
4	2024	8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	22	29						
5	2025	8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	22	29						
6	2026	8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	23	30						
7	2027	9	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	23	30						
8	2028	9	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	3	24	31						
9	2029	9	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	3	24	32						
10	2030	9	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	3	25	32						

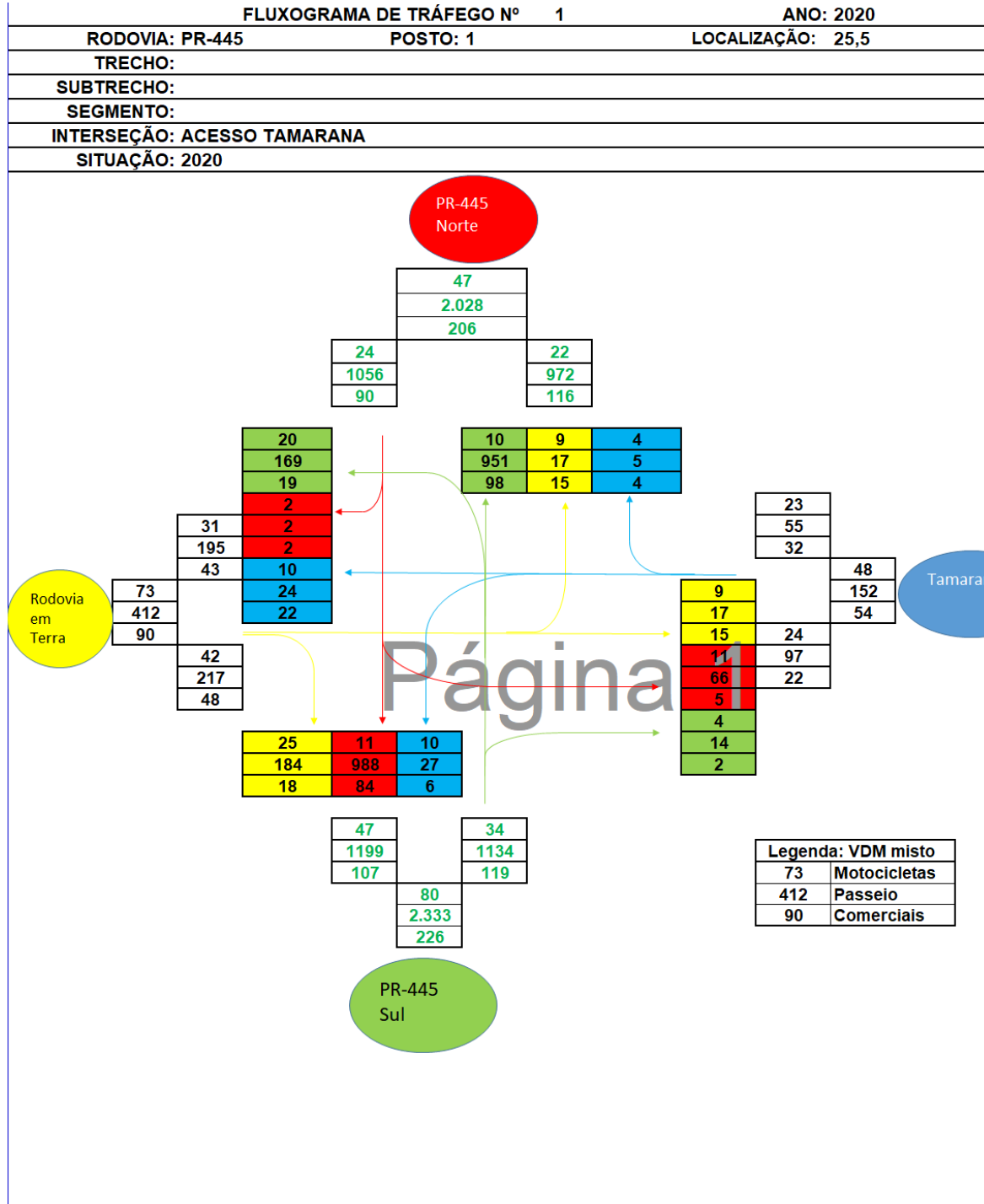
Contagem Câmeras										POSTO 9.10		PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020										
Rodovia	PR.445		Km 25-500																			
Sentido	Sul - Norte		Pesquisador		Ilíano				Digitacao		Carolin											
Classe DNIT	1	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	251	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	352	253	353	304	304	3P5	306	3M6	Especial	Motos	
Categoria	1	2	2a	3	4		4a	5		6a	6a	7	253	8	10	10	11	12	13	Especial	Especial	9
Vip ANO	Automotiv. utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotiv. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automotiv. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas						
0	2020	15	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	27
1	2021	15	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	26
2	2022	16	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	26
3	2023	16	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	29	34
4	2024	17	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	30
5	2025	17	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	31
6	2026	18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	31
7	2027	18	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	32
8	2028	19	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	33
9	2029	19	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	34
10	2030	20	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	35



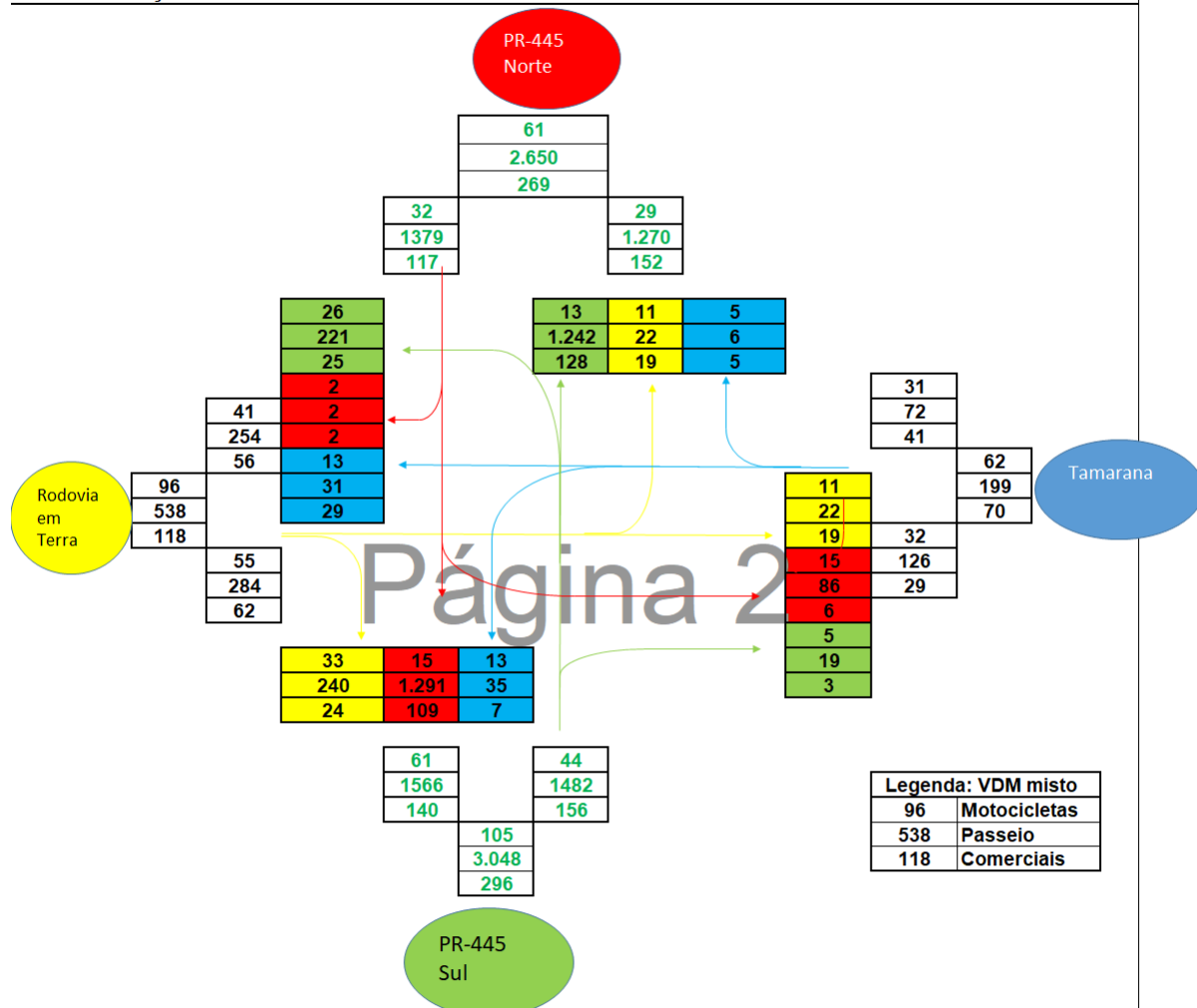
Contagem Câmeras		POSTO 9										PERÍODO DE 17/07/2020 a 19/07/2020											
Rodovia	PR-445	km	25+500 - Tamarana																				
Sentido	5.12	Pesquisador	Daniilo										Digitacao Mônica										
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2B1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CB	4CB	3S2	2B3	3S3	3D4	3D4	3PS	3D6	3M6	Especial	Motos	TOTAL MISTO	TOTAL UCP
Categoria	1	2	2a	3	4		4a	5	6		6a	7		8	10		11	12		Especial	9		
Vip ANO	Automotoc. utilitário esportivo, sem reboque	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automotoc. com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos	Automotoc. com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado	Motociclistas			
0	2020	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
1	2021	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
2	2022	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
3	2023	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
4	2024	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
5	2025	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
6	2026	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5
7	2027	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	5
8	2028	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6
9	2029	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6
10	2030	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6

d. Fluxogramas de Tráfego

d.1. Interseção km 25+500 – Acesso a Tamarana



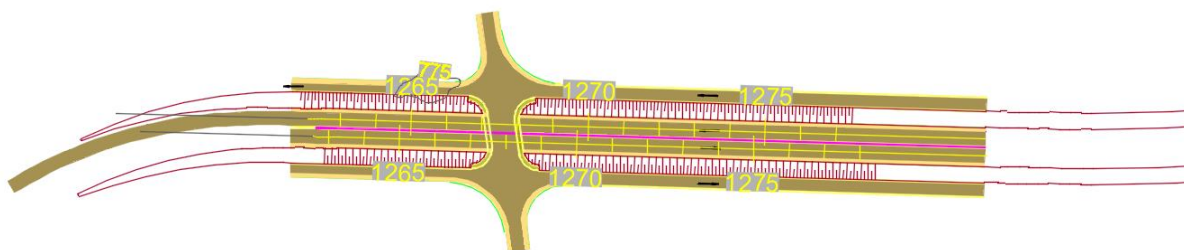
FLUXOGRAMA DE TRÁFEGO Nº 1		ANO: 2030
RODOVIA: PR-445	POSTO: 1	LOCALIZAÇÃO: 25,5
TRECHO:		
SUBTRECHO:		
SEGMENTO:		
INTERSEÇÃO: ACESSO TAMARANA		
SITUAÇÃO: 2030		



e. Proposta de Geometria

A seguir estão apresentados os projetos funcionais para as interseções deste segmento:

e.1. Interseção km 25+500 Acesso a Tamarana



f. Análise de Capacidade

A seguir estão apresentados os resultados das análises de capacidade das interseções para os anos base de 2020 e horizonte de 2030. A metodologia seguiu os parâmetros do HCM definidos anteriormente e método SIDRA:

f.1. Interseção km 25+500 Acesso a Tamarana – Lado Norte ano 2020

MOVEMENT SUMMARY

Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)

Vehicle Movement Performance													
Mov ID	Turn	INPUT VOLUMES [Total veh/h]	HV [veh/h]	DEMAND FLOWS [Total veh/h]	HV [%]	Deg Satn v/c	Aver Delay sec	Level of Service	90% BACK OF QUEUE [Veh. Dist] veh m	Prop. Que	Effective Stop Rate	Aver No. Cycles	Aver Speed km/h
South: ACESSO SAÍDA													
3	L2	10	4	11	40.0	0.033	4.5	LOS A	0.1	1.3	0.02	0.02	36.5
18	R2	18	5	20	27.8	0.033	3.8	LOS A	0.1	1.3	0.02	0.02	37.0
Approach		28	9	31	32.1	0.033	4.1	LOS A	0.1	1.3	0.02	0.02	36.8
East: TAMARANA													
9	T1	21	7	23	33.3	0.034	0.0	LOS A	0.0	0.0	0.00	0.00	39.3
18	R2	19	7	21	36.8	0.034	0.0	LOS A	0.0	0.0	0.00	0.00	39.3
Approach		40	14	44	35.0	0.034	0.0	NA	0.0	0.0	0.00	0.00	39.3
West: PONTE													
5	L2	2	1	2	50.0	0.004	3.1	LOS A	0.0	0.1	0.11	0.11	37.7
2	T1	2	1	2	50.0	0.004	2.1	LOS A	0.0	0.1	0.11	0.11	38.1
Approach		4	2	4	50.0	0.004	2.6	NA	0.0	0.1	0.11	0.11	37.9
All Vehicles		72	25	80	34.7	0.034	1.7	NA	0.1	1.3	0.02	0.02	38.2

Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Vehicle movement LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per movement.

LOS F will result if v/c > 1 irrespective of movement delay value (does not apply for approaches and intersection).

Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all movements (v/c not used as specified in HCM 6).

NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road movements.

Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

Queue Model: HCM Queue Formula.

Gap-Acceptance Capacity: Traditional M1.

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

OD MOVEMENT DEMAND FLOWS

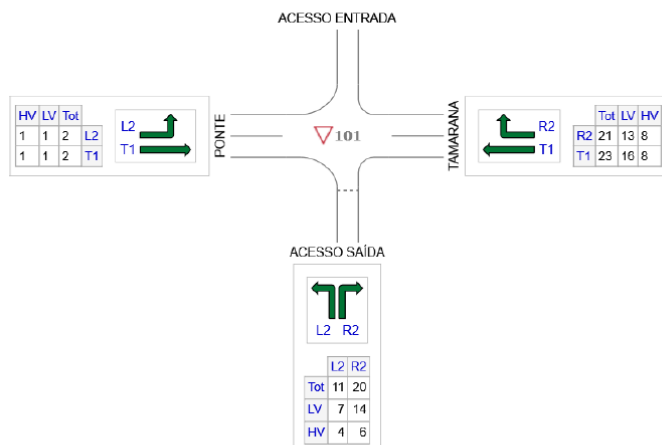
Site Origin - Destination Movement Demand Flow Rates (veh/h) and Pedestrian Flow Rates (ped/h)

Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)



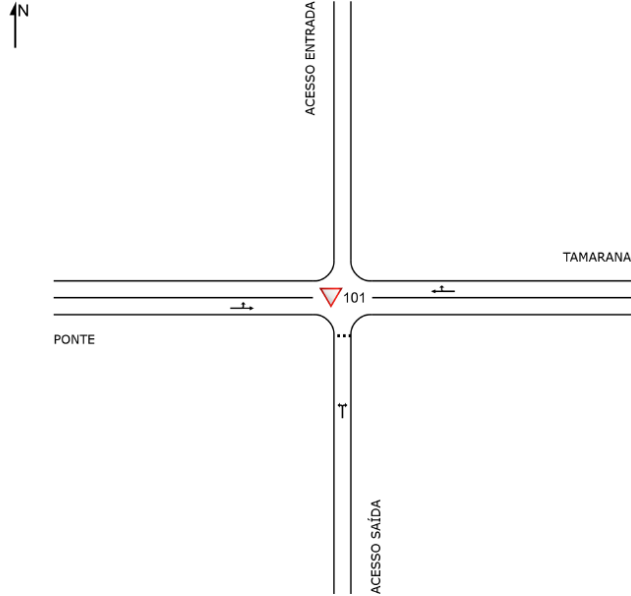
SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

SITE LAYOUT

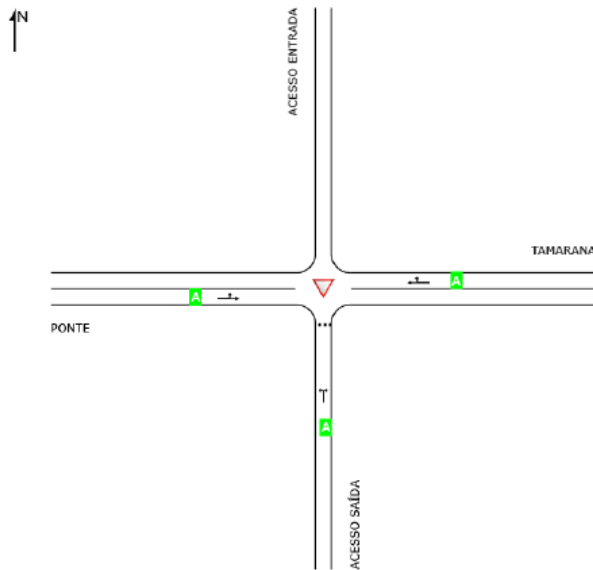
Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Alcatel and Associates Pty Ltd | sdrasolutions.com



Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).
Lane LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per lane.
LOS F will result if v/c > 1 irrespective of lane delay value (does not apply for approaches and intersection).
Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all lanes (v/c not used as specified in HCM 6).
NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road lanes.
Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

SDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Alcatel and Associates Pty Ltd | sdrasolutions.com

LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

	Approaches			Intersection
	South	East	West	
LOS	A	NA	NA	NA

➤ ano 2030

MOVEMENT SUMMARY

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)

Vehicle Movement Performance													
Mov ID	Turn	INPUT VOLUMES		DEMAND FLOWS		Req. Sgn	Aver. Delay	Level of Service	95% BACK OF QUEUE	Prop. Que	Effective Stop Rate	Aver. No. Cycles	Aver. Speed
		[Total vph]	[HV vph]	[Total vph]	[HV %]	v/c	sec		[Veh. Dist]				km/h
South ACESSO SAÍDA													
3	L2	13	5	14	38,5	0,044	4,6	LOS A	0,2	1,7	0,04	0,04	36,5
18	R2	24	7	27	29,2	0,044	4,6	LOS A	0,2	1,7	0,04	0,04	36,9
Approach		37	12	41	32,4	0,044	4,2	LOS A	0,2	1,7	0,04	0,04	36,8
East TAMARANA													
6	T1	27	9	30	33,3	0,044	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	39,3
16	R2	24	9	27	37,5	0,044	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	39,3
Approach		51	18	57	35,3	0,044	0,0	NA	0,0	0,0	0,00	0,00	39,3
West PONTE													
5	L2	4	2	4	50,0	0,007	3,1	LOS A	0,0	0,2	0,13	0,13	37,7
2	T1	4	2	4	50,0	0,007	2,1	LOS A	0,0	0,2	0,13	0,13	38,1
Approach		8	4	9	50,0	0,007	2,8	NA	0,0	0,2	0,13	0,13	37,9
All Vehicles		96	34	107	35,4	0,044	1,8	NA	0,2	1,7	0,03	0,03	38,2

Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Vehicle movement LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per movement.

LOS F will result if v/c > 1 irrespective of movement delay value (does not apply for approaches and intersection).

Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all movements (v/c not used as specified in HCM 6).

NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road movements.

Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

Queue Model: HCM Queue Formula

Gap-Acceptance Capacity: Traditional M1.

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

SIDRA INTERSECTION 9.2 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | akcelik.com

OD MOVEMENT DEMAND FLOWS

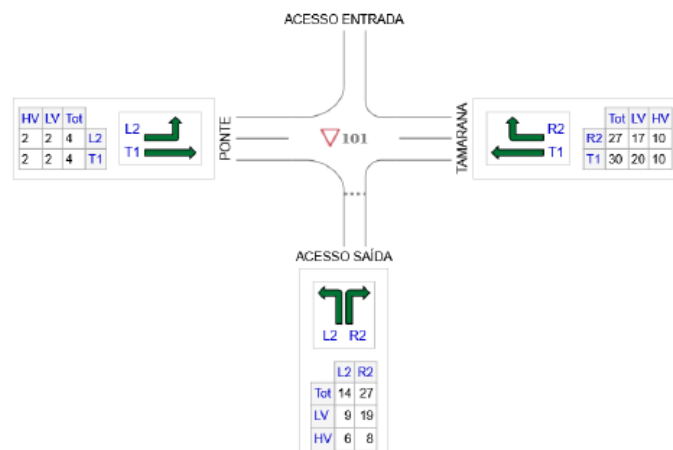
Site Origin - Destination Movement Demand Flow Rates (veh/h) and Pedestrian Flow Rates (ped/h)

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)



	All MCs	Light Vehicles (LV)	Heavy Vehicles (HV)
S: ACESSO SAÍDA	41	28	13
E: TAMARANA	57	37	20
W: PONTE	8	4	4
Total	107	69	38

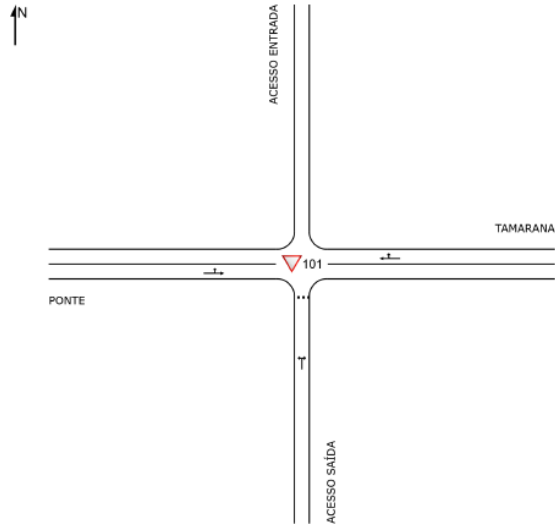
SIDRA INTERSECTION 9.2 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | akcelik.com

SITE LAYOUT

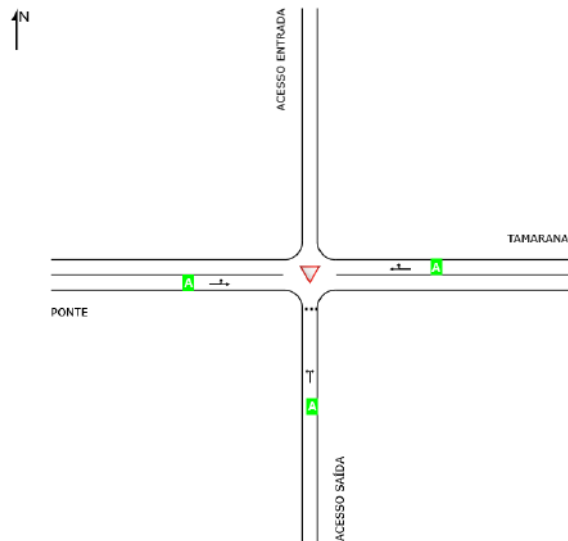
Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SDRA INTERSECTION 9.2 | Copyright © 2000-2020 Atcsoft and Associates Pty Ltd | atcsoft.com



Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).
Lane LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per lane.
LOS F will result if v/c > 1 irrespective of lane delay value (does not apply for approaches and intersection).
Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all lanes (v/c not used as specified in HCM 6).
NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road lanes.
Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

SDRA INTERSECTION 9.2 | Copyright © 2000-2020 Atcsoft and Associates Pty Ltd | atcsoft.com

LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - NORTE (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)

	Approaches			Intersection
	South	East	West	
LOS	A	NA	NA	NA

- Lado Sul
- Ano 2020

MOVEMENT SUMMARY

✓ Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

Vehicle Movement Performance														
Mov ID	Turn	INPUT VOLUMES		DEMAND FLOWS		Deg. Satn v/c	Aver. Delay sec	Level of Service	95% BACK OF QUEUE		Prop. Que	Effective Stop Rate	Aver. No. Cycles	Aver. Speed km/h
		[Total veh/h]	[HV %]	[Total veh/h]	[HV %]				[Veh. veh]	[Dist. m]				
East: PONTE														
1	L2	17	5	19	29,4	0,017	0,5	LOS A	0,1	0,6	0,07	0,01	0,07	38,1
6	T1	4	2	4	50,0	0,017	0,5	LOS A	0,1	0,6	0,07	0,01	0,07	38,5
Approach		21	7	23	33,3	0,017	0,5	NA	0,1	0,6	0,07	0,01	0,07	38,1
North: ACESSO SAÍDA														
7	L2	16	4	18	25,0	0,027	4,1	LOS A	0,1	1,1	0,06	0,01	0,06	36,5
14	R2	7	2	8	28,6	0,027	3,8	LOS A	0,1	1,1	0,06	0,01	0,06	36,9
Approach		23	6	26	28,1	0,027	4,0	LOS A	0,1	1,1	0,06	0,01	0,06	36,7
West: RODOVIA EM TERRA														
2	T1	4	2	4	50,0	0,012	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	38,9
12	R2	10	3	11	30,0	0,012	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	38,9
Approach		14	5	16	35,7	0,012	0,0	NA	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	38,9
All Vehicles		58	18	64	31,0	0,027	1,8	NA	0,1	1,1	0,05	0,01	0,05	37,7

Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).
Vehicle movement LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per movement.
LOS F will result if v/c > 1 irrespective of movement delay value (does not apply for approaches and intersection).
Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all movements (v/c not used as specified in HCM 6).
NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road movements.
Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).
Queue Model: HCM Queue Formula.
Gap-Acceptance Capacity: Traditional M1.
HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

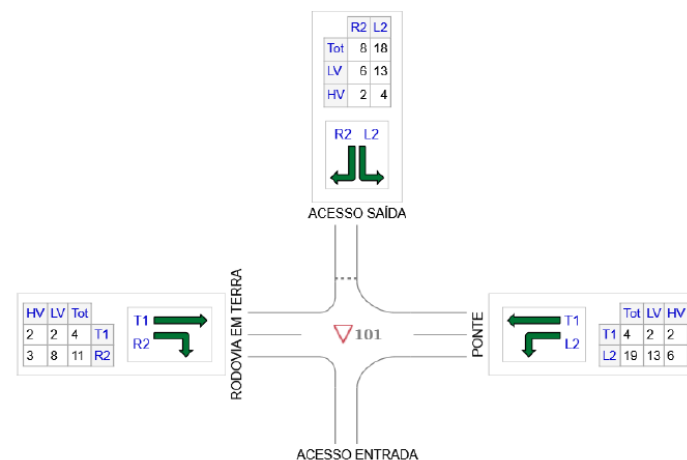
SIDRA INTERSECTION 5.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

OD MOVEMENT DEMAND FLOWS

Site Origin - Destination Movement Demand Flow Rates (veh/h) and Pedestrian Flow Rates (ped/h)

✓ Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)



	All MCs	Light Vehicles (LV)	Heavy Vehicles (HV)
E: PONTE	23	16	8
N: ACESSO SAÍDA	26	19	7
W: RODOVIA EM TERRA	16	10	6
Total	64	44	20

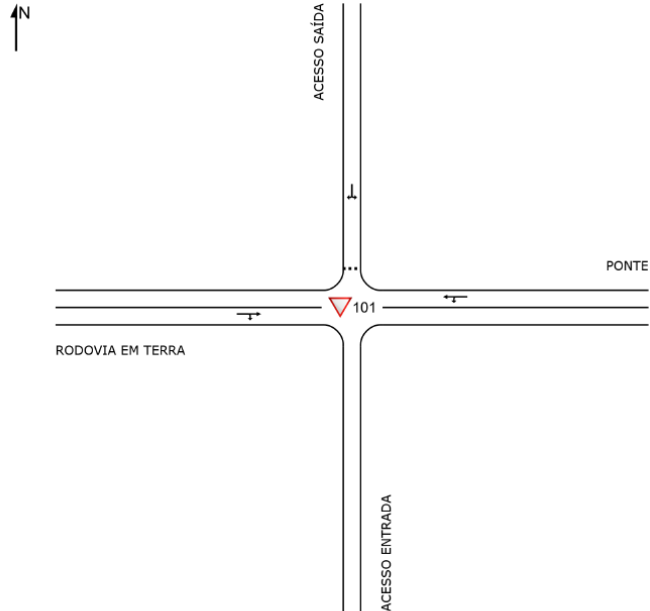
SIDRA INTERSECTION 5.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

SITE LAYOUT

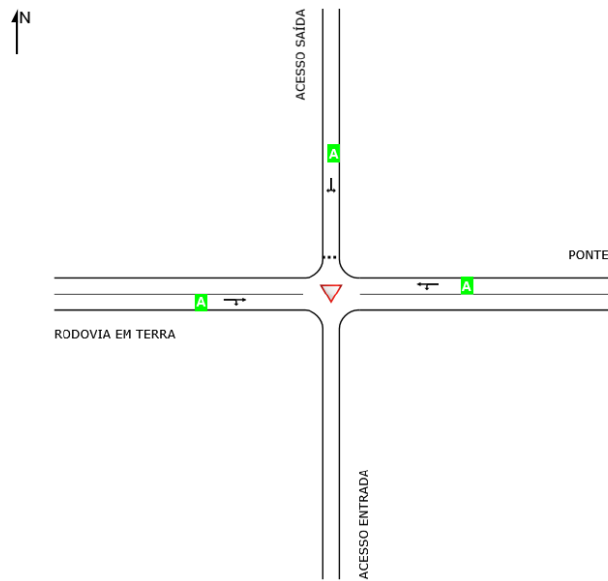
Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



SIDRA INTERSECTION 3.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com



Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).
Lane LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per lane.
LOS F will result if v/c > 1 irrespective of lane delay value (does not apply for approaches and intersection).
Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all lanes (v/c not used as specified in HCM 6).
NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road lanes.
Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

SIDRA INTERSECTION 3.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

Site: 101 [PROJEÇÃO 2020 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

	Approaches			Intersection
	East	North	West	
LOS	NA	A	NA	NA

• Ano 2030

MOVEMENT SUMMARY

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)

Vehicle Movement Performance														
Move ID	Turn	INPUT VOLUMES		DEMAND FLOWS		Dep. Satn v/c	Aver. Delay sec	Level of Service	95% BACK OF QUEUE		Prop. Que	Effective Stop Rate	Aver. No. Cycles	Aver. Speed km/h
		[Total veh/h]	[HV %]	[Total veh/h]	[HV %]				[Veh. veh]	[Dist. m]				
East: PONTE														
1	L2	22	6	24	27,3	0,022	0,5	LOS A	0,1	0,8	0,09	0,02	0,09	38,0
6	T1	5	3	6	60,0	0,022	0,5	LOS A	0,1	0,8	0,09	0,02	0,09	38,4
Approach		27	9	30	33,3	0,022	0,5	NA	0,1	0,8	0,09	0,02	0,09	38,1
North: ACESSO SAÍDA														
7	L2	21	5	23	23,8	0,036	4,2	LOS A	0,2	1,4	0,07	0,02	0,07	36,5
14	R2	9	3	10	33,3	0,036	4,0	LOS A	0,2	1,4	0,07	0,02	0,07	36,9
Approach		30	8	33	26,7	0,036	4,2	LOS A	0,2	1,4	0,07	0,02	0,07	36,6
West: RODOVIA EM TERRA														
2	T1	8	4	9	50,0	0,019	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	39,0
12	R2	13	4	14	30,8	0,019	0,0	LOS A	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	39,0
Approach		21	8	23	38,1	0,019	0,0	NA	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	39,0
All Vehicles		78	25	87	32,1	0,036	1,8	NA	0,2	1,4	0,06	0,01	0,06	37,7

Site Level of Service (LOS) Method: Delay & v/c (HCM 6). Site LOS Method is specified in the Parameter Settings dialog (Site tab).

Vehicle movement LOS values are based on average delay and v/c ratio (degree of saturation) per movement.

LOS F will result if v/c > 1, irrespective of movement delay value (does not apply for approaches and intersection).

Minor Road Approach LOS values are based on average delay for all movements (v/c not used as specified in HCM 6).

NA: Intersection LOS and Major Road Approach LOS values are Not Applicable for two-way sign control since the average delay is not a good LOS measure due to zero delays associated with major road movements.

Delay Model: HCM Delay Formula (Geometric Delay is not included).

Queue Model: HCM Queue Formula.

Gap-Acceptance Capacity: Traditional M1.

HV (%) values are calculated for All Movement Classes of All Heavy Vehicle Model Designation.

SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

OD MOVEMENT DEMAND FLOWS

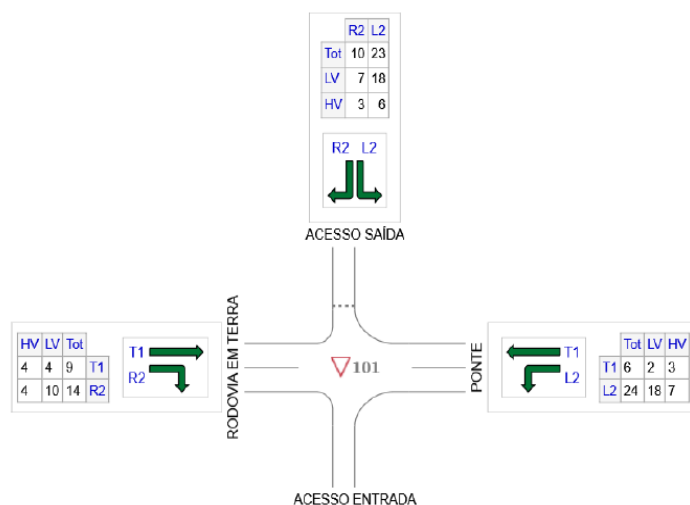
Site Origin - Destination Movement Demand Flow Rates (veh/h) and Pedestrian Flow Rates (ped/h)

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA

Site Category: (None)

Yield (Two-Way)



	All MCs	Light Vehicles (LV)	Heavy Vehicles (HV)
E: PONTE	30	20	10
N: ACESSO SAÍDA	33	24	9
W: RODOVIA EM TERRA	23	14	9
Total	87	59	28

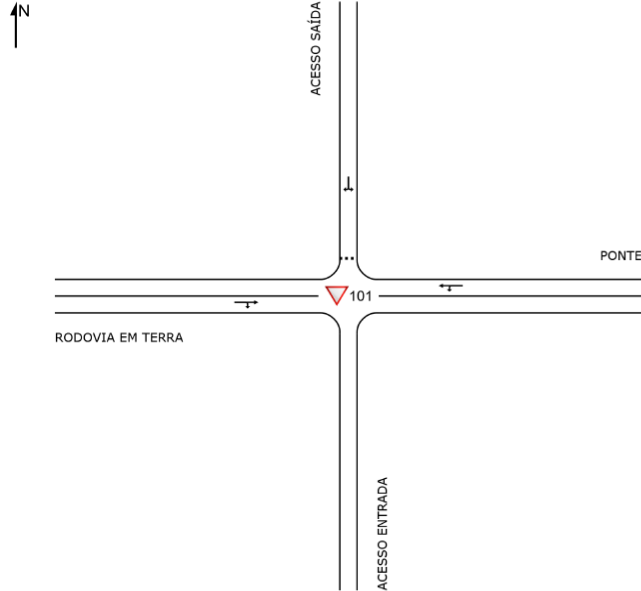
SIDRA INTERSECTION 9.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

SITE LAYOUT

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

Layout pictures are schematic functional drawings reflecting input data. They are not design drawings.



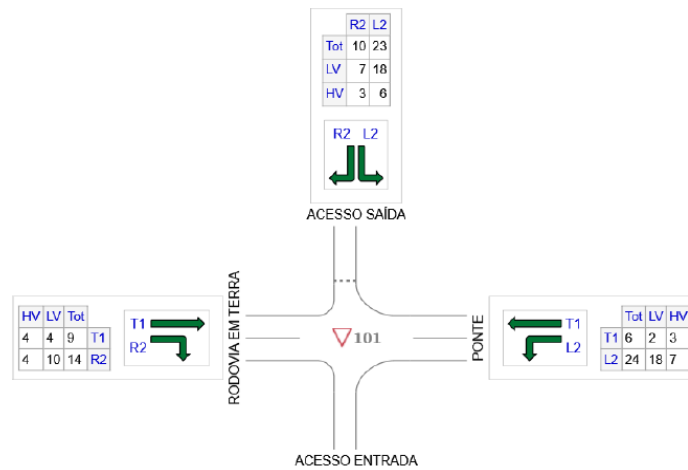
SIDRA INTERSECTION 3.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

OD MOVEMENT DEMAND FLOWS

Site Origin - Destination Movement Demand Flow Rates (veh/h) and Pedestrian Flow Rates (ped/h)

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)



	All MCs	Light Vehicles (LV)	Heavy Vehicles (HV)
E: PONTE	30	20	10
N: ACESSO SAÍDA	33	24	9
W: RODOVIA EM TERRA	23	14	9
Total	87	59	28

SIDRA INTERSECTION 3.0 | Copyright © 2000-2020 Akcelik and Associates Pty Ltd | sidrasolutions.com

LANE LEVEL OF SERVICE

Lane Level of Service

Site: 101 [PROJEÇÃO 2030 - SUL (Site Folder: PR445 - KM 25,5)]

PR-445 - KM 25+500 - TAMARANA
Site Category: (None)
Yield (Two-Way)

	Approaches			Intersection
	East	North	West	
LOS	NA	A	NA	NA

3.2.7 Conclusão do Estudo de Tráfego

A seguir estão apresentadas as conclusões dos estudos de capacidade:

Seção da Rodovia PR-445

- Para a situação atual, os níveis de serviço para a situação de pista simples neste segmento é nível “C” até o ano horizonte de 2030
- Para uma situação de duplicação de pista, o nível de serviço esperado para o ano horizonte de 2030 será o nível “A”.

Interseção km 25+500 Acesso a Tamarana

- Para a situação atual, os níveis de serviço para a interseção atual é nível “A” até o ano horizonte de 2030
- Para uma situação de duplicação de pista, o nível de serviço esperado para o ano horizonte de 2030 será o nível “A”.

3.2.8 Planilha de Pesquisa Tabuladas

A seguir estão apresentadas as planilhas de pesquisas tabuladas a cada 15 minutos por sentido de tráfego no km 4 da PR-445.

a) Localização da câmera























b) Sentido Norte – Sul (Londrina – Mauá da Serra)

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 16/07/2020

Rodovia	PR-445	km	4																					
Sentido	Norte-Sul	Pesquisador	José Hélio																					
			Digitacao																		Carolini			
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3D4	3PS	3D6	3M6	Especial	Motos			
Categoria	1	2	2a	3	4		4a	5	6		6a	7		8		10		11	12	Especial	9			
																								
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas			
0:00 - 0:15																								
0:15 - 0:30																								
0:30 - 0:45																								
0:45 - 1:00																								
1:00 - 1:15																								
1:15 - 1:30																								
1:30 - 1:45																								
1:45 - 2:00																								
2:00 - 2:15																								
2:15 - 2:30																								
2:30 - 2:45																								
2:45 - 3:00																								
3:00 - 3:15																								
3:15 - 3:30																								
3:30 - 3:45																								
3:45 - 4:00																								
4:00 - 4:15																								
4:15 - 4:30																								
4:30 - 4:45																								
4:45 - 5:00																								
5:00 - 5:15																								
5:15 - 5:30																								
5:30 - 5:45																								
5:45 - 6:00																								
6:00 - 6:15																								
6:15 - 6:30																								
6:30 - 6:45																								
6:45 - 7:00																								
7:00 - 7:15																								
7:15 - 7:30																								
7:30 - 7:45																								
7:45 - 8:00																								
8:00 - 8:15																								
8:15 - 8:30																								
8:30 - 8:45																								
8:45 - 9:00																								
9:00 - 9:15																								
9:15 - 9:30																								
9:30 - 9:45																								
9:45 - 10:00																								
10:00 - 10:15																								
10:15 - 10:30																								
10:30 - 10:45																								
10:45 - 11:00																								
11:00 - 11:15	43	1			4						1			1							3			
11:15 - 11:30	21	3			1				2					1	1									
11:30 - 11:45	12	1			2									1							1			
11:45 - 12:00	19	7			2						3	3		4				1			1			
12:00 - 12:15	12	7			1									2	1									
12:15 - 12:30	9	8			4									1	1						1			
12:30 - 12:45	18	2			2						2	1		1	2						1			
12:45 - 13:00	10			2	2						2				2						3			
13:00 - 13:15	7	2			2									1							2			
13:15 - 13:30	12	2			1									2	1									
13:30 - 13:45	35	7			2									3										
13:45 - 14:00	12	2			3							3												
14:00 - 14:15	11	4			6									2							2			
14:15 - 14:30	20	3			7	1								3							1			
14:30 - 14:45	38	7			4									8	1						1			
14:45 - 15:00	26	3			2									2	2						2			
15:00 - 15:15	18	8			2									4	3	1								
15:15 - 15:30	18	2												1	2									
15:30 - 15:45	20	1			2				2					1	2									
15:45 - 16:00	34	1												1							1			
16:00 - 16:15	24	2												1										
16:15 - 16:30	20	1			2				2					2	1				1					
16:30 - 16:45	17	7							1															
16:45 - 17:00	6	2							1												1			
17:00 - 17:15	6	8			2				1		1			2	1									
17:15 - 17:30	10	2	1									3						1						
17:30 - 17:45	18				1																			
17:45 - 18:00	2	1		1											1									
18:00 - 18:15	10	1												1							2			
18:15 - 18:30	18	2							2		1										1			
18:30 - 18:45	2	1			1									1	2									
18:45 - 19:00	13	2			2									2	1									
19:00 - 19:15	3	1												1	1						1			
19:15 - 19:30	15													2							2			
19:30 - 19:45	10	2																						
19:45 - 20:00	4	2			1				1		1				2			1						
20:00 - 20:15	3			1										2	1	1					1			
20:15 - 20:30	4	1												1										
20:30 - 20:45	3																							
20:45 - 21:00	4	2			1											1					1			
21:00 - 21:15	2													2										
21:15 - 21:30	3	2												1										
21:30 - 21:45	2														2									
21:45 - 22:00	1	2							1							2								
22:00 - 22:15	3	1			1									1										
22:15 - 22:30	5																							
22:30 - 22:45	2			1									</											



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG Data 17/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q8	3M6	Especial Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	1																				1
0:15 - 0:30	2				1			1										1			
0:30 - 0:45																					
0:45 - 1:00		1																			
1:00 - 1:15	4																				
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45	2																				
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30		2			1																
2:30 - 2:45	3																				
2:45 - 3:00	2																				
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30																					
3:30 - 3:45		1																			1
3:45 - 4:00	4	1																			
4:00 - 4:15	5				1			1													
4:15 - 4:30	6				1			2			1				2						1
4:30 - 4:45	2																				
4:45 - 5:00	3																				
5:00 - 5:15	7				2		1														
5:15 - 5:30	9				3			2													2
5:30 - 5:45	7	2						1													
5:45 - 6:00	10	1																			
6:00 - 6:15	13				2																1
6:15 - 6:30	10	1			1																
6:30 - 6:45	14																				
6:45 - 7:00	16																				2
7:00 - 7:15	15	10		3	6			1													
7:15 - 7:30	14																				
7:30 - 7:45	14	2																			
7:45 - 8:00	15	4	1		2																
8:00 - 8:15	14	3		1	2		1	1													2
8:15 - 8:30	22	2	2																		1
8:30 - 8:45	16	6																			1
8:45 - 9:00	34		1		1																
9:00 - 9:15	18	4	1				2														
9:15 - 9:30	30	3		1	2			1													1
9:30 - 9:45	10	4					1														1
9:45 - 10:00	14	5			2																
10:00 - 10:15	15	2																			
10:15 - 10:30	12	3																			
10:30 - 10:45	13	1					1														
10:45 - 11:00	20		2	1	1			2													
11:00 - 11:15	18	1		2	1		1	2													
11:15 - 11:30	17	2						1													3
11:30 - 11:45	20																				
11:45 - 12:00	13	4			1			1													
12:00 - 12:15	22	3			1																1
12:15 - 12:30	16	4			4		1														1
12:30 - 12:45	26	4			1			1													1
12:45 - 13:00	23	4			4			1													
13:00 - 13:15	21	4			1																
13:15 - 13:30	34	2			2																1
13:30 - 13:45	13	4			2			1													
13:45 - 14:00	22	4				1		1													
14:00 - 14:15	29	5		1	1			1													2
14:15 - 14:30	27	6			7																
14:30 - 14:45	34	1			2																1
14:45 - 15:00	25	6			4			1													
15:00 - 15:15	21	1			1			2													
15:15 - 15:30	32	2			3																
15:30 - 15:45	30	3			2		1														
15:45 - 16:00	27	5			1																
16:00 - 16:15	30	3			4			1													
16:15 - 16:30	31	4			1																1
16:30 - 16:45	23	4			3	1		1													1
16:45 - 17:00	23	2		1	1																
17:00 - 17:15	35	4			3			1													3
17:15 - 17:30	36	2			2																
17:30 - 17:45	36				3			1													
17:45 - 18:00	42	3			3	1	1														3
18:00 - 18:15	26	5			4			5													1
18:15 - 18:30	35	2			2			7													3
18:30 - 18:45	30	5			3			2													
18:45 - 19:00	31	3			2			2													3
19:00 - 19:15	41	5			1			4													2
19:15 - 19:30	26	2						1													
19:30 - 19:45	25	2						1													
19:45 - 20:00	17	3			1			2													
20:00 - 20:15	17	1						1													
20:15 - 20:30	11				1																
20:30 - 20:45	10																				
20:45 - 21:00	13	2																			1
21:00 - 21:15	10	1						1													
21:15 - 21:30	9				1																
21:30 - 21:45	6				2																
21:45 - 22:00	8	1																			
22:00 - 22:15	3	2						2													
22:15 - 22:30	4				1			1													1
22:30 - 22:45	5																				
22:45 - 23:00	2																				
23:00 - 23:15	3	1																			
23:15 - 23:30	1	2						1													
23:30 - 23:45	2				1																
23:45 - 24:00	3																				

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO

1 LG

Data

18/07/2020

Rodovia

PR-445

4

Sentido

Norte-Sul

Carolini

Classe DNIT	2C	2CB	Autos+Reb Je	2C	2S1	3CB	Autos+Reb Je	4C	4CB	2S3	3S3	3D4	3P5	3Q6	3M6	Especial Especial	Motos
Categoria	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	10	11	12	12a	12b	12c	9
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas	
0:00 - 0:15	3				1					1		1					1
0:15 - 0:30	2													1			
0:30 - 0:45																	
0:45 - 1:00	2																
1:00 - 1:15																	
1:15 - 1:30	1							1									
1:30 - 1:45	2	1															
1:45 - 2:00												1					
2:00 - 2:15																	
2:15 - 2:30	3																
2:30 - 2:45	2																
2:45 - 3:00																	
3:00 - 3:15					2			2									
3:15 - 3:30	1							1		2							
3:30 - 3:45	2	1								1							
3:45 - 4:00	4	1										2					
4:00 - 4:15	6				2												
4:15 - 4:30	3				1												1
4:30 - 4:45	5							1	1	1		1	2				2
4:45 - 5:00	4	2	1		1					2		2					1
5:00 - 5:15	7	1															
5:15 - 5:30	5							2				2					
5:30 - 5:45	6				1			1				1	1				1
5:45 - 6:00	5	2			2			2		2		2					2
6:00 - 6:15	6	3			1							2	3				
6:15 - 6:30	9	1			2			2				3					
6:30 - 6:45	6				1				1			2					1
6:45 - 7:00	6	3			1			3	1	2	1	4	2				2
7:00 - 7:15	7	2			1							2	1				3
7:15 - 7:30	9	1			1							4	1		1		
7:30 - 7:45	14	2						1		1		1					1
7:45 - 8:00	15			2	1							1	1				
8:00 - 8:15	24											2					1
8:15 - 8:30	17	2			2			1				4	1		1		
8:30 - 8:45	19	1	1		1			1		2		2	1				
8:45 - 9:00	17	3	1					1		2		3					1
9:00 - 9:15	18	3			1			2	1			3	2				
9:15 - 9:30	18	3			2			2								1	
9:30 - 9:45	14	2			1					1		1			1		
9:45 - 10:00	13	1						1							1		1
10:00 - 10:15	16	4						4		1					1		
10:15 - 10:30	10	7						1				1					1
10:30 - 10:45	20	4			2					1							
10:45 - 11:00	20	2	1		1			1	1			1					
11:00 - 11:15	10	1			2			2		1		1					
11:15 - 11:30	18							1		3							
11:30 - 11:45	13	2			1							2			1		
11:45 - 12:00	15	1			1			1	1	1		1					
12:00 - 12:15	13	2			2			1		1							1
12:15 - 12:30	11				1			2		1		2	1				
12:30 - 12:45	12	2			1			1		2		2	1				
12:45 - 13:00	11	1			1			2		1		2	1				1
13:00 - 13:15	10	1															2
13:15 - 13:30	13	3										1					1
13:30 - 13:45	12											4			1		
13:45 - 14:00	15									2			1				
14:00 - 14:15	13	3								3		2					1
14:15 - 14:30	16	1			1							3					1
14:30 - 14:45	18							1				2					
14:45 - 15:00	18	3			2			6		1		3	1				2
15:00 - 15:15	14	3			1			1				1	1				
15:15 - 15:30	17											9					
15:30 - 15:45	26	1								1		2					5
15:45 - 16:00	15	1			4							4	1				1
16:00 - 16:15	17	1			1							1	1				1
16:15 - 16:30	20				3			1		1		1					3
16:30 - 16:45	19				1					4		4					4
16:45 - 17:00	23	1															5
17:00 - 17:15	22									2		3					1
17:15 - 17:30	26						1			1							2
17:30 - 17:45	27				1							1	1				1
17:45 - 18:00	10	1								1			1				
18:00 - 18:15	17	1						1		1			1				1
18:15 - 18:30	15	1						1									1
18:30 - 18:45	14	1						2		2		2	1				
18:45 - 19:00	16	1								1		2					2
19:00 - 19:15	11	1								1		3	1				
19:15 - 19:30	15							2				2	1				1
19:30 - 19:45	12				1							1	2				
19:45 - 20:00	14	1										2					
20:00 - 20:15	8									1		1					1
20:15 - 20:30	7							1									
20:30 - 20:45	5	1										1					
20:45 - 21:00	7				1					1		2	1				
21:00 - 21:15	5				1			1				3					1
21:15 - 21:30	6																
21:30 - 21:45	3											2					
21:45 - 22:00	2	1										1					
22:00 - 22:15	4												1				1
22:15 - 22:30	5	1			1			2					1				
22:30 - 22:45	2				1			1		1		2					
22:45 - 23:00	1											1					
23:00 - 23:15	1									1		1	1				1
23:15 - 23:30	2	1			2				1								
23:30 - 23:45	3																
23:45 - 24:00	2																
TOTAL DIA	972	90	4	2	57	1	0	1	60	7	0	56	1	122	41	0	60

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG Data 19/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q8	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	7a	8	10	11	12	13	14	15	16
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas			
0:00 - 0:15																			
0:15 - 0:30	1				1			1				1							1
0:30 - 0:45		1											1						
0:45 - 1:00																			
1:00 - 1:15																			
1:15 - 1:30										1									
1:30 - 1:45																			
1:45 - 2:00					1														
2:00 - 2:15																			
2:15 - 2:30	1																		
2:30 - 2:45	2																		
2:45 - 3:00																			
3:00 - 3:15																			
3:15 - 3:30																			
3:30 - 3:45																			
3:45 - 4:00																			
4:00 - 4:15													1						
4:15 - 4:30	1											1							
4:30 - 4:45													1						
4:45 - 5:00		1			1			1					1						
5:00 - 5:15	2	1								2									
5:15 - 5:30	3											2							
5:30 - 5:45	2											1							1
5:45 - 6:00	4	2			1														
6:00 - 6:15										1									2
6:15 - 6:30	2							2				1							1
6:30 - 6:45	5							1						1					
6:45 - 7:00	3	5										3	1						
7:00 - 7:15	5				1					1		2	1						1
7:15 - 7:30	8	2			1							1							2
7:30 - 7:45	9							1	1			2							
7:45 - 8:00	5							1		1		1							1
8:00 - 8:15	7				1							1							5
8:15 - 8:30	6							1				1							
8:30 - 8:45	6	1								1									
8:45 - 9:00	5	2			1					1		2							
9:00 - 9:15	14	1										1	1						
9:15 - 9:30	19	2			1														1
9:30 - 9:45	12	3			2			1		2		1							1
9:45 - 10:00	12	1			3			1		1			1						
10:00 - 10:15	10	1			1							1							6
10:15 - 10:30	10	1										1	1						3
10:30 - 10:45	10				3							2	5						10
10:45 - 11:00	8	2			1							3	1						1
11:00 - 11:15	18	1								1		3							11
11:15 - 11:30	4				2							2							3
11:30 - 11:45	10											2							23
11:45 - 12:00	15											1	1						12
12:00 - 12:15	7				2					1									
12:15 - 12:30	13	1			1			1		1		1	2						11
12:30 - 12:45	24	1			3			2				2	1						3
12:45 - 13:00	7	1								2									9
13:00 - 13:15	5											1							
13:15 - 13:30	4											2							3
13:30 - 13:45	4																		
13:45 - 14:00	10	3			3														12
14:00 - 14:15	20	3			2					1		2	2						2
14:15 - 14:30	21					1						1	1						
14:30 - 14:45	20				1	1						4	1						3
14:45 - 15:00	19	1								1		2							6
15:00 - 15:15	20	1			5					1									2
15:15 - 15:30	20	1				1	1		1										2
15:30 - 15:45	20				2							1							7
15:45 - 16:00	20	2				2													4
16:00 - 16:15	14																		
16:15 - 16:30	18				1					1		1							4
16:30 - 16:45	10				3								2						2
16:45 - 17:00	12				1					1									1
17:00 - 17:15	9				2														3
17:15 - 17:30	11							1				2							1
17:30 - 17:45	9				2														2
17:45 - 18:00	5	1																	1
18:00 - 18:15	7				1														3
18:15 - 18:30	8	1			1														
18:30 - 18:45	9									1		1							
18:45 - 19:00	13											1							
19:00 - 19:15	8	2			2			2											
19:15 - 19:30	18									1				1					1
19:30 - 19:45	15																		
19:45 - 20:00	13				1														2
20:00 - 20:15	10				1														
20:15 - 20:30	14											1							
20:30 - 20:45	15																		
20:45 - 21:00	13																		
21:00 - 21:15	8	1			2														
21:15 - 21:30	7							1											1
21:30 - 21:45	5	2								1									
21:45 - 22:00	5													1					
22:00 - 22:15	7																		
22:15 - 22:30	6	1			1														
22:30 - 22:45	5				1														
22:45 - 23:00	3																		
23:00 - 23:15	2	1																	1
23:15 - 23:30	1																		
23:30 - 23:45	2																		
23:45 - 24:00	2																		
TOTAL DIA	737	50	0	0	60	4	1	0	18	3	0	26	0	57	27	0	0	0	171



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 20/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q8	3M6	Especial Especial	Motos		
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	10	11	12	12	12	12	12	9		
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	1							2											1		
0:15 - 0:30					1																
0:30 - 0:45		1						1		2											
0:45 - 1:00	2																				
1:00 - 1:15		2						1													
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15	3				1																
2:15 - 2:30	2																				
2:30 - 2:45																					
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30																					
3:30 - 3:45																					
3:45 - 4:00	1																				
4:00 - 4:15																					
4:15 - 4:30																					
4:30 - 4:45	3																				
4:45 - 5:00	4																				
5:00 - 5:15	6	1																			
5:15 - 5:30	6							1					1						2		
5:30 - 5:45					2					2											
5:45 - 6:00	5									1			4								
6:00 - 6:15	7							2													
6:15 - 6:30	3																				
6:30 - 6:45	4				1																
6:45 - 7:00	9	1								1									1		
7:00 - 7:15	9	3		3	3			2					2						2		
7:15 - 7:30	11				3			3													
7:30 - 7:45	11	1						2													
7:45 - 8:00	11	2			1			2													
8:00 - 8:15	15	4			2					1											
8:15 - 8:30	6	2																	3		
8:30 - 8:45	7	2						1													
8:45 - 9:00	5	1			2								1								
9:00 - 9:15	9	1			1			1					1						1		
9:15 - 9:30	20	2																			
9:30 - 9:45	7	2			4														1		
9:45 - 10:00	6				3																
10:00 - 10:15	18	3		1	3			1		5			1						1		
10:15 - 10:30	15	3			1					3				1							
10:30 - 10:45	24	1			1			1		1			2						1		
10:45 - 11:00	15	1			1					2			1								
11:00 - 11:15	22	3		1						5			2	2							
11:15 - 11:30	23	3						1		2	1						1		2		
11:30 - 11:45	17	3			1			1		2			1	2							
11:45 - 12:00	20	3						1		3	1		1	2					1		
12:00 - 12:15	12	1			1			1		1			2	2					1		
12:15 - 12:30	18	1								6			5						1		
12:30 - 12:45	16	1			1			1		4			2	1					1		
12:45 - 13:00	18				1								3	1					1		
13:00 - 13:15	10	1			3			4					2						3		
13:15 - 13:30	28	4																	1		
13:30 - 13:45	14	1			6														2		
13:45 - 14:00	11	2			1					1			2								
14:00 - 14:15	13	2								1				1					1		
14:15 - 14:30	17	5			6			1					4						1		
14:30 - 14:45	51				1					1			2								
14:45 - 15:00	27	2	1					1		2			3						1		
15:00 - 15:15	20	2						1		1			3								
15:15 - 15:30	28	1	1		2			2					1								
15:30 - 15:45	19	1			4			2					2						1		
15:45 - 16:00	28	1	1		3			2					3	1					2		
16:00 - 16:15	18	1		1	4			2		3			5	1							
16:15 - 16:30	19	4			1								4	2							
16:30 - 16:45	23	2						1		2			1	2		1					
16:45 - 17:00	18	4			2			1					4	2					1		
17:00 - 17:15	19	1			2																
17:15 - 17:30	30	10			1					1				1							
17:30 - 17:45	20	1			3					1			1						1		
17:45 - 18:00	21												3	3							
18:00 - 18:15	32	4			3					2			5						1		
18:15 - 18:30	19	6			2					3			2						1		
18:30 - 18:45	15	5			1														1		
18:45 - 19:00	18	2			1			1		5			1	1					3		
19:00 - 19:15	14	1						1					2								
19:15 - 19:30	11	2																			
19:30 - 19:45	10	3								2									1		
19:45 - 20:00	15				1														2		
20:00 - 20:15	13	2											1	1							
20:15 - 20:30	10			1				1													
20:30 - 20:45	8	1																			
20:45 - 21:00	7									1			1								
21:00 - 21:15	5									1			1						1		
21:15 - 21:30	6	1						2					2								
21:30 - 21:45	3				1									1							
21:45 - 22:00	2																				
22:00 - 22:15																					
22:15 - 22:30	4												1						1		
22:30 - 22:45	5				1					1				1					1		
22:45 - 23:00	3							1						2							
23:00 - 23:15	2																				
23:15 - 23:30	1																				
23:30 - 23:45	2									2			2						1		
23:45 - 24:00																					
TOTAL DIA	1030	120	3	7	83	0	0	0	47	1	0	76	2	93	38	0	0	1	1	0	47



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO

1 LG

Data

21/07/2020

Rodovia

PR-445

km

4

Sentido

Norte-Sul

Pesquisador

José Hélio

Digitacao

Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	Autos+Reb. 3 Eixos	3CB	Autos+Reb. 3 Eixos	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial Especial	Motos					
Categoria	1	2	3	4	4a	5	6a	7	8	10	11	12	13	14	15	16					
HORA	Automóvel, utilitário, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	3																				
0:15 - 0:30		1			1			1			1										
0:30 - 0:45												1				1					
0:45 - 1:00														1							
1:00 - 1:15	2									1	1										
1:15 - 1:30																1					
1:30 - 1:45					1																
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15	1																				
2:15 - 2:30								1													
2:30 - 2:45																					
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30																					
3:30 - 3:45																					
3:45 - 4:00	1																				
4:00 - 4:15	3	2																			
4:15 - 4:30	4																				
4:30 - 4:45	5																				
4:45 - 5:00	6	1																			
5:00 - 5:15	7	2			2					2	3					2					
5:15 - 5:30	5				1					1	2	1				1					
5:30 - 5:45	6	1										1									
5:45 - 6:00	9										1										
6:00 - 6:15	4	1			3			1		2	3										
6:15 - 6:30	7	2								1	3										
6:30 - 6:45	14	2			1					2	4										
6:45 - 7:00	9	3								1	6	1			1						
7:00 - 7:15	6	2			1						5										
7:15 - 7:30	12	3			2					2	2	2			1	1					
7:30 - 7:45	15	4			5					1	5	2									
7:45 - 8:00	9	3			4					2	2	1									
8:00 - 8:15	16	1			2			2		1	4										
8:15 - 8:30	20	6						2	1	2	2	2				2					
8:30 - 8:45	26	2			5			1			2										
8:45 - 9:00	16	2			3						1										
9:00 - 9:15	12	1			2						5	4				1					
9:15 - 9:30	23	1			5			1			5	1			1						
9:30 - 9:45	17	3			4					1	2	4									
9:45 - 10:00	25	1			2						3	1									
10:00 - 10:15	18	3		1	2			1			5										
10:15 - 10:30	9	3			3						2	2				1					
10:30 - 10:45	9	1			1			1		2	3	1									
10:45 - 11:00	13				4			1			3										
11:00 - 11:15	13	1			4					2	5										
11:15 - 11:30	15	2			4						4										
11:30 - 11:45	5	3			1						5	3			2						
11:45 - 12:00	23	1			1						2					1					
12:00 - 12:15	19	4			6					1	1										
12:15 - 12:30	19	4									10										
12:30 - 12:45	23	2			2			1			1										
12:45 - 13:00	18	2		1	1			1		1	3	1				1					
13:00 - 13:15	18	7						1			1										
13:15 - 13:30	20	1																			
13:30 - 13:45	19	3			1					2											
13:45 - 14:00	20	3									3										
14:00 - 14:15	20	2			2			1		1	1	3				1					
14:15 - 14:30	12	1			1			1		1	3										
14:30 - 14:45	15	1			2			2		1	1										
14:45 - 15:00	8										2	1									
15:00 - 15:15	24	3			6						3					1					
15:15 - 15:30	15	6									2					1					
15:30 - 15:45	19			1	2			2			2	1				1					
15:45 - 16:00	25	5								2	5	1									
16:00 - 16:15	22	1		1	1			1			2				1						
16:15 - 16:30	8				1					1	4										
16:30 - 16:45	10										1										
16:45 - 17:00	5	1								3											
17:00 - 17:15	13	2								1	2										
17:15 - 17:30	11	1									3	1									
17:30 - 17:45	14	2			1			1			1					2					
17:45 - 18:00	8	1			2						2										
18:00 - 18:15	20	8								3	4	2									
18:15 - 18:30	13	4			1					7	2										
18:30 - 18:45	8				3																
18:45 - 19:00	8	2						1													
19:00 - 19:15	14									1		2			1						
19:15 - 19:30	15																				
19:30 - 19:45	10				1						1					1					
19:45 - 20:00	14	1						1			2										
20:00 - 20:15	10	1								2											
20:15 - 20:30	8																				
20:30 - 20:45	6				2																
20:45 - 21:00	8				1			2			1	1									
21:00 - 21:15	5																				
21:15 - 21:30	4	2								1		1									
21:30 - 21:45	2															1					
21:45 - 22:00	3																				
22:00 - 22:15	2	1																			
22:15 - 22:30	4	1						1		2		2									
22:30 - 22:45	5				2						2	1									
22:45 - 23:00	6				1																
23:00 - 23:15	3	2														2					
23:15 - 23:30	2	1						1			1	1									
23:30 - 23:45	1																				
23:45 - 24:00	2																				
TOTAL DIA	946	133	0	4	103	0	0	8	27	5	0	57	0	160	44	0	0	1	7	0	23



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 22/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Serido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DMT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	3S2	2S3	3S3	3C4	3C4	3P5	3C6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	5a	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas			
0:00 - 0:15	1							1		1		1							2
0:15 - 0:30					1							1							
0:30 - 0:45																			
0:45 - 1:00																			
1:00 - 1:15								2						1					
1:15 - 1:30	2							3		1			1						2
1:30 - 1:45	1				1								1						
1:45 - 2:00					1														
2:00 - 2:15					2														
2:15 - 2:30								1											
2:30 - 2:45																			
2:45 - 3:00	3																		1
3:00 - 3:15	2																		2
3:15 - 3:30																			
3:30 - 3:45					1			2											
3:45 - 4:00					1			1		2		3							3
4:00 - 4:15	2									3		2							
4:15 - 4:30	3											3							
4:30 - 4:45	2																		
4:45 - 5:00	1				2					2									
5:00 - 5:15	2				1					2		2	2						2
5:15 - 5:30	3							1		3		1	3						
5:30 - 5:45	4				2			2		2		4							1
5:45 - 6:00	5				3					1									
6:00 - 6:15	5	2		2	3			1		4		1							2
6:15 - 6:30	2	2			2					2		3	1						
6:30 - 6:45	16	6			2					2		6	1						1
6:45 - 7:00	10	1						2		4		4	1						
7:00 - 7:15	15	2			1							4	1						
7:15 - 7:30	17	3			2			2		1									
7:30 - 7:45	18	2			3			1		3		3							
7:45 - 8:00	18	1			2					4			1						
8:00 - 8:15	13	2			2					1			2						1
8:15 - 8:30	17	6			7			2		2		2	2						
8:30 - 8:45	16	2			4			2		2		2	1	1					1
8:45 - 9:00	12	4		1	2					4		1	1						
9:00 - 9:15	14	4			4			2		2		3	1						
9:15 - 9:30	17	1			1			2				1	1						
9:30 - 9:45	24	5			3			3		2		2							
9:45 - 10:00	20	2			2							3							
10:00 - 10:15	16	3			2			2		3		1	2						1
10:15 - 10:30	18	2		1	1			1		3		1	1						
10:30 - 10:45	17	3			4					1		2	2						
10:45 - 11:00	14	1			1			1		1		1	2						
11:00 - 11:15	17	1			2			2		1		3	1						
11:15 - 11:30	31	3			2			2		2		6	1						1
11:30 - 11:45	19	3			1					2		1	1						
11:45 - 12:00	21	1								1		3	1						
12:00 - 12:15	20	4		1	4					2		1	4						
12:15 - 12:30	19	5			2			1		6		2	1						1
12:30 - 12:45	20	2			1					2		3	2						2
12:45 - 13:00	16	1			3					3		1	1						1
13:00 - 13:15	22	1			1							9							
13:15 - 13:30	21	5			1					1		4	4						
13:30 - 13:45	17	2			3					1		9	1						
13:45 - 14:00	22	6			1			1				2	2						1
14:00 - 14:15	21	4			3							5	1						
14:15 - 14:30	17				3					2		4							1
14:30 - 14:45	15	3			1							3	3						1
14:45 - 15:00	29	3			1			2		1		3	3						1
15:00 - 15:15	11	7			1					2		6	1						1
15:15 - 15:30	11	2								1		2							2
15:30 - 15:45	16	3			2							2	1						
15:45 - 16:00	23	1			2					1		2	2						
16:00 - 16:15	15	6										3	3						
16:15 - 16:30	20			1	6			1				6	4						1
16:30 - 16:45	20	4			4							9							
16:45 - 17:00	14	2			3							7							2
17:00 - 17:15	23	1			2					1		10	2						
17:15 - 17:30	21	6			3							5	1						
17:30 - 17:45	31	1		1	1							3	2						
17:45 - 18:00	30							2		1		2							1
18:00 - 18:15	23											3	2						
18:15 - 18:30	19	2			1							2	1						
18:30 - 18:45	16				2					2		1	4						1
18:45 - 19:00	18	1										2							1
19:00 - 19:15	9											2	3						2
19:15 - 19:30	11	4								1		3	2						
19:30 - 19:45	14	2																	
19:45 - 20:00	16			1				1				2							
20:00 - 20:15	10	2											1						
20:15 - 20:30	7	1			1							1	2						
20:30 - 20:45	6	2			1					1		2							
20:45 - 21:00	5	1										3							1
21:00 - 21:15	8	1											1						
21:15 - 21:30	6	2						1					2						
21:30 - 21:45	9																		2
21:45 - 22:00	3			1						1		1							
22:00 - 22:15	2	1										1	1						
22:15 - 22:30	4	2						1											1
22:30 - 22:45	5																		
22:45 - 23:00	3											2							
23:00 - 23:15	2	1								1		3							
23:15 - 23:30	4	1											1						
23:30 - 23:45	1				2														
23:45 - 24:00	1				1							1							
TOTAL DIA	1094	154	0	9	122	0	0	0	48	0	0	98	0	200	95	2	0	0	43



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		Data 23/07/2020																														
Rodovia	PR-445		km		4																																					
Sentido	Norte-Sul		Pesquisador		José Hélio		Digitacao Carolini																																			
Classe DNIT	Autos		2C		2CB		Autos+Reb 3e		3C		2S1		3CB		Autos+Reb 3e		4C		4CD		4CB		3S2		2S3		3S3		3D4		3Q4		3P5		3Q8		3M6		Especial Especial		Motos	
Categoria	1		2		2a		3		4				4a		5		6		6a		7		8		10		11		12								9					
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup		Caminhão de 2 eixos		ônibus de 2 eixos		Automóvel com reboque 3 Eixos		Caminhão de 3 eixos		ônibus de 3 eixos		Automóvel com reboque 4 Eixos		Caminhão de 4 eixos		ônibus de 4 eixos		5 eixos articulado		6 eixos articulado		7 eixos articulado		8 eixos articulado		9 eixos articulado		+9 eixos articulado						Motocicletas							
0:00 - 0:15	4								1						1						1																2					
0:15 - 0:30			1																						1																	
0:30 - 0:45																																										
0:45 - 1:00	2																																									
1:00 - 1:15																																										
1:15 - 1:30																																										
1:30 - 1:45			2																																							
1:45 - 2:00																	1																									
2:00 - 2:15									1																																	
2:15 - 2:30																																										
2:30 - 2:45																																										
2:45 - 3:00	1		1																		1														1							
3:00 - 3:15																																										
3:15 - 3:30																																										
3:30 - 3:45																																										
3:45 - 4:00	2																																									
4:00 - 4:15	3		1						2																																	
4:15 - 4:30									1																																	
4:30 - 4:45									1						1				1																							
4:45 - 5:00	4								2				1						1				1												1							
5:00 - 5:15	5		2																																							
5:15 - 5:30	3		1						2														1		1																	
5:30 - 5:45			2																																							
5:45 - 6:00	2														2				2																							
6:00 - 6:15	4		3						3																																	
6:15 - 6:30	3								1																																	
6:30 - 6:45	1		2						1																																	
6:45 - 7:00	5								2						2				2				3																			
7:00 - 7:15	12		4						2										2				3																			
7:15 - 7:30	8		2																3				4		1																	
7:30 - 7:45	12		1						3														1												1							
7:45 - 8:00	10								2				1						3																							
8:00 - 8:15	13		2						1														1																			
8:15 - 8:30	8								3										2																							
8:30 - 8:45	10		1						1				2						1				3												2							
8:45 - 9:00	7		3						3										1				1												1							
9:00 - 9:15	15		1						1														1																			
9:15 - 9:30	13		2						4						1				1																							
9:30 - 9:45	10												3										1																			
9:45 - 10:00	12		1				3						1				2		2				1																			
10:00 - 10:15	20		4										4				1						3																			
10:15 - 10:30	14		8										2										1												1							
10:30 - 10:45	20		4						1														2		1																	
10:45 - 11:00	14		2						1																																	
11:00 - 11:15																																										
11:15 - 11:30																																										
11:30 - 11:45																																										
11:45 - 12:00																																										
12:00 - 12:15																																										
12:15 - 12:30																																										
12:30 - 12:45																																										
12:45 - 13:00																																										
13:00 - 13:15																																										
13:15 - 13:30																																										
13:30 - 13:45																																										
13:45 - 14:00																																										
14:00 - 14:15																																										
14:15 - 14:30																							</																			

c) Sentido Sul - Norte (Mauá da Serra - Londrina)

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		Data 16/07/2020									
Rodovia	PR-445		km	4																	
Sentido	Norte-Sul		Pesquisador	José Hélio		Digitacao Carolini															
Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	5	6a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15																					
0:15 - 0:30																					
0:30 - 0:45																					
0:45 - 1:00																					
1:00 - 1:15																					
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30																					
2:30 - 2:45																					
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30																					
3:30 - 3:45																					
3:45 - 4:00																					
4:00 - 4:15																					
4:15 - 4:30																					
4:30 - 4:45																					
4:45 - 5:00																					
5:00 - 5:15																					
5:15 - 5:30																					
5:30 - 5:45																					
5:45 - 6:00																					
6:00 - 6:15																					
6:15 - 6:30																					
6:30 - 6:45																					
6:45 - 7:00																					
7:00 - 7:15																					
7:15 - 7:30																					
7:30 - 7:45																					
7:45 - 8:00																					
8:00 - 8:15																					
8:15 - 8:30																					
8:30 - 8:45																					
8:45 - 9:00																					
9:00 - 9:15																					
9:15 - 9:30																					
9:30 - 9:45																					
9:45 - 10:00																					
10:00 - 10:15																					
10:15 - 10:30																					
10:30 - 10:45																					
10:45 - 11:00																					
11:00 - 11:15	18	4	1		4	2			1					2	1						
11:15 - 11:30	20	6			1	1			2				3	2							1
11:30 - 11:45	20	4	1		3										2						
11:45 - 12:00	12	1			3					1	1			1							
12:00 - 12:15	15	6			2	1			1			2		3							
12:15 - 12:30	14	1			1				3					2							
12:30 - 12:45	16			1	1			1			1	2		3							
12:45 - 13:00	20	1							1		1			2	1			1			1
13:00 - 13:15	15	1			6	2					1	2		8							
13:15 - 13:30	20	2			2									2	1						
13:30 - 13:45	16	2			1							1		5							
13:45 - 14:00	19	2		2										4	2			1			1
14:00 - 14:15	12	3			4							3		2	4						2
14:15 - 14:30	20	1			4							4		2	2						
14:30 - 14:45	15	3			2	1	1					1		1				1			
14:45 - 15:00	11	4			4						3			4							
15:00 - 15:15	15	1		1	3	2					4			3	5		1	1			1
15:15 - 15:30	11										2			1	3						5
15:30 - 15:45	14	3	2	1	2				1		1			7	1						
15:45 - 16:00	20	3			1									6	2						
16:00 - 16:15	15	4					1					5		8	1	3					
16:15 - 16:30	20	1			2							2		3	5	1					
16:30 - 16:45	21				1							1		4		1					
16:45 - 17:00	22	5			2							4		3	1						
17:00 - 17:15	32	1			3							3		3	3						
17:15 - 17:30	19	1		1	6							1		8	3	1					2
17:30 - 17:45	10	1			3				1			5		2	1	2	1	1			
17:45 - 18:00	19	2			3							2		2							1
18:00 - 18:15	20	1			2							2		6	1						
18:15 - 18:30	12	2			3							4		1	1						
18:30 - 18:45	15	3		1	1						1	1		3		1					1
18:45 - 19:00	11	2			2							3		1							
19:00 - 19:15	16	2			1							3		2	2						
19:15 - 19:30	11	1			3				1			3		3							
19:30 - 19:45	6	3			4									2	3	2					
19:45 - 20:00	5	1		1	2							1		2							
20:00 - 20:15	6	2			1							1		1	1			1			1
20:15 - 20:30	3	2		1	2				1			2		1		1					
20:30 - 20:45	4	1			2									2	2						
20:45 - 21:00	3	1			1							1									1
21:00 - 21:15	5				3				1			1		1		1					
21:15 - 21:30	3											2			1						
21:30 - 21:45	2	1		1	2							2		2							
21:45 - 22:00	1				1																1
22:00 - 22:15	2													1	1						
22:15 - 22:30	2	1			2				1												



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG Data 17/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	2	1			2																
0:15 - 0:30	1																				
0:30 - 0:45	2	1			1				1	1											2
0:45 - 1:00					1																
1:00 - 1:15	1				1																
1:15 - 1:30															1						
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30	2				1																
2:30 - 2:45																					
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15	1																				
3:15 - 3:30	1																				
3:30 - 3:45																					
3:45 - 4:00																					
4:00 - 4:15	2	1			1																
4:15 - 4:30	3				1																
4:30 - 4:45	5							1				1									
4:45 - 5:00	4																				
5:00 - 5:15	2													1							
5:15 - 5:30	4	2			1			2							1						
5:30 - 5:45	2											1	2								
5:45 - 6:00	13	3																			1
6:00 - 6:15	23	1						1					1	1							
6:15 - 6:30	17	4						1													
6:30 - 6:45	19	5										2									
6:45 - 7:00	15	2						2				2									
7:00 - 7:15	12	9										1									
7:15 - 7:30	29	1										1	1		2			1			
7:30 - 7:45	21	4										1	2	1							
7:45 - 8:00	18	2			1			3				3									
8:00 - 8:15	30	2			2																3
8:15 - 8:30	33	3						1				1	2								3
8:30 - 8:45	17	2			1			1					1	1							
8:45 - 9:00	21	5										4			2						
9:00 - 9:15	25	6						1					1								1
9:15 - 9:30	13	5			1			2				1	4		1						
9:30 - 9:45	27	5			1																
9:45 - 10:00	19	6						1				2	1	1							1
10:00 - 10:15	17	6										3				1					
10:15 - 10:30	24	6										2	1								
10:30 - 10:45	15	7			1									1							
10:45 - 11:00	29	5			2																
11:00 - 11:15	24	4			1				2			1			1						1
11:15 - 11:30	21	5			2							3			1						
11:30 - 11:45	15	5						3				3	2								
11:45 - 12:00	33	3										3	2	1	1						
12:00 - 12:15	19	3			3							1									1
12:15 - 12:30	19	3						1				2	1		1						1
12:30 - 12:45	26	3											2	2							1
12:45 - 13:00	16	2			2			1				2	3	3							
13:00 - 13:15	27	3			1			1					2	4							1
13:15 - 13:30	25	1			6			2	1			2	1	4	3						
13:30 - 13:45	28	1			1							1		8							1
13:45 - 14:00	21	1			5				1				1	1							1
14:00 - 14:15	20	3			1								2	3							
14:15 - 14:30	29	3			3							2	3	4							
14:30 - 14:45	27	3						1				1		6	3						
14:45 - 15:00	15	5			3				1			1	3								
15:00 - 15:15	38							2				1	1	3							
15:15 - 15:30	24	1			3									2		1					1
15:30 - 15:45	21	6												2	1	2					
15:45 - 16:00	25	3			7									1	3	1					
16:00 - 16:15	23	1												3							1
16:15 - 16:30	46	2			3									2							
16:30 - 16:45	20	3								1				2		1					
16:45 - 17:00	23	1			3							1	1	6							2
17:00 - 17:15	49	2			4									2	6						
17:15 - 17:30	24	2			2			1						2		1					4
17:30 - 17:45	18	3			2									1	4	1					2
17:45 - 18:00	34	2			5							1	1	3	2			2			
18:00 - 18:15	16				2																
18:15 - 18:30	17	2			2			1							3						1
18:30 - 18:45	16	3																			
18:45 - 19:00	14	4			2									1	2	1					
19:00 - 19:15	20	1			1							1									
19:15 - 19:30	13	2												2							
19:30 - 19:45	14	3			2							0		1							
19:45 - 20:00	22	5			1																
20:00 - 20:15	20	4												4							
20:15 - 20:30	17	2			2																
20:30 - 20:45	10				1									1	2						
20:45 - 21:00	13	2						2						2							
21:00 - 21:15	9	3			1			1				1	2								
21:15 - 21:30	6	1																			2
21:30 - 21:45	6	2			2			1						1							1
21:45 - 22:00	7	3													2						



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 18/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Sentido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	1																				
0:15 - 0:30	2																				
0:30 - 0:45	2																				
0:45 - 1:00																					
1:00 - 1:15			1																		
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45	1																				
1:45 - 2:00																					
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30	2																				
2:30 - 2:45	3																				
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30					1																1
3:30 - 3:45	1																				
3:45 - 4:00	1																				
4:00 - 4:15																					
4:15 - 4:30	2				2									1							
4:30 - 4:45	3																				
4:45 - 5:00	5	1			1																
5:00 - 5:15	4																				
5:15 - 5:30	2																				
5:30 - 5:45	3																				
5:45 - 6:00	10	2																			
6:00 - 6:15	6	2																			
6:15 - 6:30	8																				1
6:30 - 6:45	6	1			1																
6:45 - 7:00	7				1																2
7:00 - 7:15	12	1																			
7:15 - 7:30	20	1		1	3																
7:30 - 7:45	10			1																	1
7:45 - 8:00	12	3																			
8:00 - 8:15	16				2																
8:15 - 8:30	18	2		2	1																
8:30 - 8:45	17	2		1	1																
8:45 - 9:00	20	2			3																
9:00 - 9:15	20																				
9:15 - 9:30	20	1			1																1
9:30 - 9:45	16	1																			
9:45 - 10:00	17	5																			
10:00 - 10:15	20	1																			
10:15 - 10:30	20	6			1																2
10:30 - 10:45	12	6		1	1																
10:45 - 11:00	17	8			1																
11:00 - 11:15	13	1																			1
11:15 - 11:30	8				2																
11:30 - 11:45	16				3																3
11:45 - 12:00	11	2																			
12:00 - 12:15	8				2																
12:15 - 12:30	5				2																
12:30 - 12:45	8	2			4																1
12:45 - 13:00	13	2																			
13:00 - 13:15	13	2			3																
13:15 - 13:30	11																				
13:30 - 13:45	15	1																			2
13:45 - 14:00	14	2																			1
14:00 - 14:15	18				2				1												1
14:15 - 14:30	17				1				1												
14:30 - 14:45	24	4																			4
14:45 - 15:00	12	2																			2
15:00 - 15:15	8	2							1												
15:15 - 15:30	23	2			1																6
15:30 - 15:45	17						1														
15:45 - 16:00	23	1			1				1												
16:00 - 16:15	19	1			1																2
16:15 - 16:30	14				1																
16:30 - 16:45	19	2			2																2
16:45 - 17:00	12				1																1
17:00 - 17:15	14	1																			
17:15 - 17:30	13	1																			4
17:30 - 17:45	16				1																1
17:45 - 18:00	7	1																			3
18:00 - 18:15	18	1																			
18:15 - 18:30	15	2			1				1												1
18:30 - 18:45	14	2																			1
18:45 - 19:00	10				1																
19:00 - 19:15	13	1							1												
19:15 - 19:30	16	1																			1
19:30 - 19:45	8	2																			
19:45 - 20:00	10																				
20:00 - 20:15	15	1			1																
20:15 - 20:30	10								2												
20:30 - 20:45	16																				2
20:45 - 21:00	22	2																			1
21:00 - 21:15	20																				
21:15 - 21:30	14	1																			1
21:30 - 21:45	10				1																
21:45 - 22:00	10																				
22:00 - 22:15	16																				
22:15 - 22:30	25																				
22:30 - 22:45	20	1							1												
22:45 - 23:00	14				1																
23:00 - 23:15	10								1												
23:15 - 23:30	13								2												1
23:30 - 23:45	10																				
23:45 - 24:00	5																				
TOTAL DIA	1061	88	1	6	52	0	1	0	13	0	2	49	0	62	20	3	0	0	0	0	57</



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 19/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Serido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15																					
0:15 - 0:30																					
0:30 - 0:45	1																				
0:45 - 1:00														1							
1:00 - 1:15																					
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00		1																			
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30																					
2:30 - 2:45	1																				
2:45 - 3:00	1																				
3:00 - 3:15														2							
3:15 - 3:30	2																				
3:30 - 3:45					1										1						
3:45 - 4:00																					
4:00 - 4:15		1																			1
4:15 - 4:30					1									1							
4:30 - 4:45	1	2																			
4:45 - 5:00																					2
5:00 - 5:15					2																
5:15 - 5:30	1	1			3																
5:30 - 5:45																					
5:45 - 6:00	2														2						
6:00 - 6:15	3													2	1						
6:15 - 6:30	4													3							2
6:30 - 6:45	4				1									2	1						
6:45 - 7:00	12				1								1								
7:00 - 7:15	9	1												1	1						
7:15 - 7:30	10													2	2						
7:30 - 7:45	10				3									1							13
7:45 - 8:00	17	1												2	1						1
8:00 - 8:15	17				1									1							1
8:15 - 8:30	18				1									2							16
8:30 - 8:45	17				1									1							18
8:45 - 9:00	32	1												3							7
9:00 - 9:15	20				1					1			1								25
9:15 - 9:30	12	1			2								1								5
9:30 - 9:45	21	4		2	4								1								14
9:45 - 10:00	15	1			1								4	2							15
10:00 - 10:15	14				2				1					2							8
10:15 - 10:30	10	1			1									2	2						5
10:30 - 10:45	12	1			1									4							10
10:45 - 11:00	18				1									2							6
11:00 - 11:15	33	7		1											1						2
11:15 - 11:30	20	3			1									1							2
11:30 - 11:45	25	1			1									1							2
11:45 - 12:00	18	1			1									1							2
12:00 - 12:15	9	1			3				1												
12:15 - 12:30	11																				1
12:30 - 12:45	20								1					1	2						1
12:45 - 13:00	18														1						
13:00 - 13:15	17													1							
13:15 - 13:30	11				2									1							
13:30 - 13:45	16													2	2						
13:45 - 14:00	16				2				1					2		1					
14:00 - 14:15	20	3		1	2									1							5
14:15 - 14:30	22	2			1	1								2							
14:30 - 14:45	20	2			4									1							2
14:45 - 15:00	19			1	4									1	1						1
15:00 - 15:15	13	1			1																1
15:15 - 15:30	12				3																
15:30 - 15:45	18				1									1							1
15:45 - 16:00	13								1												9
16:00 - 16:15	9	1			2								2		1						4
16:15 - 16:30	10													1							3
16:30 - 16:45	14				1																2
16:45 - 17:00	16																				1
17:00 - 17:15	9				3									2							2
17:15 - 17:30	15				1																3
17:30 - 17:45	10								1												1
17:45 - 18:00	11	1			2									1							2
18:00 - 18:15	17																				
18:15 - 18:30	20				1																1
18:30 - 18:45	16																				2
18:45 - 19:00	13				1									1							1
19:00 - 19:15	17																				
19:15 - 19:30	16																				2
19:30 - 19:45	11	2																			
19:45 - 20:00	16	1			2																
20:00 - 20:15	20																				
20:15 - 20:30	14																				
20:30 - 20:45	10																				
20:45 - 21:00	20																				
21:00 - 21:15	11																				
21:15 - 21:30	17				1																
21:30 - 21:45	16	1																			
21:45 - 22:00	13																				1
22:00 - 22:15	10				1																
22:15 - 22:30	8																				
22:30 - 22:45	8	1			2									1							1
22:45 - 23:00	9																				
23:00 - 23:15	11				1									1							
23:15 - 23:30	22																				2
23:30 - 23:45	14																				
23:45 - 24:00	10				1																
TOTAL DIA	1068	44	0	5	73	1	0	0	4	2	1	13	2	63	21	1	0	0	0	0	206



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 20/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Serido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15																					
0:15 - 0:30																					
0:30 - 0:45	1	1																			
0:45 - 1:00																					1
1:00 - 1:15	2																				
1:15 - 1:30																					
1:30 - 1:45	1	2																			
1:45 - 2:00	1																				
2:00 - 2:15		1																			
2:15 - 2:30																					
2:30 - 2:45	1																				
2:45 - 3:00					1									1							
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30	2																				
3:30 - 3:45	3	1																			
3:45 - 4:00																					
4:00 - 4:15		1																			
4:15 - 4:30					2																
4:30 - 4:45	1																				
4:45 - 5:00	3	2			1																
5:00 - 5:15	3																				
5:15 - 5:30					3																1
5:30 - 5:45	4	6																			
5:45 - 6:00	4	5												1							
6:00 - 6:15	2	3			2																
6:15 - 6:30	3	6			2																
6:30 - 6:45	5	10																			
6:45 - 7:00	6	17																			
7:00 - 7:15	14	10																			2
7:15 - 7:30	19	5			1																
7:30 - 7:45	17	8			1																
7:45 - 8:00	23	6		1																	
8:00 - 8:15	13	6			2																1
8:15 - 8:30	14	1																			1
8:30 - 8:45	14	2																			1
8:45 - 9:00	21	3			1																
9:00 - 9:15	23	5			1																1
9:15 - 9:30	11	5			2																
9:30 - 9:45	12	3			1																
9:45 - 10:00	34	2			1																
10:00 - 10:15	25	2			5																4
10:15 - 10:30	24	6			4																1
10:30 - 10:45	27	7			8																
10:45 - 11:00	15	4			1																1
11:00 - 11:15	25	5			1		1														1
11:15 - 11:30	28	3			3																
11:30 - 11:45	17	4			1																
11:45 - 12:00	27	1			3																1
12:00 - 12:15	22	3		1																	
12:15 - 12:30	16			1	1																
12:30 - 12:45	20	1		2																	
12:45 - 13:00	28				5																
13:00 - 13:15	16	2																			
13:15 - 13:30	12			1	1																1
13:30 - 13:45	13	3	1		1																1
13:45 - 14:00	26				3																
14:00 - 14:15	33	3			1																2
14:15 - 14:30	32	3			3																2
14:30 - 14:45	29	2			1																1
14:45 - 15:00	18	2			1																
15:00 - 15:15	21	3	1	1																	
15:15 - 15:30	19				2																
15:30 - 15:45	33	3			3																1
15:45 - 16:00	16	2			4																1
16:00 - 16:15	11	1		1	1																1
16:15 - 16:30	13	2		2																	
16:30 - 16:45	19	1																			
16:45 - 17:00	15	5			1																1
17:00 - 17:15	31	5			2																1
17:15 - 17:30	18	3			1																2
17:30 - 17:45	15	1		1	1																
17:45 - 18:00	13	6			1																
18:00 - 18:15	21	2		1	3																
18:15 - 18:30	10	4			3																
18:30 - 18:45	14	6		1	3																1
18:45 - 19:00	18	3			2																
19:00 - 19:15	10																				
19:15 - 19:30	16	2																			
19:30 - 19:45	20	1			1																
19:45 - 20:00	11																				
20:00 - 20:15	7	2																			2
20:15 - 20:30	5	1			2																
20:30 - 20:45	6	4																			
20:45 - 21:00	8	2																			
21:00 - 21:15	10				1																
21:15 - 21:30	6	2			1																
21:30 - 21:45	17																				
21:45 - 22:00	10	1			2																1
22:00 - 22:15	6	1																			1
22:15 - 22:30	6	2																			
22:30 - 22:45	9																				
22:45 - 23:00	10	3																			
23:00 - 23:15	4	1																			
23:15 - 23:30	7	1																			
23:30 - 23:45	10																				
23:45 - 24:00	5				1																
TOTAL DIA	1180	232	2	13	96	0	1	0	28	1	4	89	1	97	2	0	0	1	0	0	35

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG

Data 21/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Serido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3O4	3O4	3P5	3O6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15																					
0:15 - 0:30	2																				
0:30 - 0:45	2																			1	
0:45 - 1:00													1								
1:00 - 1:15																					
1:15 - 1:30								1													
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00					1										1						
2:00 - 2:15	1																				
2:15 - 2:30																					
2:30 - 2:45								1													
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15		2																			
3:15 - 3:30		2																			
3:30 - 3:45														1						2	
3:45 - 4:00	2																				
4:00 - 4:15																					
4:15 - 4:30	1	1												1	1						
4:30 - 4:45	4																				
4:45 - 5:00	2																				
5:00 - 5:15	3																				
5:15 - 5:30	5	3			1									2						1	
5:30 - 5:45	7				2																
5:45 - 6:00	6												2	1							
6:00 - 6:15	9	1																			
6:15 - 6:30	12	2			1																
6:30 - 6:45	11	2			2																
6:45 - 7:00	22	4			2								1	2							
7:00 - 7:15	10	1			2																
7:15 - 7:30	24	4																		1	
7:30 - 7:45	19	4																			
7:45 - 8:00	21	3			4																
8:00 - 8:15	19	4			1																
8:15 - 8:30	22	2			3									3	2					1	
8:30 - 8:45	22	3		1										5							
8:45 - 9:00	25	1						1						4							
9:00 - 9:15	21	5			3									2						1	
9:15 - 9:30	19	2												3	1						
9:30 - 9:45	25	1			2									1	1					1	
9:45 - 10:00	28	2												7							
10:00 - 10:15	24	4			1									2							
10:15 - 10:30	15	4			2				2					3						5	
10:30 - 10:45	24	1			3									5							
10:45 - 11:00	16	3			5									4							
11:00 - 11:15	22	1			2								3	4							
11:15 - 11:30	11	2			3								1	1							
11:30 - 11:45	17			1	1		1							4	2					1	
11:45 - 12:00	13	2			1									4	1					1	
12:00 - 12:15	20	3			1								1	5	1						
12:15 - 12:30	20	2			2				1					1	1						
12:30 - 12:45	10	3			2									5							
12:45 - 13:00	20	1			2									2							
13:00 - 13:15	20	2		1	2							3		3	1					1	
13:15 - 13:30	20	2			3				2			1		4							
13:30 - 13:45	19	1		1	1				1					3			1			2	
13:45 - 14:00	15	1		1	3				1			1		2			1			1	
14:00 - 14:15	13	2		1	3	1			1					7						1	
14:15 - 14:30	18													1							
14:30 - 14:45	12	3			2	1	1							4							
14:45 - 15:00	20																	1		1	
15:00 - 15:15	14	1			3							4		2	1						
15:15 - 15:30	10				2				1			2		3							
15:30 - 15:45	16	3			1				2					3							
15:45 - 16:00	13	1			6				4		1	3	1	3						1	
16:00 - 16:15	10	1			1									2							
16:15 - 16:30	13	1							3			2									
16:30 - 16:45	20				1							1		2							
16:45 - 17:00	17	1			2				1			1								1	
17:00 - 17:15	22											2		2							
17:15 - 17:30	14	2			1				2			3		3			2				
17:30 - 17:45	13	3			1							1					1				
17:45 - 18:00	10										2			2							
18:00 - 18:15	8	5			2				1					1							
18:15 - 18:30	15	4												2							
18:30 - 18:45	22																				
18:45 - 19:00	10				1							1									
19:00 - 19:15	5	1																			
19:15 - 19:30	5											1		2						1	
19:30 - 19:45	6	1			2				1					1							
19:45 - 20:00	7	1																			
20:00 - 20:15	10																				
20:15 - 20:30	10	2																			
20:30 - 20:45	16											2									
20:45 - 21:00	8	2										2									
21:00 - 21:15	10																				
21:15 - 21:30	8	1										1									
21:30 - 21:45	6																				
21:45 - 22:00	9				1																
22:00 - 22:15	14																				
22:15 - 22:30	10				1																
22:30 - 22:45	5	2										1		1							
22:45 - 23:00	5																				
23:00 - 23:15	8								2												
23:15 - 23:30	22	1																			
23:30 - 23:45	10																				
23:45 - 24:00	8	1																			
TOTAL DIA	1102	120	0	7	91	2	2	0	28	2	4	37	13	142	15	2	5	1	2	0	28



Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras

POSTO 1 LG





















Data 22/07/2020

Rodovia PR-445 km 4

Serido Norte-Sul Pesquisador José Hélio

Digitacao Carolini

Classe DNIT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3Q6	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	4a	5	6	6a	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15					1																
0:15 - 0:30	2	1						1													
0:30 - 0:45	3														1						
0:45 - 1:00	4													2							
1:00 - 1:15																					
1:15 - 1:30	2																				
1:30 - 1:45	3																				
1:45 - 2:00														1							
2:00 - 2:15																					
2:15 - 2:30					2																
2:30 - 2:45	1																				
2:45 - 3:00																					
3:00 - 3:15		1													1						
3:15 - 3:30								1													
3:30 - 3:45		1												1							
3:45 - 4:00																					1
4:00 - 4:15																					
4:15 - 4:30	2				1																
4:30 - 4:45																					
4:45 - 5:00	3	2			2									1	2						
5:00 - 5:15	5								1												
5:15 - 5:30	4	2										1			1						
5:30 - 5:45	11	3												2							
5:45 - 6:00	16																				
6:00 - 6:15	17				1									2	1						
6:15 - 6:30	15	1			3				2					1			1				
6:30 - 6:45	16	1			1									6							
6:45 - 7:00	17				3									2	4						
7:00 - 7:15	18	5			1				2												
7:15 - 7:30	16	1			2									2							
7:30 - 7:45	24	2			4				1					1	3						
7:45 - 8:00	12	4			1				3					1							
8:00 - 8:15	22	1		1	1				1			1		2							1
8:15 - 8:30	26	1			5				2			2		6	2						1
8:30 - 8:45	18	2			2				1			1		3	1						
8:45 - 9:00	15	5			1				1					4							
9:00 - 9:15	27	3										1		3		1					
9:15 - 9:30	16	4			2				1					2							
9:30 - 9:45	27	4			1				3			1			2						
9:45 - 10:00	17	3			2				1			1		1	3	1					
10:00 - 10:15	25	4			2				1					4							1
10:15 - 10:30	20	4			1				1			1		3							2
10:30 - 10:45	17	2			1				2			1		7	1						
10:45 - 11:00	19	3		1	1				1					4							
11:00 - 11:15	15	7		1	1				1						2						
11:15 - 11:30	18	7			2				2			1		3	2						
11:30 - 11:45	15	5			1				1												4
11:45 - 12:00	13	3		1	2				1												1
12:00 - 12:15	14	4			5				2			1		1	1						
12:15 - 12:30	18	2			1				1												
12:30 - 12:45	20	3		1	2				2												
12:45 - 13:00	16								1					1							1
13:00 - 13:15	11	3			3																
13:15 - 13:30	17	2			1							2		2							
13:30 - 13:45	10	4			4							1		2							3
13:45 - 14:00	13	2													1						
14:00 - 14:15	20	2			2				2			1									
14:15 - 14:30	27	3			3																
14:30 - 14:45	20	2			5																
14:45 - 15:00	15				4				1					1							
15:00 - 15:15	10	3			1				1			1			2						
15:15 - 15:30	13	4													1						
15:30 - 15:45	11	2			1																
15:45 - 16:00	9	3			2				2						1						
16:00 - 16:15	10	5			3									2							1
16:15 - 16:30	11	4							1			1		1							
16:30 - 16:45	16	2			2										2						
16:45 - 17:00	24				2									1							
17:00 - 17:15	13	2			3										1						
17:15 - 17:30	18	3			4				1			1		1	1						
17:30 - 17:45	17	3			2							1									
17:45 - 18:00	29								1												
18:00 - 18:15	15				3									1	1						
18:15 - 18:30	18	2			2				1												
18:30 - 18:45	20				1										1						
18:45 - 19:00	16	3							3			1		2							
19:00 - 19:15	25	1			4				2												
19:15 - 19:30	18	1																			
19:30 - 19:45	20	2			3				1												
19:45 - 20:00	16	3										1									
20:00 - 20:15	14	4			3										2						
20:15 - 20:30	10	5			2				2			1									
20:30 - 20:45	9				5										3						1
20:45 - 21:00	14	4							2			1			2						
21:00 - 21:15	20				1																
21:15 - 21:30	10	3							3						1						2
21:30 - 21:45	9	3			1																
21:45 - 22:00	17				2																
22:00 - 22:15	20	2																			
22:15 - 22:30	17	3			3																
22:30 - 22:45	10	4							4					1							
22:45 - 23:00	15				2				2					1							
23:00 - 23:15	8	2			1				1												
23:15 - 23:30	9	3			1																
23:30 - 23:45	10	4																			
23:45 - 24:00	9	5			4																
TOTAL DIA	1232	196	0	5	134	0	0	0	67	0	0	26	0	84	44	6	1	1	0	0	19

Contagem Volumétrica Classificada - Câmeras										POSTO 1 LG		Data 23/07/2020									
Rodovia	PR-445		km		4																
Sentido	Norte-Sul		Pesquisador		José Hélio		Digitacao Carolini														
Classe DNT	Autos	2C	2CB	Autos+Reb 3e	3C	2S1	3CB	Autos+Reb 3e	4C	4CD	4CB	3S2	2S3	3S3	3D4	3Q4	3P5	3QB	3M6	Especial	Motos
Categoria	1	2	2a	3	4	5	6a	5	6	6a	6a	7	8	8	10	10a	11	12			9
																					
HORA	Automóvel, utilitário esportivo, van, pickup	Caminhão de 2 eixos	ônibus de 2 eixos	Automóvel com reboque 3 Eixos	Caminhão de 3 eixos	ônibus de 3 eixos	Automóvel com reboque 4 Eixos	Caminhão de 4 eixos	ônibus de 4 eixos	5 eixos articulado	6 eixos articulado	7 eixos articulado	8 eixos articulado	9 eixos articulado	+9 eixos articulado	Motocicletas					
0:00 - 0:15	1																				
0:15 - 0:30		1			1			1			1										
0:30 - 0:45		2								1						1					
0:45 - 1:00																					
1:00 - 1:15								2													
1:15 - 1:30	3							1						1							
1:30 - 1:45																					
1:45 - 2:00	1																				
2:00 - 2:15	1																				
2:15 - 2:30		1						1								1					
2:30 - 2:45																					
2:45 - 3:00	2																				
3:00 - 3:15																					
3:15 - 3:30					1								1								
3:30 - 3:45	2																				
3:45 - 4:00																1					
4:00 - 4:15	3																				
4:15 - 4:30		2																			
4:30 - 4:45	2							1													
4:45 - 5:00	4									1											
5:00 - 5:15	15																				
5:15 - 5:30	2	1	1													1					
5:30 - 5:45	10							2													
5:45 - 6:00	5				1																
6:00 - 6:15	17									1											
6:15 - 6:30	11	2			2																
6:30 - 6:45	10																				
6:45 - 7:00	8	2																			
7:00 - 7:15	10	4			2			1					3			2					
7:15 - 7:30	15	6																			
7:30 - 7:45	13	2			1																
7:45 - 8:00	10																				
8:00 - 8:15	13	3								2			3			1					
8:15 - 8:30	10	1			1			1					1								
8:30 - 8:45	9	2			1			1								1					
8:45 - 9:00	11	1								1											
9:00 - 9:15	14	3	1		1																
9:15 - 9:30	16	1	1										2			1					
9:30 - 9:45	11				1			1		1											
9:45 - 10:00	13	2											2								
10:00 - 10:15	20	6											5			1					
10:15 - 10:30	17	1						1		1						1					
10:30 - 10:45	14	5			2			2		2			2	1							
10:45 - 11:00	15	5			2											1					
11:00 - 11:15																					
11:15 - 11:30										2											
11:30 - 11:45																					
11:45 - 12:00																					
12:00 - 12:15																					
12:15 - 12:30																					
12:30 - 12:45																					
12:45 - 13:00																					
13:00 - 13:15																					
13:15 - 13:30																					
13:30 - 13:45																					
13:45 - 14:00																					
14:00 - 14:15																					
14:15 - 14:30																					
14:30 - 14:45																					
14:45 - 15:00																					
15:00 - 15:15																					
15:15 - 15:30																					
15:30 - 15:45																					
15:45 - 16:00																					
16:00 - 16:15																					
16:15 - 16:30																					
16:30 - 16:45																					
16:45 - 17:00																					
17:00 - 17:15																					
17:15 - 17:30																					
17:30 - 17:45																					
17:45 - 18:00																					
18:00 - 18:15																					
18:15 - 18:30																					
18:30 - 18:45																					
18:45 - 19:00																					
19:00 - 19:15																					
19:15 - 19:30																					
19:30 - 19:45																					
19:45 - 20:00																					
20:00 - 20:15																					
20:15 - 20:30																					
20:30 - 20:45																					
20:45 - 21:00																					
21:00 - 21:15																					
21:15 - 21:30																					
21:30 - 21:45																					
21:45 - 22:00																					
22:00 - 22:15																					
22:15 - 22:30																					
22:30 - 22:45																					
22:45 - 23:00																					
23:00 - 23:15																					
23:15 - 23:30																					
23:30 - 23:45																					
23:45 - 24:00																					
TOTAL DIA	310	53	3	0	17	0	0	0	15	0	0	16	0	20	2	0	0	0	0	0	12

3.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS

Este tópico tem como objetivo apresentar os materiais e métodos de realização dos estudos geológicos e os resultados obtidos na Fase Definitiva do projeto e foi elaborado de acordo com a IS-202 (DNIT), com o Procedimento de Estudos Geológicos e Geotécnicos da Engefoto (PRC-PRJ-GET01), o Anexo A do edital, AnexoA_Especificações para Apresentação dos Projetos Viários, e as normas da ABNT.

3.3.1 Materiais Métodos

3.3.1.1 Coleta e análise de dados existentes

A coleta e análise de dados existentes consiste no levantamento das informações existentes da região atravessada pela rodovia, incluindo dados geológicos, geomorfológicos e pedológicos publicados em cartas, mapas, artigos científicos, entre outras.

As informações foram obtidas principalmente nas cartas geológicas e geomorfológicas da Folha SF.22-Y-D – Londrina (ITCG, 2006) e no Mapa de Solos – Estado do Paraná (ITCG, 2008).

A partir dos dados em formato shapefile foram gerados mapas da área da rodovia no software QGis 3.14 e foi realizada a descrição das unidades que ocorrem na região.

3.3.1.2 Análise interpretativa de imagens aéreas

A análise interpretativa de imagens aéreas busca avaliar feições geológicas (falhas, fraturas), geomorfológicas e hidrográficas que possam interferir na execução da obra, além de avaliar possíveis ocorrências de materiais de construção, zonas de talús, cicatrizes de movimentos de massa, zonas de solos compressíveis e outras feições de interesse para o estudo.

A análise das imagens aéreas foi realizada pelo software Google Earth Pro e QGis 3.14.

3.3.1.3 Investigações de campo

A investigação de campo busca verificar e consolidar as informações obtidas nos dados existentes e na análise das imagens aéreas, direcionando a execução do plano de sondagens e estudos especiais.

Nesta fase é determinada a configuração espacial das formações ocorrentes, seus aspectos estruturais e mineralógicos, e suas modificações com o objetivo de avaliar o comportamento geotécnico e a trabalhabilidade como material de construção.

Além dos aspectos geológicos devem ser considerados interações com meio físico, ou seja, avaliação dos aspectos geomorfológicos, vegetação, solos, hidrologia e hidromorfismo. As áreas assinaladas na interpretação das imagens áreas devem ser visitadas e examinadas, a fim de se estimar as características e problemática inerente.

3.3.1.4 Plano de Investigação Geológico-Geotécnica

O Plano de Investigação Geológico-Geotécnica está descrito no Item 3.7.2.

3.3.2 Resultados

3.3.2.1 Coleta e análise de dados existentes

3.3.2.1.1 Geologia

As descrições referentes aos aspectos geológicos foram feitas tendo como base o Mapa Geológico do Paraná, Folha SF.22-Y-D – Londrina (ITCG, 2006) e artigos científicos publicados sobre a região.

O segmento inicial do projeto (até o Km 5+00) se desenvolve sobre o contato entre as rochas basálticas da Formação Serra Geral pertencente ao Grupo São Bento e arenitos das formações Botucatu e Pirambóia, após este trecho o projeto está inserido integralmente em rochas da Formação Serra Geral. Pontualmente, ao longo das planícies fluviais ocorrem Depósitos Aluvionares (Figura 14).

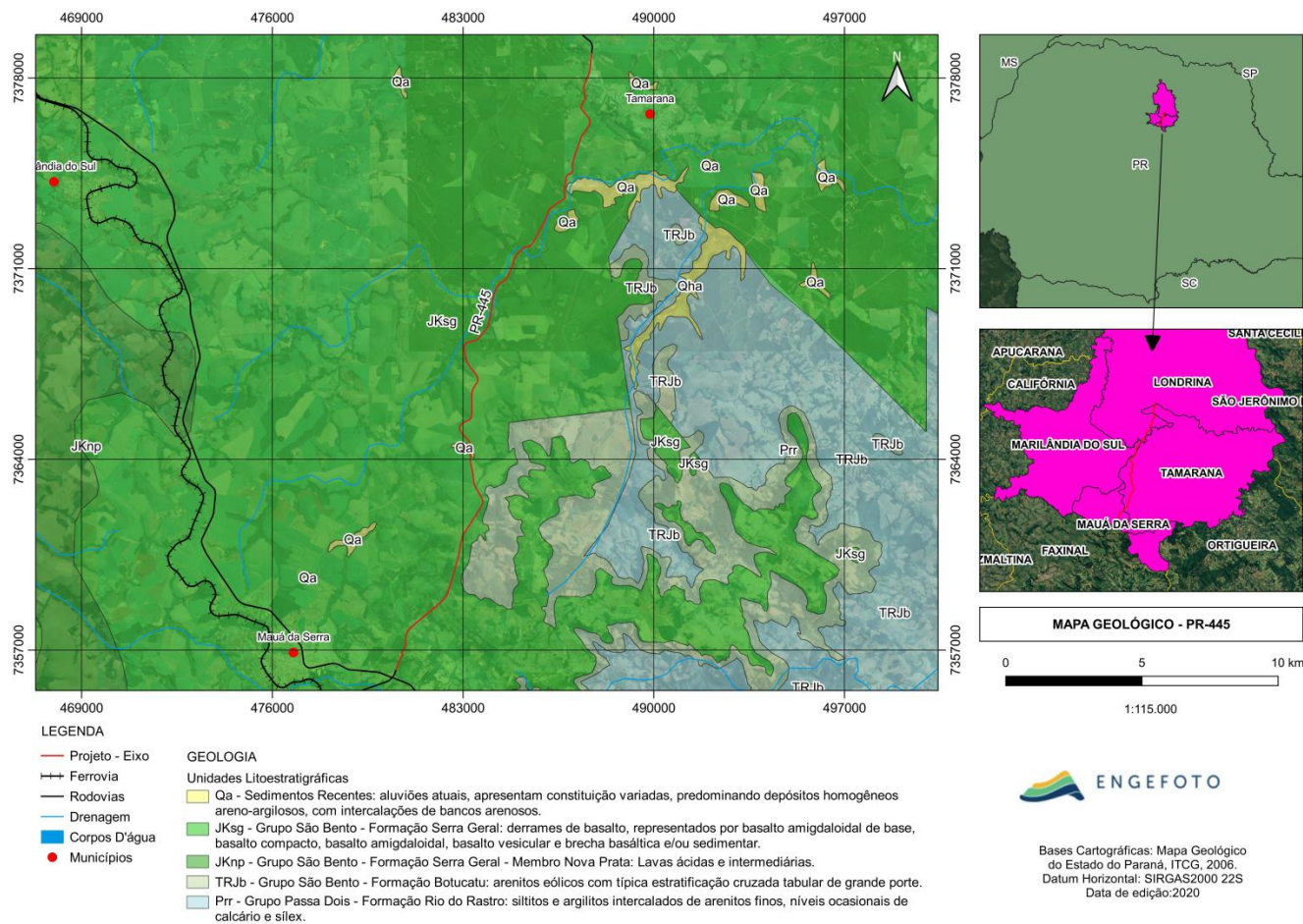


Figura 14 - Mapa geológico do trecho de projeto.

a) Depósitos Aluvionares (Q2a)

Aluviões atuais dispostos em planícies ao longo das drenagens e em pequenas depressões alveolares fechadas. Apresentam constituição variadas, predominando depósitos homogêneos areno-argilosos, com intercalações de bancos arenosos.

b) Grupo São Bento - Formação Serra Geral (JKsg)

A Formação Serra Geral é constituída, essencialmente, por basaltos toleíticos e andesitos basálticos com riolitos e riodacitos subordinados e ocupa mais da metade do território paranaense. Os derrames de lavas basálticas desta unidade registram uma espessura total de até 2.000 m de basalto sobre os sedimentos da Bacia do Paraná, derrames estes de natureza básica e subordinadamente, por rochas ácidas, como descrito na Figura 15

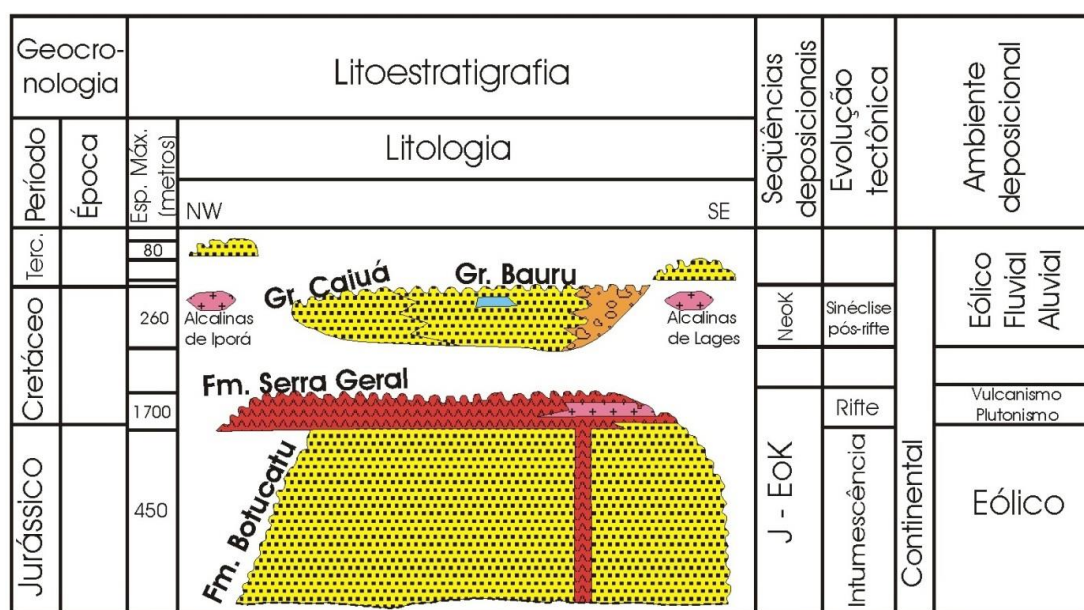


Figura 15 – Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Boletim de Geociências da Petrobras, no. 1, vol.8, 1994)

Os diques do Arco de Ponta Grossa representaram os principais condutos para a extrusão dos derrames da Formação Serra Geral. Possuem direção predominantemente NW-SE, podendo ser encontrados também segundo trends secundários (NE-SW e E-W). Datações realizadas por Turner et al. (1994) através do método Ar/Ar, posicionaram o evento Serra Geral no intervalo entre 137 e 127 Ma, sendo, portanto, de idade Jurássico/Triássico.

Este imenso vulcanismo continental que gerou as rochas basálticas da Formação Serra Geral dotou o estado de um solo de excelente qualidade e da ocorrência de minerais de cobre, ágatas e ametistas. Além disso, há também a exploração de argila e pedras britadas para a construção civil. As rochas desta unidade geológica possuem baixa vulnerabilidade à denudação (intemperismo e erosão) apresentando como principal entrave ao uso e ocupação os solos litólicos ou afloramentos de rocha. No Terceiro Planalto, os solos litólicos ou litossolos são caracterizados por delgadas coberturas, raramente com mais de 0,5 m de profundidade, formadas por blocos e seixos de basalto com as estruturas e texturas da rocha original, preservadas. É comum que estes tipos de solos se associem aos denominados saprólitos, alterações de rocha que podem atingir dezenas de metros de profundidade. As rochas vulcânicas quando transformadas em solo restam “bolas” de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas mais íngremes (MINEROPAR, 2006).

O padrão de fraturas, justamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores dos aquíferos subterrâneos, necessitando medidas de monitoramento da descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas da região.

c) Grupo São Bento - Formação Botucatu (TRJb)

Esta formação compreende a sequência de arenitos avermelhados, finos a médios, com boa seleção e elevado grau de arredondamento dos grãos, quartzosos e friáveis. Suas estruturas sedimentares são predominantemente constituídas por abundantes estratificações cruzadas de grande porte, situadas imediatamente abaixo dos derrames basálticos da Formação Serra Geral. A espessura total da unidade não ultrapassa 100 m em toda a bacia e, no Estado do Paraná, a base do arenito Botucatu assume caráter conglomerático em bancos de até 5,0 m de espessura. (Mineropar, 2010).

O seu contato com a Formação Piramboia, quando ocorre, é concordante e suas relações estratigráficas com as demais unidades inferiores são discordantes e erosivas. Suas características sedimentares apontam uma deposição em ambiente eólico e desértico, com ambientes fluviais localizados, datada no Jurássico Superior. Devido às características desta formação, os materiais apresentam-se como a principal fonte de areias, podendo ser utilizadas, principalmente, na construção civil e na indústria. (Mineropar, 2010).

d) Grupo Passa Dois - Formação Rio do Rastro (Prr)

A Formação Rio do Rastro pode ser dividida em dois membros, o inferior, denominado Serrinha, e o superior, Morro Pelado, cujo contato é concordante e gradacional. O membro Serrinha é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. Suas principais estruturas sedimentares são estratificação cruzada acanalada e laminação plano-paralela, em camadas de geometria sigmoidal ou tabular. O membro Serrinha é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, *climbing* e *flaser*, sendo, às vezes, maciços. As camadas siltico-argilosas mostram laminação plano-paralela, *wavy* e *linsen*. Os siltitos e argilitos exibem desagregação esferoidal bastante desenvolvida, a qual serve como um critério para a identificação desta unidade.

A deposição da Formação Rio do Rastro é atribuída a um ambiente marinho raso com transição para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha), passando a uma sedimentação flúvio-deltáica (Membro Morro Pelado). O contato desta unidade com a Formação Botucatu, sobrejacente, ocorre por discordância erosiva, e com a Formação Teresina, subjacente, ocorre de forma transicional.

3.3.2.1.2 Geomorfologia

De acordo com a Carta Geomorfológica do Estado do Paraná – Folha Londrina (SF.22-Y-D), o segmento de projeto está situado no Terceiro Planalto Paranaense e se desenvolve integralmente sobre a unidade geomorfológica denominada Planalto de Londrina, ocorrendo nas proximidades do trecho, as unidades Planalto de Apucarana, Planalto de Ortigueira e Planalto de Santo Antônio da Platina. A seguir é apresentada a descrição das unidades geomorfológica com maior influência no trecho de projeto considerado.

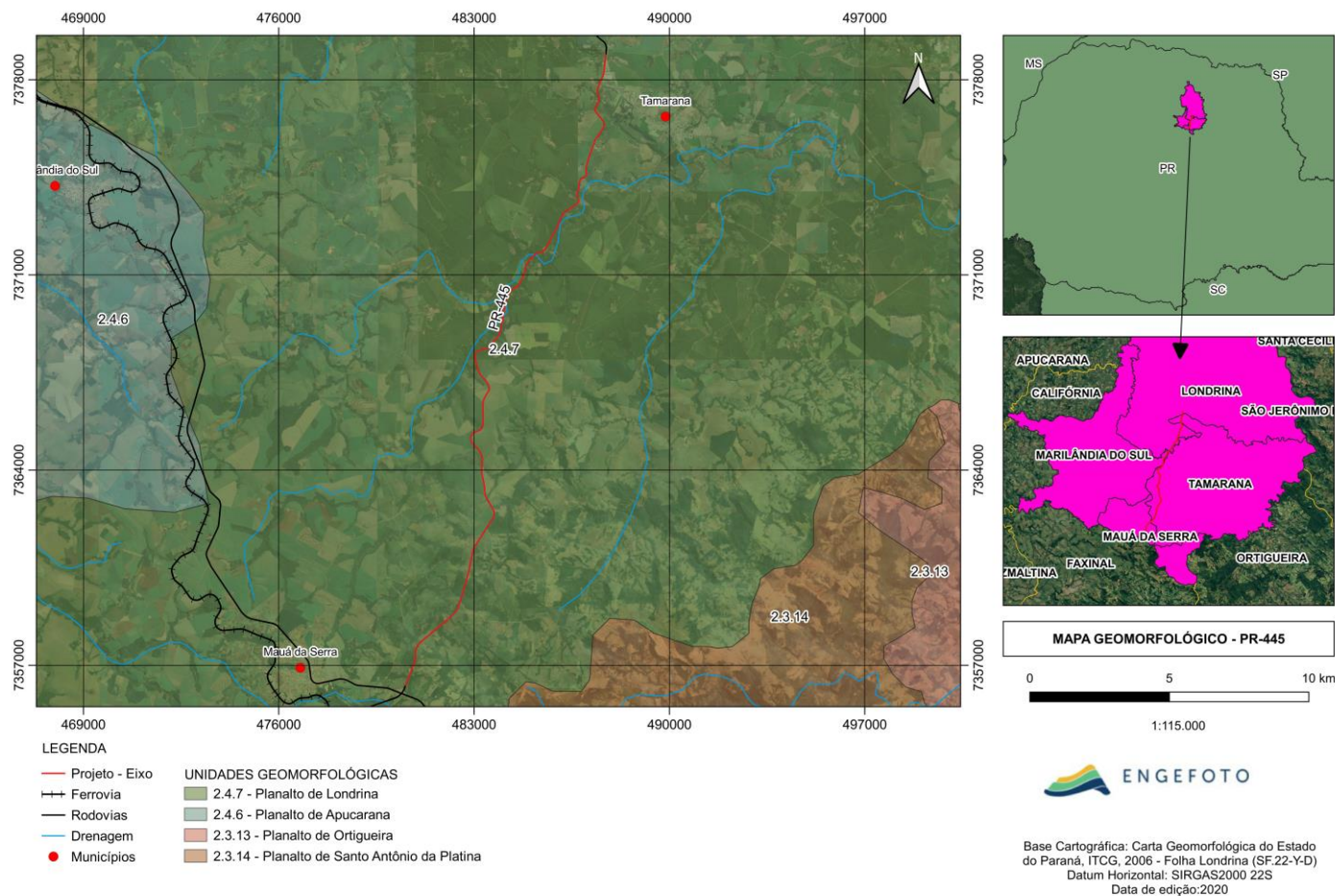


Figura 16 – Mapa geomorfológico do trecho de projeto.

e) Planalto de Londrina

Esta unidade, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação média, cuja classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 820 metros com altitudes variando entre 360 (mínima) e 1.180 (máxima) m. Nesta região, as formas de relevo predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

3.3.2.1.3 Pedologia

Conforme indicado no mapa a seguir, modificado de Mapa de Solos – Estado do Paraná (ITCG, 2008), o projeto se desenvolve sobre solos do tipo Latossolos, Nitossolos e Argissolos. A seguir são feitas as descrições dos tipos de solo cartografados com influência no trecho de projeto.

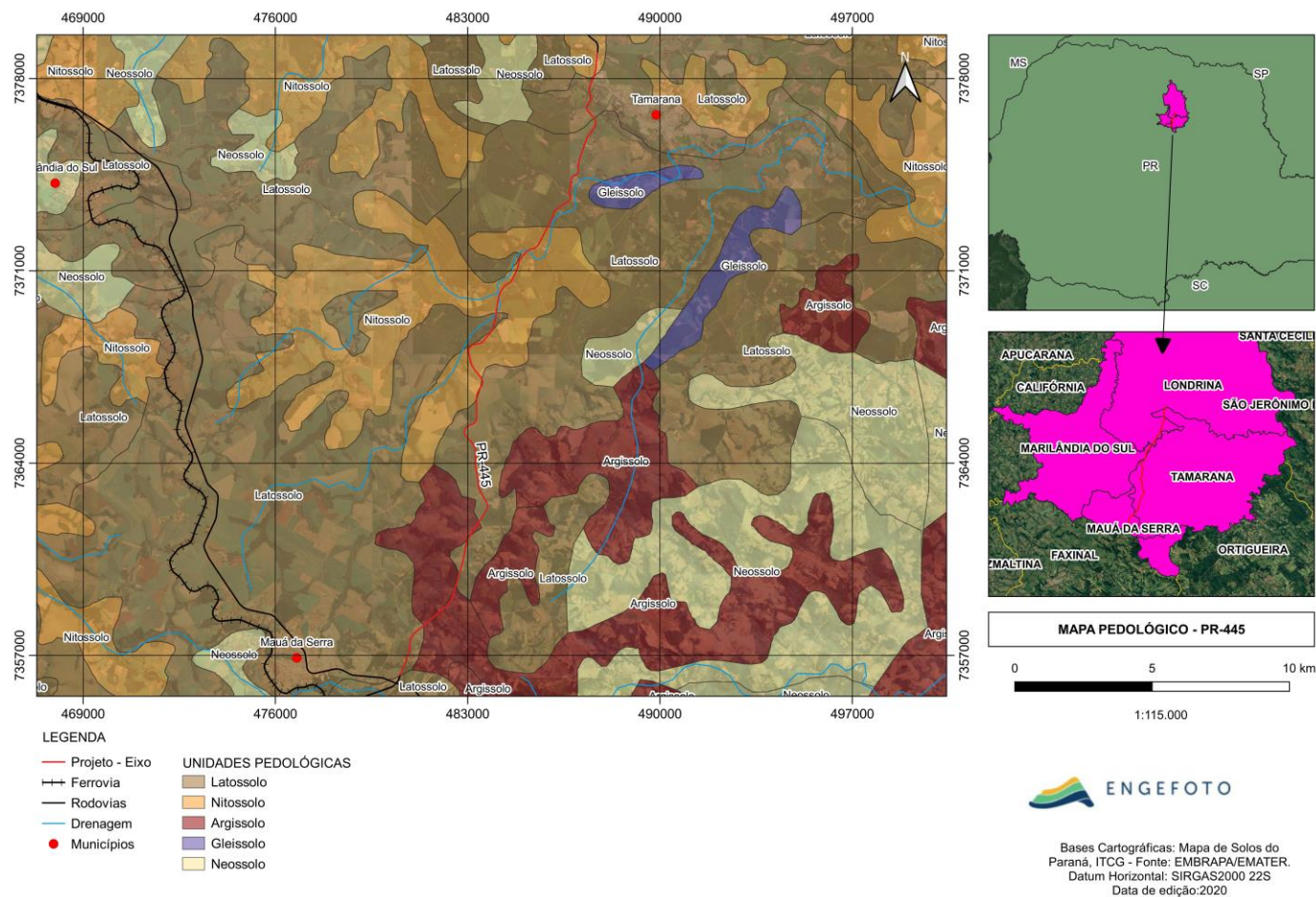


Figura 17 – Mapa pedológico do trecho de projeto.

a) Nitossolos

Ainda segundo Lima (2012), Nitossolos são solos caracterizados pela presença de um horizonte B cujos agregados apresentam em sua superfície brilho característico (reluzente). Esse brilho pode ser causado pela presença de argila vinda dos horizontes superficiais do solo em suspensão na água, ou de superfícies alisadas formadas por expansão e contração das argilas do solo. São predominantes em 15% do território paranaense, principalmente nas regiões de rochas basálticas (norte, oeste e sudoeste do estado) e em relevos moderadamente declivosos. Estes tipos de solos são, em sua maioria, de boa fertilidade, embora possam ocorrer em relevos mais acidentados que prejudicam a mecanização dos solos ou aumentam o risco de erosão.

b) Latossolos

Segundo Lima (2012), Latossolos são solos profundos, bastante intemperizado (velhos e alterados em relação à rocha) e geralmente de baixa fertilidade. Ocupam, normalmente, os topos de paisagens, em relevos mais planos. De maneira geral, são muito porosos, permeáveis, com boa drenagem (não tem excesso de água) e são muito profundos (mais de 2 metros de espessura). Suas características, tais como: boa profundidade, relevo quase plano, ausência de pedras, grande porosidade, boa drenagem e permeabilidade fazem com que sejam os mais utilizados na produção rural. Embora geralmente sejam de baixa fertilidade, as práticas de adubação e correção do solo, realizadas pelos produtores rurais, os tornam muito produtivos. O relevo plano e as características físicas adequadas já destacadas anteriormente determinam que os Latossolos apresentem alta estabilidade, baixo risco de erosão e grande capacidade para suportar estradas, construções, além de ser local favorável para instalação de aterros sanitários.

c) Argissolos

Para Lima (2012), solos deste tipo apresentam acúmulo de argila no horizonte B, ou seja, o horizonte mais superficial do solo (horizonte A) possui mais areia que o horizonte subsuperficial (horizonte B). Além disso, apresentam reduzida capacidade de reter nutrientes para as plantas no horizonte A. São predominantes em 15,5% do território paranaense, desde o litoral até o noroeste. Contudo, são escassos nas regiões de rochas basálticas (norte, oeste e sudoeste do estado) e normalmente ocupam relevos

moderadamente declivosos. Em termos agrícolas, podem ser férteis ou pobres quimicamente, a depender da rocha de origem. Além disso, são solos bastante susceptíveis à erosão, principalmente em relevos mais declivosos, sabendo que muitos dos problemas de erosão existentes no noroeste do Paraná ocorrem neste tipo de solo.

3.3.2.1.4 Referências bibliográficas

Mapa de Geologia – Estado do Paraná, Folha SF.22-Y-D. Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná – ITCG, Escala 1:250.000. 2006.

Mapa de Geomorfologia – Estado do Paraná, Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná – ITCG, Escala 1:50.000. 2008.

Mapa de Solos – Estado do Paraná, Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná – ITCG, Escala 1:50.000. 2008.

Lima, V.C., Lima, M. de R., Melo, V de F. Conhecendo os principais solos do Paraná: abordagem para professores do ensino fundamental e médio. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Núcleo Estadual Paraná, 2012.

Strugale, M., Rostirolla, S. P., da Rosa Filho, E., Hindi, E. C., Mancini, F., Ferreira, F. J. F., & de Freitas, R. C. (2002). Arcabouço estrutural do arco de Ponta Grossa na região centro-norte do estado do Paraná (Brasil): implicações na hidrodinâmica do sistema Aquífero Guarani. *Águas Subterrâneas*, (1).

3.3.3 Análise interpretativa de imagens aéreas

A partir da análise das imagens aéreas foi possível identificar áreas de interesse.

3.3.3.1 Ocorrências de materiais de construção e informações preliminares

Todas as áreas de processos minerários no Trecho estão em fase de Autorização de Pesquisa ou Disponibilidade, não há nenhuma extração comercial regularizada de materiais para construção civil ao longo do trecho 01.

No início do trecho há uma extração de blocos de arenito para confecção de pedras petit-pavê.



(Imagens Google Earth e Street View)

Figura 18 - Extração de blocos de arenito silicificado para beneficiamento (petit-pavê).

Estacas: 38+00 a 46+00, margem esquerda.

3.3.3.2 Zonas de solos talosos

Não foram identificados depósitos de tálus (solos coluviais) na interpretação das imagens aéreas.

3.3.3.3 Zonas sedimentares recentes e presença de solos compressíveis (solos moles)

A avaliação regional da área do projeto não indica ocorrências significativas de solos moles. Em imagem do Google Earth foram identificadas três áreas com possível ocorrência de solos moles que possam gerar problemas geotécnicos para a execução da obra. Além destas áreas foram locadas sondagens à percussão nos offsets de aterro e de bueiro para verificação da presença de solos moles e adoção de soluções geotécnicas compatíveis.

Área potencial 1: Execução de aterro em solo próximo a rio meandrante (baixa energia), possível acúmulo de material argiloso. Para comprovar a existência de solos moles foram locadas as sondagens SP167, 168 e 169 na margem esquerda entre as estacas 901+00 e 905+00.



Área potencial 2: Execução de aterro em área de possível banhado, com presença de água represada, e rio meandrante (baixa energia), possível acúmulo de material argiloso. Para comprovar a existência de solos moles foram locadas as sondagens SP194 e 195 na margem esquerda entre as estacas 1055 e 1058+00.



Área potencial 3: execução de aterro em planície com possível acumulação de água e formação de solos orgânicos. Para comprovar a existência de solos moles foram locadas a sondagem SP226 na margem esquerda entre as estacas 1221 e 1222+00.



3.3.3.4 Zonas de rochas aflorantes

Em imagem aérea e imagens do Street View, foram identificados dois afloramentos de rocha.

Afloramento de arenito na extração de rocha.

Estacas: 38+00 a 46+00, margem esquerda.



Afloramento de basalto

Estacas 1351+00 e 1353+00, margem esquerda.



3.3.3.5 Geologia estrutural (direção e mergulho das camadas, xistosidade, fraturas)

Na análise das imagens aéreas e imagens SRTM, foi possível identificar a direção principal das estruturas como NW, confirmada pelo alinhamento estruturais e alinhamentos das drenagens na região. Secundariamente ocorrem lineamento NE.

3.3.3.6 Nível médio do lençol freático

A análise de imagens aéreas não permitiu inferir o nível do lençol freático.

3.3.3.7 Zonas de instabilidade que necessitem estudos especiais

Na análise das imagens aéreas e Street View foram identificadas três áreas com instabilidades pontuais que serão avaliadas quanto à necessidade de estudos especiais.

Talude com queda de blocos de arenito.

Estaca 85+00, margem direita (duplicação se dará na margem esquerda).



Talude com erosões no contato entre basalto e arenito friável.

Estaca 384+00 a 388+00.



Existência de erosões e ravinas no acesso para Tamarana.

Estacas 1270+00 a 1280+00.



3.3.4 Investigações de campo

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 26 e 28 de setembro e incluíram o acompanhamento de sondagens, mapeamento de unidades geológicas aflorantes no trecho, avaliação das áreas com possível ocorrência de solo mole e coleta de dados geológicos primários.

3.3.4.1 Relatório fotográfico do acompanhamento de sondagens





Pontos de interesse

PONTO	Y	X	COTA (GPS)	ESTACA	LADO	TIPO	DESCRIÇÃO
0	487519	7377873		1271+00	Direito	TALUDE/ EROSÃO	Acesso à Tamarana. Erosões métricas. solo erodível, drenagem sem descarga, direto no solo.
1	480677	7356740	1053,79	040+00	Esquerdo	BASALTO	Basalto amigdaloidal com preenchimento de argilomineral branco. muito alterado. coloração roxa. Boa estabilidade sem erosão.
2	480696	7356697	1040,98	038+00	Esquerdo	ARENITO	Pedreira de arenito silicificado. 2.00 m de camada vegetal. blocos decimétricos até 4/5 metros in situ e movimentados. provável existência de maciço em profundidade. Extensão do P2 ao P3.
4	480771	7356881	1035,34	048+00	Esquerdo	ARENITO	Rio no fundo do vale. muitos blocos de arenito no leito do rio. APP? Vegetação densa pouco desenvolvida.

PONTO	Y	X	COTA (GPS)	ESTACA	LADO	TIPO	DESCRIÇÃO
6	480883	7357279	1038,95	068+00	Direito	ARENITO	Talude com blocos soltos de arenito. verificar sondagem para categoria de escavação.
8	480930	7357581	1032,39	084+00	Direito	CONTATO	Talude de arenito não silicificado. pouco friável. 1.5 a 3 metros de altura com contato subhorizontal com basalto vesicular muito alterado sotoposto. blocos soltos. deslocados pelo crescimento de raízes nas fraturas
9	480975	7357677	1026,38	090+00		CONTATO	Solo avermelhado em contato com arenito avermelhado friável. porções de basalto muito alterado (antiga jazida de solo)
10	481347	7358065	995,44	117+00		SOLO BASALTO	Solo residual de basalto. silte argiloso com seixos de basalto de 3-5 cm.
12	482063	7358665	972,09	163+00		SOLO BASALTO	Talude em solo castanho avermelhado com blocos de rocha estranha (vulcanoclástica) e laterita preta
15	482724	7360013	1022,40	240+00		ARENITO	Talude com blocos de arenito muito silicificado muito duro. blocos métricos no topo do talude
16	482830	7360460	1019,38	263+00		SOLO BASALTO	Talude de corte em solo residual de basalto. marrom/marrom avermelhada com erosão laminar.
17	482881	7360670	1014,91	274+00		TALUDE ATERRO EXISTENTE	Talude de aterro em boas condições
18	483706	7362546	918,10	379+00		SOLO	Corte alto em solo
19	483603	7362662	913,41	386+00		CONTATO/ EROSÃO	Areia vermelha friável. camada de arenito compacta. basalto vesicular roxo com branco. Erosão em toda a área. bueiro completamente erodido.

PONTO	Y	X	COTA (GPS)	ESTACA	LADO	TIPO	DESCRIÇÃO
20	483384	7363215	889,05	416+00		SOLO BASALTO	Talude em solo avermelhado
21	483269	7364538	860,88	483+00		SOLO BASALTO	Bueiro com corte em solo residual de basalto (Margem Direita)
22	483130	7364792	877,96	498+00		SOLO	Solo residual laterítico
23	483317	7365567	898,63	552+00		TALUDE/ EROSÃO	Bueiro existente. solo bem vermelho. sem rocha. solo exposto = erosão. blocos soltos no talude
24	483096	7368243	783,65	696+00		TALUDE/ EROSÃO	Talude de solo exposto laterítico residual de basalto. erosão laminar paralela a pista em profundidade.
25	483526	7368390	771,62	719+00		SOLO/ ROCHA	Corte em solo residual com blocos de rocha. sondagem que acompanhamos deu impenetrável. deslocou 1.5 m. no talude tem blocos de 30/40 cm de basalto.
26	483859	7368785	739,38	745+00		DEPÓSITOS ALUVIAIS	Rio Apucarantina - margem com camada de 1m de restos vegetais e areia muito fina avermelhada.
28	485100	7371649	714,77	906+00		SOLO MOLE?	Rio Santa Cruz. vazão lenta. erosão de borda. possibilidade de solo mole
29	485640	7372067	767,01	942+00		SOLO BASALTO	Corte alto em solo de basalto sem blocos aparentes no talude. presença de laterita preta
30	486369	7373356	736,74	1017+00		SOLO/ ROCHA	Talude em solo residual de basalto. verificar categoria de escavação se o corte for muito para dentro. sem erosão aparente
31	486711	7373790	691,73	1048+00		TALUDE ATERRO EXISTENTE	Talude de aterro sem erosão
33	487259	7375615	805,88	1144+00		SOLO	Talude de solos residual de basalto sem blocos aparentes. corte alto
34	487393	7376828	723,46	1215+00		SOLO MOLE?	Área possível solo mole em imagem aérea. não verificado em campo - Sond 231 - aterro no rio sem obra

PONTO	Y	X	COTA (GPS)	ESTACA	LADO	TIPO	DESCRIÇÃO
43	486746	7373673		1042+00		TALUDE/ EROSÃO	Talude com erosão, poste na beirada.
44	486697	7373966		1057+00		SOLO MOLE?	Banhado, acúmulo de água lado esquerdo, solo mole? SP 195



Erosão no acesso à Tamarana - LD



Basalto amigdaloidal alterado com amígdalas preenchidas por argilominerais



Afloramento de arenito silicificado



Afloramento de arenito em talude com formação e queda de blocos



Afloramento de arenito



Afloramento de blocos métricos de arenito silicificado.



Contato entre arenito sobreposto ao basalto



Ocorrência de solo laterítico



Área de contato entre o arenito friável e o basalto alterado, alta susceptibilidade à erosão.



Contato entre o solo arenoso tabular e o solo residual de basalto com aspecto pastilhado devido ao teor de argila.

3.3.5 Mapeamento Geológico

A partir da análise dos dados existentes, dados das imagens aéreas e validação em campo foi possível mapear pontos de interesse ao longo do trecho, conforme apresentado na Figura 19.

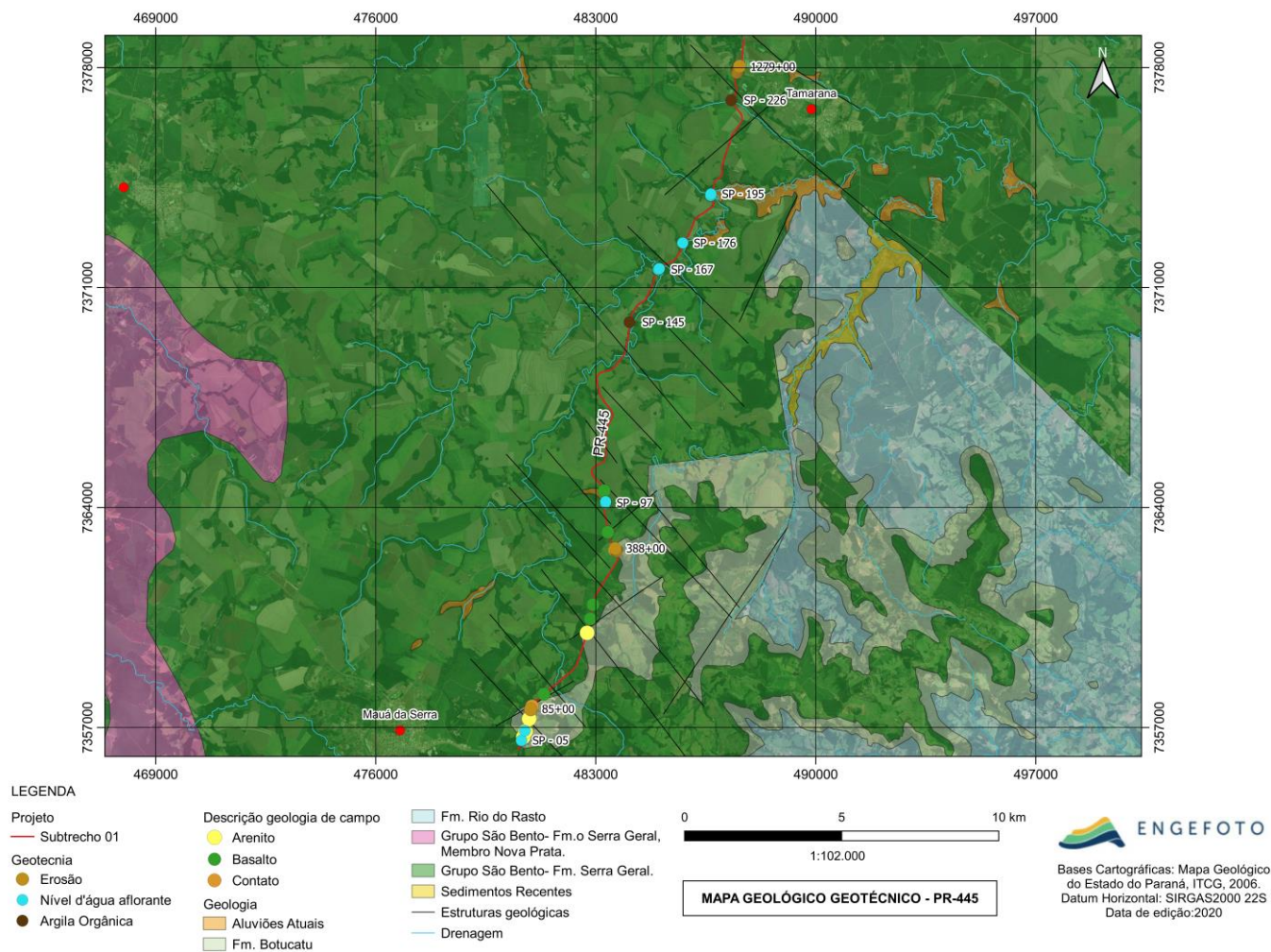


Figura 19 – Mapa Geológico Geotécnico.

3.3.5.1 Estudos para solução de locais problemáticos

O Estudo de soluções de estabilidade de taludes e fundação de aterro está apresentado no Item 3.7.

3.3.5.2 Estudos geológicos das fontes de materiais

O Estudo das fontes de materiais está apresentado no Item 3.7.2.8.

3.4 ESTUDO HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos têm como objetivo definir as características climatológicas, pluviométricas e fluviométricas a serem consideradas na fase de projeto, quando da elaboração do detalhamento e planejamento construtivo das melhorias propostas; fornecer os subsídios e critérios necessários à verificação das vazões de dimensionamento hidráulico das obras existentes e novas a serem projetadas

Para a efetivação dos estudos foram procedidas as seguintes atividades:

- Caracterização da região em estudo;
- Coleta dos dados pluviométricos;
- Pesquisa de cartas topográficas e dados de levantamentos SRTM;
- Estabelecimento do regime de chuvas, e;
- Determinação das características das bacias de contribuição.

3.4.1 Fontes utilizadas e consultadas

- Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem, DNIT, 2005- Publicação IPR-715;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, DNIT- Publicação IPR-726;
- Instrução de Projeto-Estudos Hidrológicos - IP-DE-H001- Rev. A - DER-SP;
- Classificação Climática de Wladimir Köppen – DNER, 1976;
- Fendrich, Roberto - Chuvas Intensas para Obras de Drenagem no Estado do Paraná. 3. ed. rev. ampl. Curitiba, 2011.89p;
- Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture – Engineering Handbook – Hydrology, Section 4,1972;
- Tucci, Carlos E. M – Regionalização de Vazões. Ed. Universidade/UFRGS, 2002;
- Instituto Nacional de Meteorologia- INMET. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>;
- Torrico, J. J. T. Práticas Hidrológicas – Rio de Janeiro – TRANSCON, 1974;

- Instituto das Águas do Paraná – Águas Paraná, Sistema de Informações Hidrológicas. Disponível em <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=264>.
- Agência Nacional de Águas- ANA. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/>; <http://hidroweb.ana.gov.br>.
- Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA
- SEMA – Secretaria do Meio Ambiente, Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi – Módulo 1 Diagnóstico e Módulo 2 Iniciativas em Andamento na Bacia, outubro 2009, Governo do Estado do Paraná.

3.4.2 Caracterização da bacia hidrográfica

O subtrecho 1 da PR-445 situa-se predominantemente no município de Tamarana, na região centro-norte do estado do Paraná e tendo, também, trechos nos municípios de Mauá da Serra, Londrina e Marilândia do Sul, conforme está apresentado na Figura 20.

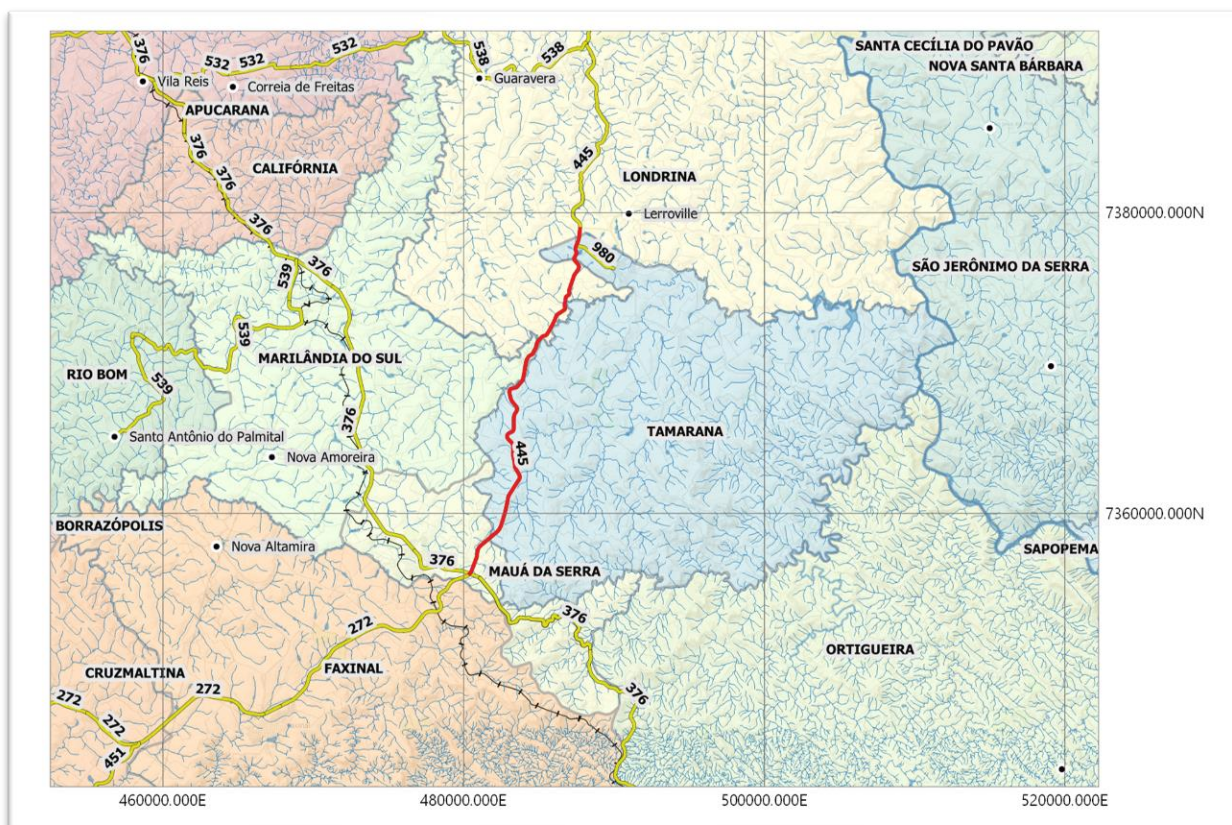


Figura 20 – Mapa de Localização do Subtrecho 1

Esta região do estado do Paraná, bem como o trecho em estudo, está posicionada sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi com área de 24.937,38 km² que corresponde a aproximadamente 13% do território do estado e envolve total ou parcialmente 53 municípios (SEMA-2009). A Bacia Hidrográfica do Tibagi está dividida em duas Unidades Hidrográficas: Alto Tibagi e Baixo Tibagi, sendo nesta posicionado o trecho em estudo.

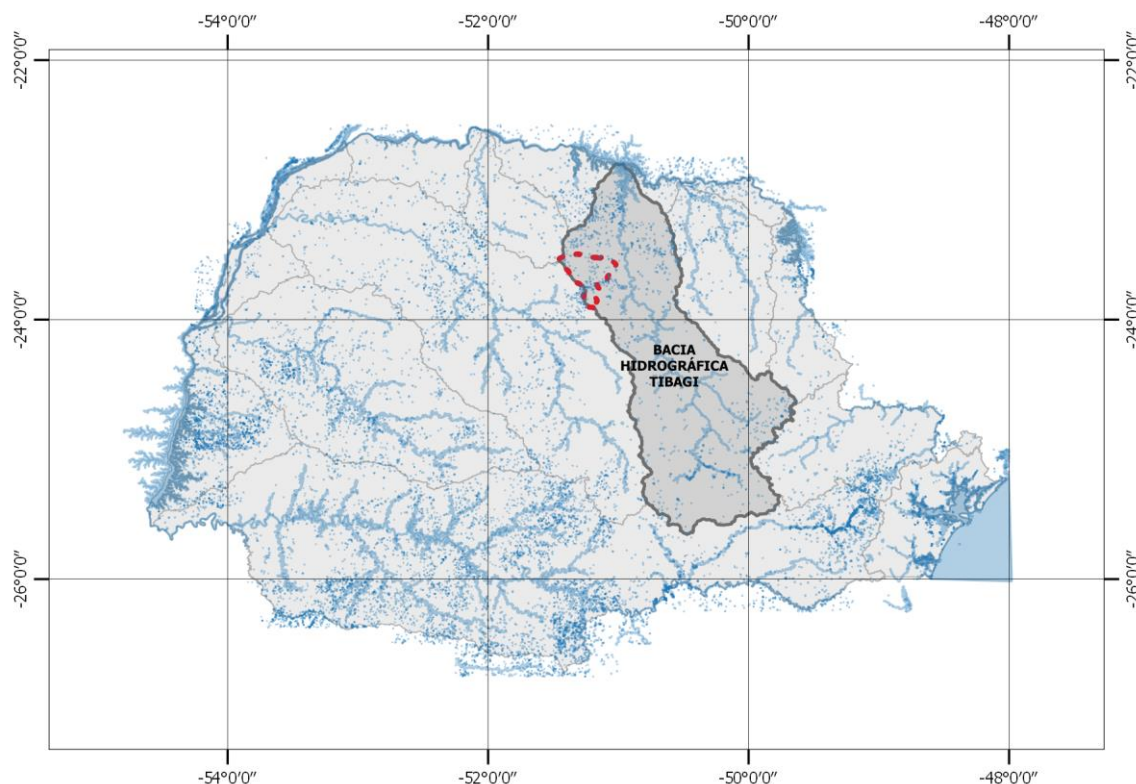


Figura 21 : Localização do Projeto- Bacias Hidrográficas do Paraná

De acordo com Secretaria de Meio Ambiente, a bacia do rio Tibagi, possui um comprimento médio de 320 km e largura média de 78 km. As nascentes localizam-se Na Serra das Almas entre os municípios de Palmeira e Ponta Grossa e tem sua foz no Rio Paranapanema, no município de Primeiro de Maio, no norte do estado. Seus principais afluentes pela margem direita de montante para jusante, são: Pitanguí, Iapó, Ribeirão das Antas e Congonhas. Já os afluentes da esquerda, de montante para jusante, são: Imbituva, Capivari, Imbaú, Apucarana, Apucarantina, Taquara, Apertados e Três Bocas. Segundo SEMA (2009), o uso e ocupação do solo na bacia do Tibagi é predominantemente de agricultura intensiva, seguido por uso misto, 19%, e por áreas de

reflorestamento. A cobertura florestal encontra-se bastante reduzida representando o equivalente a 3,37% da área da bacia hidrográfica. Destaca-se que deste percentual 24% encontram-se no município de Londrina.

3.4.2.1 Recursos Hídricos Subterrâneos

No Estado do Paraná foram delimitadas dez Unidades Aquíferas, determinadas a partir de conjuntos litológicos, estruturais e de comportamento hidrogeológico similar, de acordo com o Atlas Hídrico da SUDERHSA (1998). Na bacia do Rio Tibagi, foram identificadas oito dessas unidades e na porção abrangida pelo projeto ocorrem as quatro seguintes Unidades Aquíferas:

Unidade Paleozóica Superior: Compreende rochas do Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto), são representadas principalmente por argilitos, folhelhos, lamitos, siltitos, calcários e arenitos e calcarenitos. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 3,6 L/s/km²

Unidade Guarani: Aquífero Guarani, é referido como sendo o conjunto de estratos eólicos e flúvio-lacustres das Formações Pirambóia e Botucatu que se encontram sotopostas aos basaltos da Formação Serra Geral. Na BHT, assim como no resto do estado do Paraná, a maior parte do aquífero encontra-se confinada em toda a extensão do Terceiro Planalto Paranaense. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 12,4 L/s/km².

Unidade Serra Geral Norte: Os derrames basálticos da Formação Serra Geral possuem porosidade e permeabilidade primárias desprezíveis e constituem aquíferos heterogêneos e anisotrópicos. Os fatores estruturais têm importância fundamental para as propriedades aquíferas dessa formação, estando o armazenamento de água condicionado às zonas afetadas por faturamento distensional, por fraturamentos atectônicos e, aos contatos interderrames, onde ocorrem, nos derrames subjacentes zonas vesiculares e no sobrejacente, zonas de intenso diaclasamento horizontal. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 4,2 L/s/km²

Unidade Caiuá: consiste em um meio poroso constituído litologicamente por rochas sedimentares cretáceas, pós-basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná. Essa unidade apresenta características litológicas relativamente homogêneas, sem grandes

quantidades de argilas oferecendo condições para que o aquífero Caiuá seja considerado livre, decorrente da homogeneidade e da permeabilidade. Admite-se para esta unidade um potencial hidrogeológico de 4,2 L/s/km².

3.4.2.2 Vegetação

Por abranger áreas nos três planaltos, a Bacia Hidrográfica do Tibagi possui cobertura de tipos vegetacionais pertencentes a biomas distintos com predominância da Estepe Gramíneo-Lenhosa (os Campos Gerais), da Floresta Ombrófila Mista (ou Floresta de Araucária) e da Floresta Estacional Semidecidual.

A região em estudo situa-se parcialmente na zona central à zona norte da bacia. A zona central, que está limitada na foz do Rio Apucarantina, abriga uma vegetação de transição entre a floresta ombrófila mista e a floresta estacional semidecidual. Devido ao relevo escarpado é possível encontrar alguns dos maiores e melhores fragmentos da vegetação nativa da bacia.

Após a foz do Rio Apucarantina a vegetação que originalmente era a floresta estacional semidecidual foi fragmentada devido a expansão da agricultura na região.

3.4.2.3 Geomorfologia

De acordo com a Carta Geomorfológica do Estado do Paraná – Folha Londrina (SF.22-Y-D), o segmento de projeto está situado no Terceiro Planalto Paranaense e se desenvolve integralmente sobre a unidade geomorfológica denominada Planalto de Londrina, ocorrendo nas proximidades do trecho, as unidades Planalto de Apucarana, Planalto de Ortigueira e Planalto de Santo Antônio da Platina.

O Planalto de Londrina apresenta dissecação média, cuja classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 820 metros com altitudes variando entre 360 (mínima) e 1.180 (máxima) m. Nesta região, as formas de relevo predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

3.4.2.4 Geologia

As descrições referentes aos aspectos geológicos foram feitas tendo como base o Mapa Geológico do Paraná, Folha SF.22-Y-D – Londrina (ITCG, 2006).

O segmento de projeto considerado se desenvolve integralmente sobre a Formação Serra Geral pertencente ao Grupo São Bento, com ocorrências secundárias das formações Botucatu e Rio do Rastro, bem como, pontualmente, de Depósitos Aluvionares. (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A seguir é apresentada a coluna litoestratigráficas das unidades e as descrições das unidades geológicas com maior influência no trecho de projeto considerado.

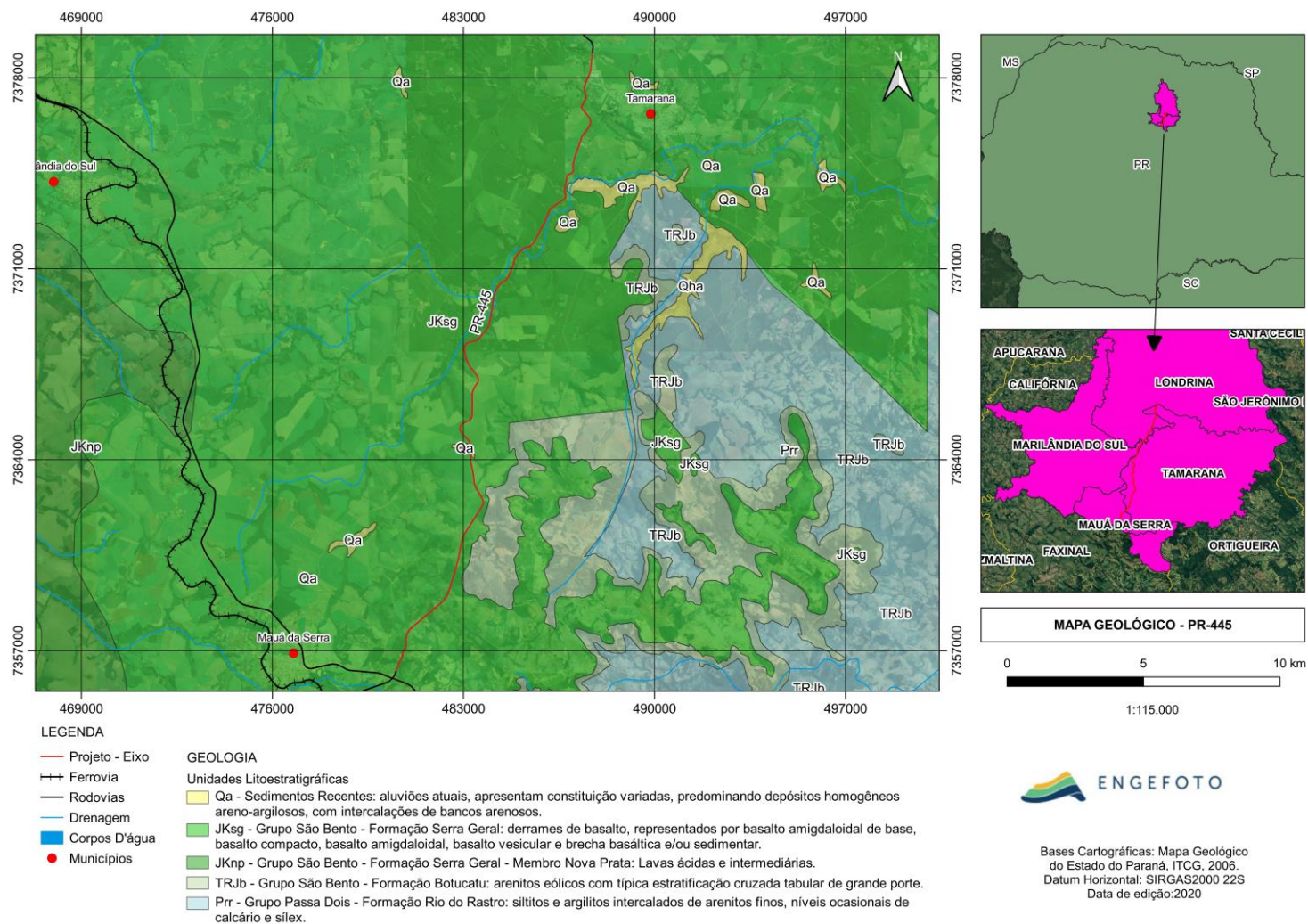


Figura 22 - Mapa geológico do trecho de projeto.

UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS
CENOZOICO
Quaternário - Holoceno
Depósitos Aluvionares (Q2a): aluviões atuais dispostos em planícies ao longo das drenagens e em pequenas depressões alveolares fechadas. Apresentam constituição variadas, predominando depósitos homogêneos areno-argilosos, com intercalações de bancos arenosos.
MESOZOICO
Jurássico-Cretáceo
Grupo São Bento
Formação Serra Geral (JKsg): derrames de basalto. Entre dois derrames consecutivos, geralmente há intercalações de material sedimentar-arenitos e siltitos intratrapianos. Representados por basalto amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar.
Formação Botucatu (TRJb): arenitos eólicos róseo-avermelhados, com típica estratificação cruzada tabular de grande porte. Apresentam alternâncias de lâminas com granulação média e fina, com boa seleção em cada lâmina e grãos bem arredondados em ambas as frações. Frequentemente apresentam-se silicificados.
PALEOZOICO
Permiano-Devoniano
Grupo Passa Dois
Formação Rio do Rastro (Prr): siltitos e argilitos intercalados de arenitos finos, cores esverdeadas, avermelhadas e arroxeadas, níveis ocasionais de calcário e sílex. Laminações paralelas, por vezes cruzadas.

3.4.2.5 Depósitos Aluvionares (Q2a)

Aluviões atuais dispostos em planícies ao longo das drenagens e em pequenas depressões alveolares fechadas. Apresentam constituição variadas, predominando depósitos homogêneos areno-argilosos, com intercalações de bancos arenosos.

3.4.2.6 Grupo São Bento - Formação Serra Geral (JKsg)

A Formação Serra Geral é constituída, essencialmente, por basaltos toleíticos e andesitos basálticos com riolitos e riodacitos subordinados e ocupa mais da metade do território paranaense. Os derrames de lavas basálticas desta unidade registram uma espessura total de até 2.000 m de basalto sobre os sedimentos da Bacia do Paraná, derrames estes de natureza básica e subordinadamente, por rochas ácidas, como descrito na Figura 23.

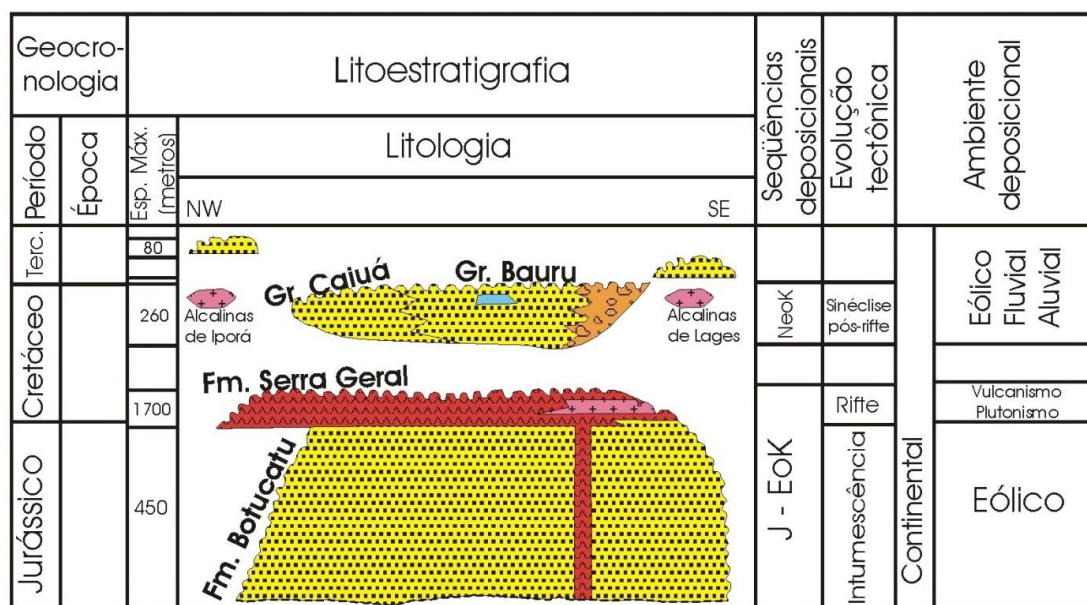


Figura 23 – Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (Modificado de Boletim de Geociências da Petrobras, no. 1, vol.8, 1994)

Os diques do Arco de Ponta Grossa representaram os principais condutos para a extrusão dos derrames da Formação Serra Geral. Possuem direção predominantemente NW-SE, podendo ser encontrados também segundo trends secundários (NE-SW e E-W). Datações realizadas por Turner et al. (1994) através do método Ar/Ar, posicionaram o evento Serra Geral no intervalo entre 137 e 127 Ma, sendo, portanto, de idade Jurássico/Triássico.

Este imenso vulcanismo continental que gerou as rochas basálticas da Formação Serra Geral dotou o estado de um solo de excelente qualidade e da ocorrência de minerais de cobre, ágatas e ametistas. Além disso, há também a exploração de argila e pedras britadas para a construção civil. As rochas desta unidade geológica possuem baixa vulnerabilidade à denudação (intemperismo e erosão) apresentando como principal entrave ao uso e ocupação os solos litólicos ou afloramentos de rocha. No Terceiro Planalto, os solos litólicos ou litossolos são caracterizados por delgadas coberturas, raramente com mais de 0,5 m de profundidade, formadas por blocos e seixos de basalto com as estruturas e texturas da rocha original, preservadas. É comum que estes tipos de solos se associem aos denominados saprólitos, alterações de rocha que podem atingir dezenas de metros de profundidade. As rochas vulcânicas quando transformadas

em solo restam “bolas” de rocha, que vão se escamando em característica alteração esferoidal, comuns nas encostas mais íngremes (MINEROPAR, 2006).

O padrão de fraturas, justamente com as zonas vesiculares do topo dos derrames, pode funcionar como canais alimentadores dos aquíferos subterrâneos, necessitando medidas de monitoramento da descarga de efluentes químicos, industriais e domésticos para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas da região.

3.4.2.7 Grupo São Bento - Formação Botucatu (TRJb)

Esta formação compreende a sequência de arenitos avermelhados, finos a médios, com boa seleção e elevado grau de arredondamento dos grãos, quartzosos e friáveis. Suas estruturas sedimentares são predominantemente constituídas por abundantes estratificações cruzadas de grande porte, situadas imediatamente abaixo dos derrames basálticos da Formação Serra Geral. A espessura total da unidade não ultrapassa 100 m em toda a bacia e, no Estado do Paraná, a base do arenito Botucatu assume caráter conglomerático em bancos de até 5,0 m de espessura (MINEROPAR, 2010).

O seu contato com a Formação Piramboia, quando ocorre, é concordante e suas relações estratigráficas com as demais unidades inferiores são discordantes e erosivas. Suas características sedimentares apontam uma deposição em ambiente eólico e desértico, com ambientes fluviais localizados, datada no Jurássico Superior. Devido às características desta formação, os materiais apresentam-se como a principal fonte de areias, podendo ser utilizadas, principalmente, na construção civil e na indústria. (MINEROPAR, 2010).

3.4.2.8 Grupo Passa Dois - Formação Rio do Rastro (Prr)

A Formação Rio do Rastro pode ser dividida em dois membros, o inferior, denominado Serrinha, e o superior, Morro Pelado, cujo contato é concordante e gradacional. O membro Serrinha é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. Suas principais estruturas sedimentares são estratificação cruzada acanalada e laminação plano-paralela, em camadas de geometria sigmoidal ou tabular. O membro Serrinha é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e

siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, climbing e flaser, sendo, às vezes, maciços. As camadas siltico-argilosas mostram laminação plano-paralela, wavy e linsen. Os siltitos e argilitos exibem desagregação esferoidal bastante desenvolvida, a qual serve como um critério para a identificação desta unidade.

A deposição da Formação Rio do Rastro é atribuída a um ambiente marinho raso com transição para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha), passando a uma sedimentação flúvio-deltáica (Membro Morro Pelado). O contato desta unidade com a Formação Botucatu, sobrejacente, ocorre por discordância erosiva, e com a Formação Teresina, subjacente, ocorre de forma transicional.

3.4.2.9 Pedologia

Conforme indicado no Mapa de Solos do Estado do Paraná (ITCG, 2008), o projeto se desenvolve sobre solos do tipo Latossolos, Nitossolos e Argissolos, sendo:

Nitossolos são solos caracterizados pela presença de um horizonte B cujos agregados apresentam em sua superfície brilho característico (reluzente). Esse brilho pode ser causado pela presença de argila vinda dos horizontes superficiais do solo em suspensão na água, ou de superfícies alisadas formadas por expansão e contração das argilas do solo. São predominantes em 15% do território paranaense, principalmente nas regiões de rochas basálticas (norte, oeste e sudoeste do estado) e em relevos moderadamente declivosos. Estes tipos de solos são, em sua maioria, de boa fertilidade, embora possam ocorrer em relevos mais acidentados que prejudicam a mecanização dos solos ou aumentam o risco de erosão.

Latossolos são solos profundos, bastante intemperizado (velhos e alterados em relação à rocha) e geralmente de baixa fertilidade. Ocupam, normalmente, os topos de paisagens, em relevos mais planos. De maneira geral, são muito porosos, permeáveis, com boa drenagem (não tem excesso de água) e são muito profundos (mais de 2 metros de espessura). Suas características, tais como: boa profundidade, relevo quase plano, ausência de pedras, grande porosidade, boa drenagem e permeabilidade fazem com que sejam os mais utilizados na produção rural. Embora geralmente sejam de baixa fertilidade, as práticas de adubação e correção do solo, realizadas pelos produtores rurais, os tornam muito produtivos. O relevo plano e as características físicas adequadas já destacadas anteriormente determinam que os Latossolos apresentem alta

estabilidade, baixo risco de erosão e grande capacidade para suportar estradas, construções, além de ser local favorável para instalação de aterros sanitários.

Argissolos são solos que apresentam acúmulo de argila no horizonte B, ou seja, o horizonte mais superficial do solo (horizonte A) possui mais areia que o horizonte subsuperficial (horizonte B). Além disso, apresentam reduzida capacidade de reter nutrientes para as plantas no horizonte A. São predominantes em 15,5% do território paranaense, desde o litoral até o noroeste. Contudo, são escassos nas regiões de rochas basálticas (norte, oeste e sudoeste do estado) e normalmente ocupam relevos moderadamente declivosos. Em termos agrícolas, podem ser férteis ou pobres quimicamente, a depender da rocha de origem. Além disso, são solos bastante susceptíveis à erosão, principalmente em relevos mais declivosos, sabendo que muitos dos problemas de erosão existentes no noroeste do Paraná ocorrem neste tipo de solo.

3.4.2.10 Área de preservação ambiental

Dos 7 Parques Nacionais (Superagüi, Saint Hilaire/Lange, Marinho da Ilha dos Currais, Guaricana, Campos Gerais, Iguaçu e Ilha Grande), 2 Estações Ecológicas (Guaraqueçaba e Mata Preta), 3 Reservas Biológicas (Perobas, Araucárias e Bom Jesus) e 1 Refúgio de Vida Silvestre (Campos de Palmas) que se encontram em território paranaense nenhuma delas está nas Áreas de Influência Direta (AID) ou indireta (AII) do empreendimento pretendido.

Quanto às Unidades de Conservação de Uso Sustentável, o território paranaense abriga 2 Áreas de Proteção Ambiental – APA (Guaraqueçaba e Ilhas e Várzeas do Rio Paraná) e 3 Florestas Nacionais – FLONAs (Piraí do Sul, Assungui e Irati) e nenhuma delas, igualmente, confronta AID ou AII do empreendimento proposto.

Em âmbito Estadual, o Paraná conta com 68 Unidades de Conservação Públicas, totalizando cerca de 1.205.000 hectares em área destinada a este fim. A mais próxima das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento pretendido fica em Londrina, não havendo, portanto, zona de contato ou abrangência (IAP, 2012). Estas se encontram listadas na TABELA 6 do presente documento.

3.4.2.11 Caracterização climática regional

O clima predominante nesta região, segundo Wladimir Köppen, é o Cfb com algumas ocorrências de Cfa/Cfb. O clima Cfb se caracteriza como clima temperado, com verão ameno. Chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C.

A caracterização da climatologia da região utilizou as informações da base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, o qual possui duas estações climatológicas na região, sendo uma em Maringá e outra em Londrina. Optou-se por utilizar a estação Londrina, código 83766, por ser a mais próxima a região em estudo.

A estação Londrina situa-se na latitude -23,31° e longitude -51,13°, a 566 m de altitude e tem registro de dados a partir do mês de janeiro de 1961. Para o estudo foram utilizados os dados mensais desta estação sendo que os anos que apresentaram falhas nos registros de 2 meses ou mais foram desconsiderados.

Para esta estação, a temperatura média anual resultou em 21,7°C, o mês de fevereiro apresenta as maiores temperaturas médias e o mês de julho as menores temperaturas médias. A Figura 24 a seguir apresenta em gráficos as variações das temperaturas mínimas, médias e máximas ao longo do ano e a Tabela 1 apresentada na sequência indica os valores dessas temperaturas.

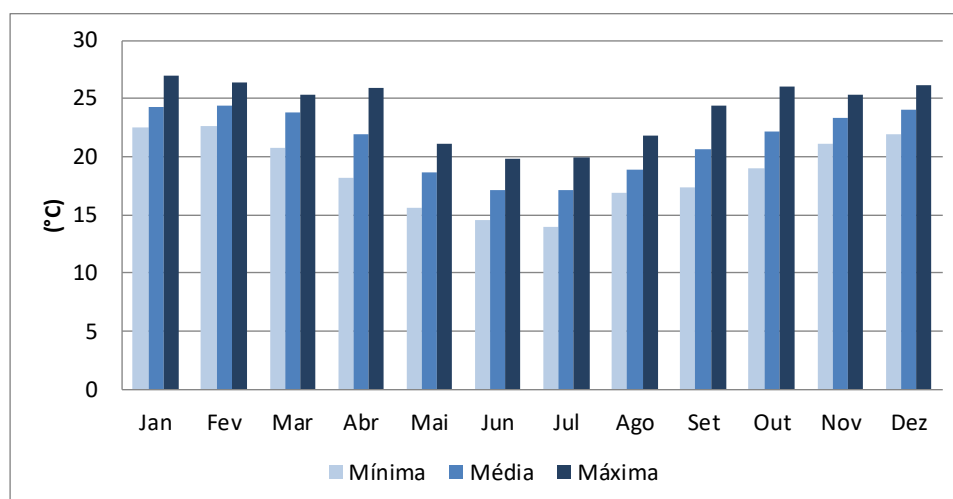


Figura 24 – Temperatura Média Mensal

Tabela 1 – Temperatura Média Mensal

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mínima	22,56	22,69	20,71	18,23	15,56	14,52	13,99	16,93	17,34	19,05	21,13	21,95
Média	24,26	24,40	23,78	21,90	18,63	17,17	17,12	18,88	20,64	22,21	23,34	24,04
Máxima	26,92	26,42	25,38	25,88	21,11	19,88	20,00	21,83	24,39	25,99	25,38	26,11

A insolação média mensal da região resultou em 209 horas/mês sendo o mês de agosto o qual apresentou maior média mensal de insolação e o mês de fevereiro o que apresentou a menor, conforme Figura 25 e Tabela 2 a seguir apresentadas.

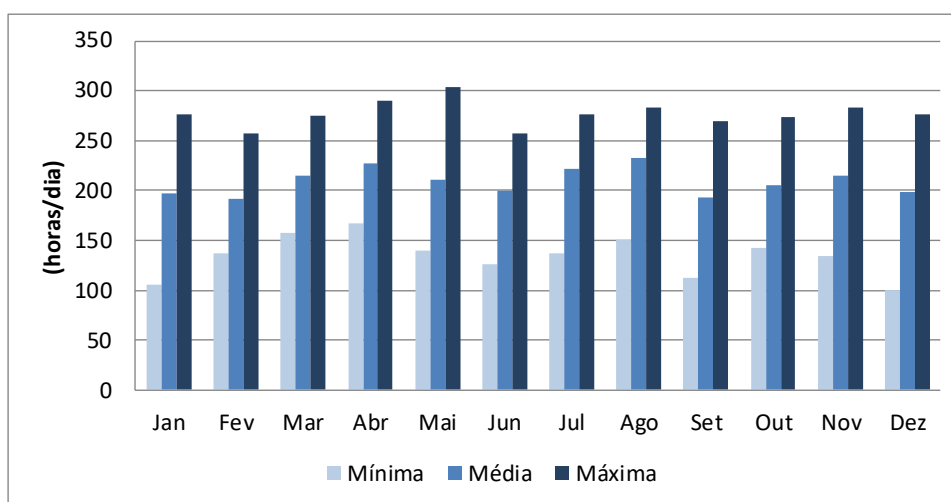


Figura 25 – Insolação Média Mensal

Tabela 2 – Insolação Média Mensal

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mínima	105,20	137,20	158,00	167,70	139,40	125,50	137,30	150,50	112,20	142,20	134,20	100,00
Média	196,53	191,25	215,13	227,85	210,83	200,18	222,39	232,49	193,74	204,69	214,38	198,94
Máxima	276,10	257,10	275,00	290,40	304,00	256,80	276,70	282,90	268,90	274,00	282,60	275,90

A umidade relativa média resultou 73,2%, variando da mínima de 67,2%, no mês de outubro até a máxima de 77,37% no mês de maio. Como se pode observar no gráfico apresentado na

e na

Tabela 3 a seguir não há grandes variações nos valores da umidade relativa média o que se deve ao fato da região não apresentar uma estação seca definida, como poderá ser confirmado nos gráficos de chuva a serem apresentados na sequência.

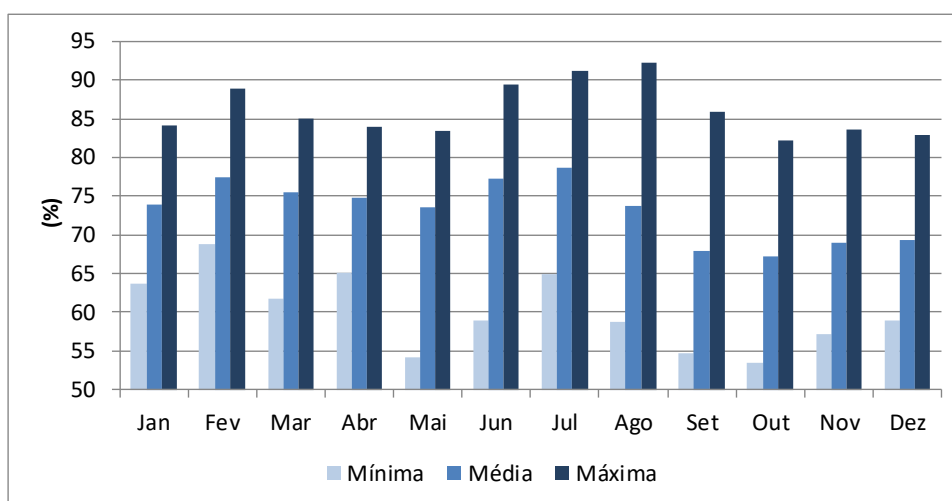


Figura 26 – Umidade Relativa Média Mensal

Tabela 3 – Umidade Relativa Média Mensal

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Mínima	63,71	68,81	61,78	65,16	54,13	58,86	64,88	58,82	54,64	53,54	57,21	58,96
Média	73,84	77,37	75,42	74,73	73,58	77,21	78,65	73,73	67,92	67,20	68,92	69,29
Máxima	84,19	88,81	84,96	83,99	83,43	89,40	91,13	92,30	85,93	82,15	83,60	82,89

Para a determinação do regime pluviométrico da região foram avaliados os dados do posto pluviométrico São José, localizado no município de Marilândia do Sul-PR, código 02351027, operado pelo Instituto das Águas do Paraná.

Os dados os obtidos apresentam precipitação média anual de 1.764 mm, distribuídos em cerca de 122 dias de chuva durante o ano. Os gráficos apresentados a seguir ilustram o regime pluviométrico da região.

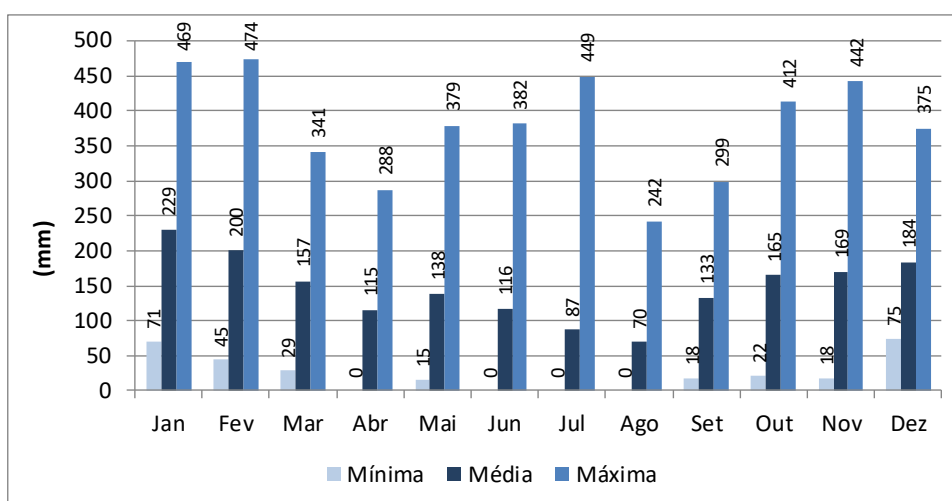


Figura 27 – Alturas de Precipitação – Estação São José

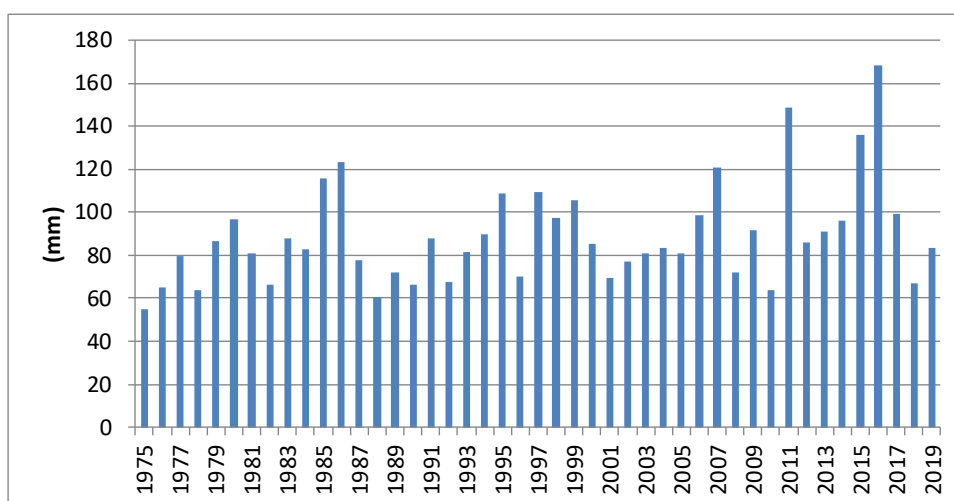


Figura 28 – Precipitação Máxima Diária – Estação São José

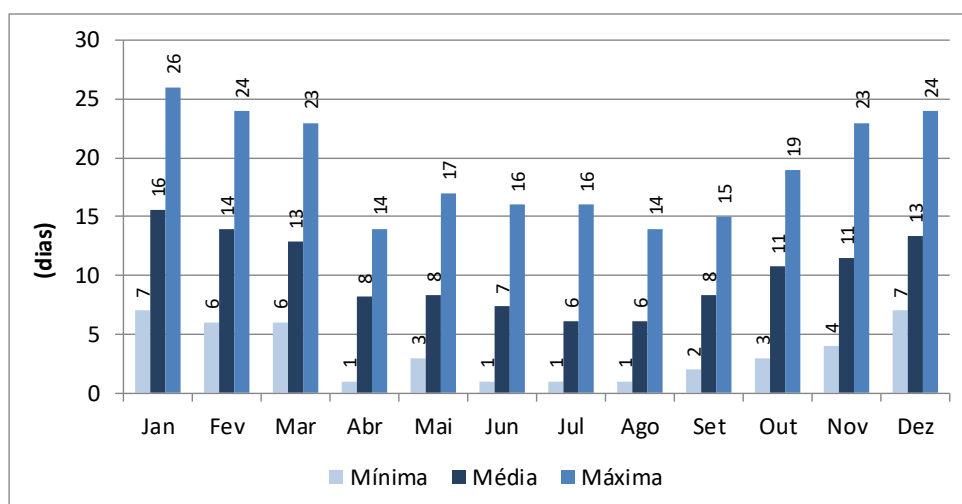


Figura 29 – Número de Dias de Chuva – Estação São José

3.4.2.12 Equação de Chuvas Intensas

A equação de chuvas intensas associada a equação do método racional possibilitará o cálculo das vazões de contribuição necessárias ao dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

Para a definição da equação de chuvas intensas a ser utilizada no projeto foram avaliados os dados de estações pluviométricas e as equações de chuvas intensas já estudadas e publicadas em bibliografias como o livro de “Chuvas Intensas para Obras de Drenagem do Estado do Paraná” de Roberto Fendrich. As localidades próximas ao trecho com equações já estudadas são Londrina e Marilândia do Sul.

Com base nas definições de regiões hidrologicamente homogêneas apresentadas em Fendrich, verificou-se que apenas a equação definida para Marilândia do Sul encontra-se na mesma região que o trecho da rodovia em estudo, denominada de região 2. Esta equação, apresentada a seguir, foi definida com base em uma série de dados com 12 anos de registros.

$$i_{max} = \frac{2224,33 * T_R^{0,133}}{(t + 16)^{0,905}}$$

Onde: i_{max} : Intensidade pluviométrica, mm/h
 t : Duração da chuva ou tempo de concentração, min
 T_R : Tempo de Recorrência, anos

A região próxima ao trecho em estudo possui diversas estações pluviométricas e fluviométricas conforme apresentado na a seguir.

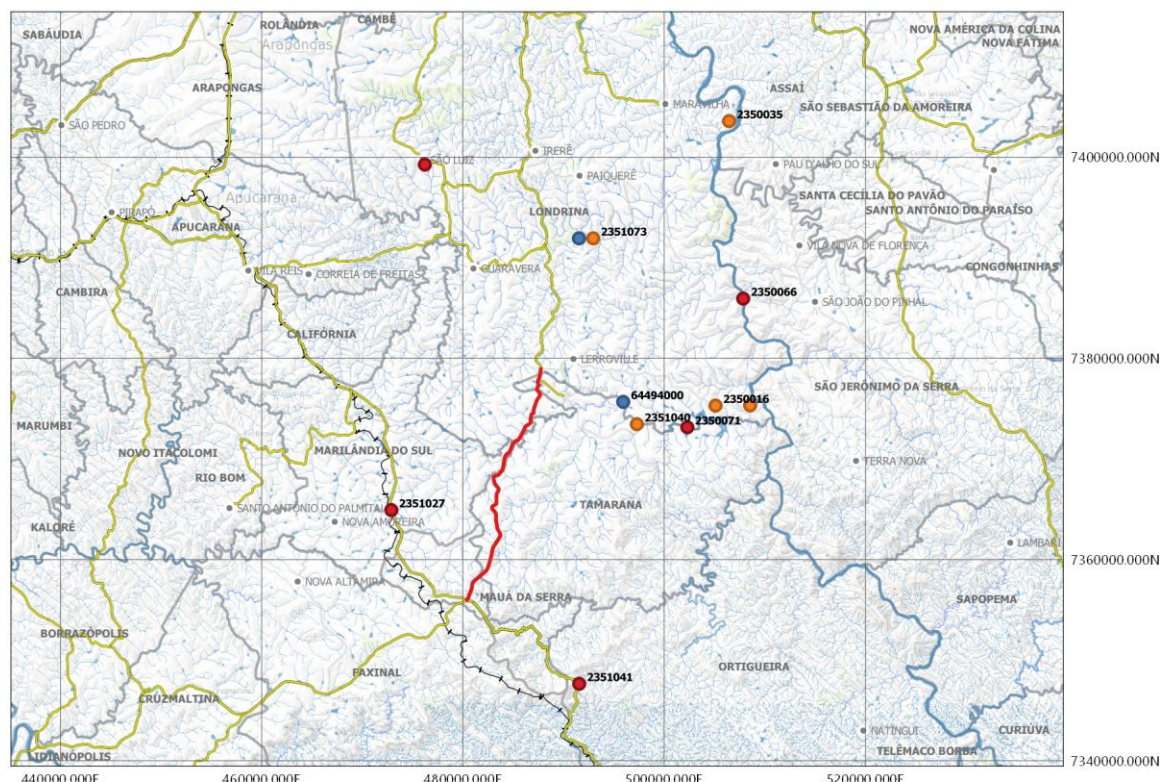


Figura 30 – Localização das estações pluviométricas e fluviométricas

Em vermelho estão indicadas as estações pluviométricas que estão em operação e têm registros até o ano de 2020, em alaranjado estão representadas as demais estações da região com registros até anos anteriores e em azul estão indicadas as estações pluviométricas.

Na figura estão representadas apenas as estações pluviométricas localizadas na bacia hidrográfica do Baixo Tibagi, a qual pertence a região em estudo, as estações próximas ao local, mas que pertençam a outras bacias não foram indicadas

As principais características das estações pluviométricas são apresentadas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Características Estações Pluviométricas

Código	Nome da Estação	Município	Operação		Período (anos)
			Início	Término	
2350015	PCH Apucarantina Barramento	Tamarana	ago/48	nov/00	50
2350016	PCH Apucarantina Reserv. Fiu	Londrina	jul/55	out/00	45
2350035	Volta Grande	Londrina	set/75	set/11	36
2350066	Porto Londrina	Londrina	out/97	fev/20	21
2350071	Montante Barragem Fiu	Tamarana	abr/04	abr/20	16
2351027	São José	Marilândia do Sul	fev/75	jan/20	45
2351035	São Luiz	Londrina	set/75	fev/20	44
2351037	Califórnia	Califórnia	set/75	abr/20	44
2351040	Fábrica de Papelão (Serraria)	Londrina	set/75	ago/13	38
2351041	Bairro Três Vendas	Ortigueira	set/75	mar/20	44
2351073	Sítio Igrejinha	Londrina	set/87	out/19	32

A análise das estações pluviométricas objetiva a determinação de equações de chuvas intensas considerando dados mais recentes. Os resultados obtidos por meio dessas equações serão posteriormente comparados as das equações apresentadas no livro de “Chuvas Intensas para Obras de Drenagem do Estado do Paraná”.

Observando a

verifica-se que a estação mais próxima ao trecho em estudo é Estação São José, código 2351027, sendo, portanto, esta estação utilizada para a comparação com os valores de vazão obtidos a partir da equação de Marilândia do Sul.

Para isto aplicou-se aos dados da estação São José a metodologia exposta pelo Eng.^o Jaime Torga Torrico em “Práticas Hidrológicas”, para a determinação das relações Intensidade-Duração-Recorrência, representativas do regime das precipitações intensas de chuvas de pequena duração na área de estudo. Para tal foi identificado que a região em estudo corresponde a Isozona D e, em seguida obteve-se as equações apresentadas na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 – Características e Equações da Estação Pluviométrica São José

PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS DIÁRIAS							
ANO	P (mm)	ANO	P (mm)	ANO	P (mm)	ANO	P (mm)
1975	54,60	1987	78,00	1999	105,60	2011	148,60
1976	65,00	1988	60,50	2000	85,30	2012	86,00
1977	79,90	1989	72,00	2001	69,70	2013	90,90
1978	63,70	1990	66,20	2002	77,30	2014	96,10
1979	86,60	1991	87,80	2003	80,90	2015	135,90
1980	96,70	1992	67,50	2004	83,30	2016	168,70
1981	80,70	1993	81,30	2005	80,60	2017	99,10
1982	66,10	1994	90,10	2006	98,70	2018	67,00
1983	87,70	1995	109,00	2007	120,60	2019	83,40
1984	82,70	1996	70,30	2008	72,30		
1985	115,80	1997	109,30	2009	91,50		
1986	123,10	1998	97,40	2010	64,10		

EQUAÇÕES DE CHUVA					
PERÍODO DE RETORNO	INTERVALO DE TEMPO				
	0,1 h < t < 1,0 h			1,0 h < t < 24,0 h	
TR = 10 ANOS	P(mm)=	42,33	log t + 57,92	P(mm)=	58,92 log t + 57,92
TR = 15 ANOS	P(mm)=	44,97	log t + 61,64	P(mm)=	63,22 log t + 61,64
TR = 25 ANOS	P(mm)=	48,10	log t + 66,11	P(mm)=	68,65 log t + 66,11
TR = 50 ANOS	P(mm)=	52,19	log t + 72,00	P(mm)=	76,00 log t + 72,00
TR = 100 ANOS	P(mm)=	58,42	log t + 77,71	P(mm)=	83,40 log t + 77,71

Comparando se as intensidades pluviométricas obtidas pela aplicação da equação de chuvas de Marilândia do Sul com as intensidades pluviométricas obtidas por meio da aplicação da equação obtida para a Estação pluviométrica São José foram obtidas os valores apresentados na Tabela 6 a seguir.

Tabela 6 – Comparativo das intensidades pluviométricas - Marilândia do Sul e São José

PERÍODO DE RETORNO	tc= 10 min		tc= 30 min		tc= 60 min		tc= 120 min	
	São José	Marilândia	São José	Marilândia	São José	Marilândia	São José	Marilândia
10 anos	149,91	158,36	90,36	94,49	57,92	59,99	37,83	35,43
15 anos	159,91	167,14	96,21	99,73	61,64	63,31	40,34	37,39
25 anos	172,12	178,89	103,27	106,74	66,11	67,76	43,39	40,02
50 anos	188,34	196,16	112,58	117,05	72,00	74,31	47,44	43,88
100 anos	193,46	215,10	120,24	128,35	77,71	81,48	51,41	48,12

Observa-se que para os tempos de concentração inferiores a 2 horas (120 minutos) as intensidades obtidas por meio da equação de Marilândia do Sul são superiores, deste modo, por estar a favor da segurança optou-se por utilizar esta equação.

As curvas de intensidade-duração-recorrência e de altura-duração-recorrência para a equação de Marilândia do Sul estão apresentadas na Figura 31 e na Figura 32 respectivamente.

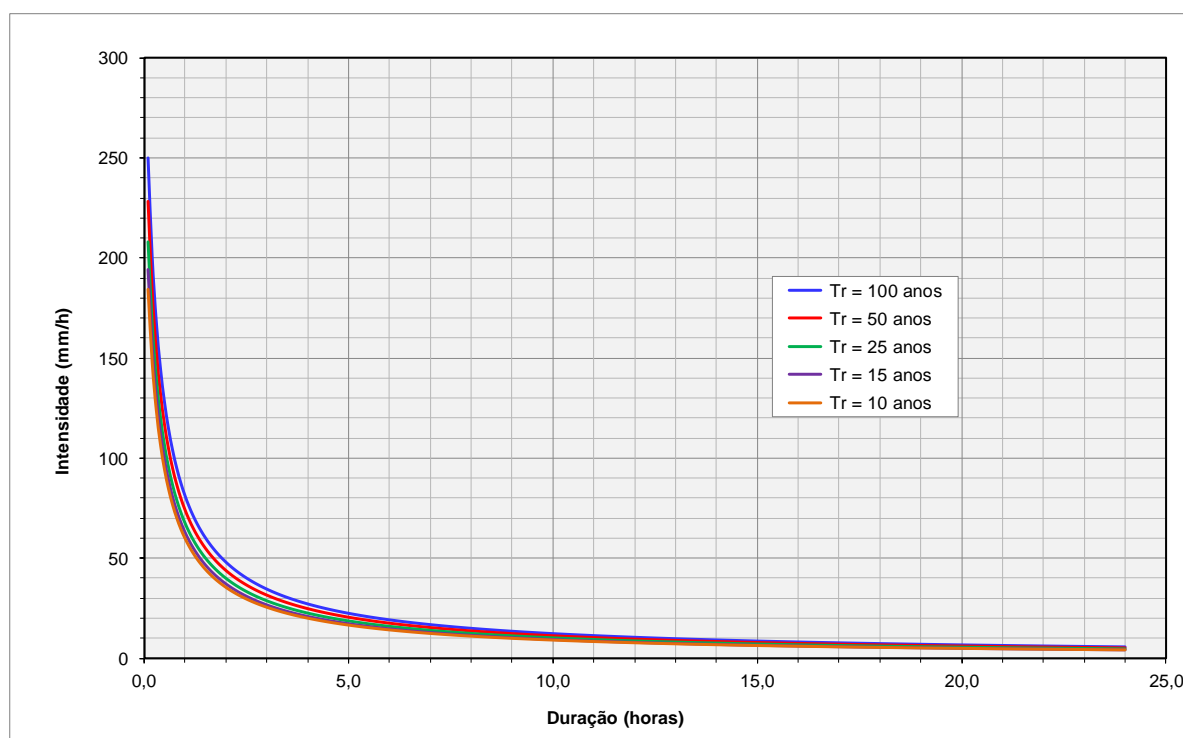


Figura 31 – Curva de Intensidade-Duração-Recorrência – Equação de Marilândia do Sul

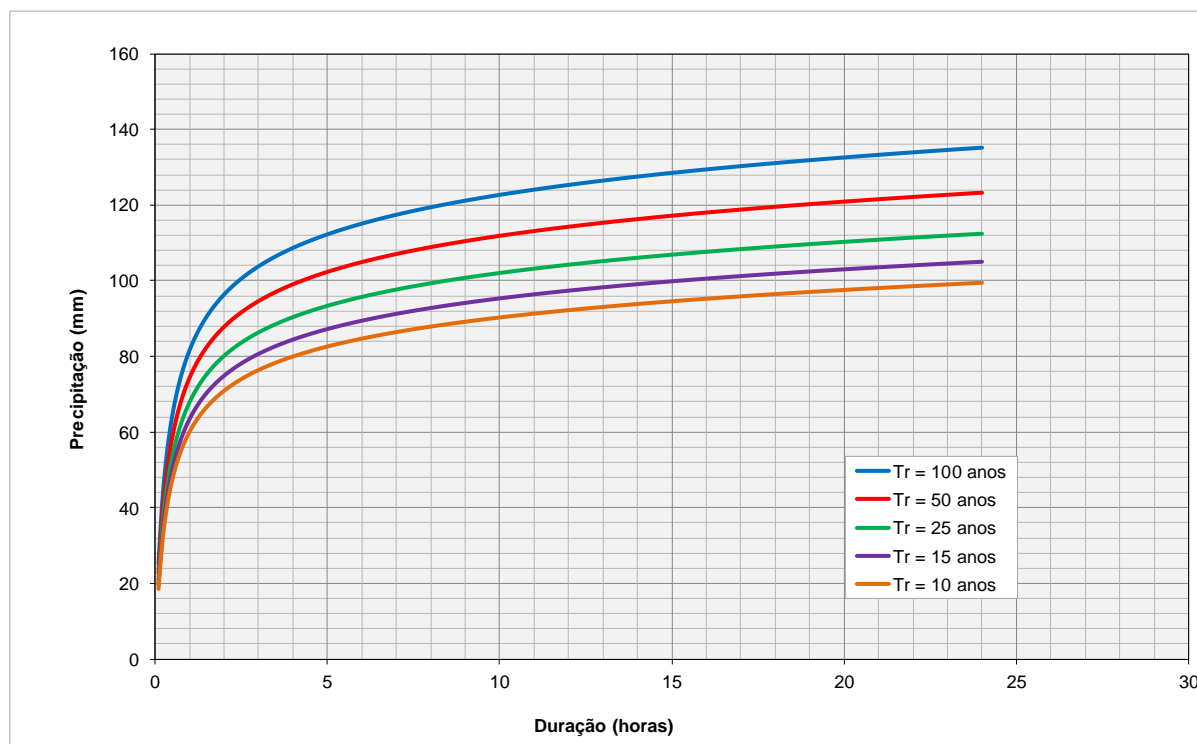


Figura 32 – Curva de Precipitação-Duração-Recorrência – Equação de Marilândia do Sul

Tempo de Recorrência

Os tempos de recorrência da enchente do projeto a serem utilizados neste estudo são os indicados na Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos, IS-203, e apresentados a seguir:

Tabela 7 – Tempos de Recorrência

Espécie	Tempo de Recorrência
Drenagem Superficial	10 anos
Bueiro Tubular (como canal / como orifício)	15 / 25 anos
Bueiro Celular (como canal / como orifício)	25 / 50 anos
Ponte	100 anos

Fonte: DNIT

Tempo de Concentração

Para a determinação do tempo de concentração foi utilizada a fórmula Kirpich modificada:

$$T_c = 1,42 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde: T_c : Tempo de concentração, em horas;
 L : Comprimento do curso d'água, em km;
 H : Desnível máximo, em m.

Características das Bacias

As áreas de contribuição e o comprimento de talvegue do trecho em estudo foram obtidas a partir das seguintes cartas topográficas fornecidas pelo IBGE:

Tabela 8 – Cartas Topográficas utilizadas

Nome / Localidade	Escala	Cód. MI	Cód.	Ano
Apucarana	1:50.000	2784-1	SF.22 Y-D-VI-1	1994
Tamarana	1:50.000	2784-2	SF.22 Y-D-VI-2	1992
Rio Bom	1:50.000	2784-3	SF.22 Y-D-VI-3	1980
Mauá da Serra	1:50.000	2784-4	SF.22 Y-D-VI-4	1992
Apucarana	1:100.000	2784	SF.22 Y-D-VI	1966

Em seguida, para o suporte e o refinamento do traçado obtido por meio das cartas, foi utilizada uma superfície gerada a partir do levantamento SRTM do projeto TOPODATA, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, FOLHA 23S525.

Coeficiente de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial ("Run off") corresponde a quantidade de água que escoar superficialmente durante uma determinada chuva sendo função da taxa de impermeabilização do terreno, tipo de solo, tipo de ocupação, inclinação, intensidade da precipitação e etc. É utilizado no método racional para a determinação das vazões de contribuição.

Os coeficientes de escoamento recomendados pelo DNIT no Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem são os apresentados na

Tabela 9 a seguir.

Tabela 9 – Coeficientes de escoamento superficial

Cobertura Vegetal	Permeabilidade	Declividade Média da Bacia (%)				
		Escarpada $I > 50$	montanhosa $20 < I < 50$	Fortemente ondulada $10 < I < 20$	Ondulada $5 < I < 10$	Levemente Ondulada $2 < I < 5$
Sem Vegetação	I	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	S	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	P	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
Pastagem Campo ou Cerrado	I	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	S	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	P	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Culturas	I	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	S	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	P	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Matas ou Capoeiras	I	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	S	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
	P	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10

As áreas de contribuição deste estudo são predominantemente rurais compostas em sua maioria por plantações e em alguns locais próximos aos cursos d'água com predominância de árvores, a declividade varia de levemente ondulada a fortemente ondulada, com isto adotou-se o coeficiente de escoamento superficial variando entre 0,20 e 0,55.

Vazão de Contribuição

A metodologia de cálculo utilizada na determinação das vazões contribuição é definida a partir da área de contribuição. Neste projeto foram utilizadas as seguintes metodologias:

Método Racional: utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 10 km²;

Método do Hidrograma Unitário Triangular: utilizado em bacias de contribuição cuja área é superior a 10 km²

Método Racional

As vazões de contribuição determinadas pela utilização deste método foram obtidas através da seguinte expressão:

$$Q_c = \frac{C \times I \times A}{6} \times D$$

Onde: Q_c : Vazão de contribuição, em m³/s;
 C : Coeficiente de escoamento superficial, adimensional;
 I : Intensidade de precipitação, em mm/min;
 A : Área de contribuição, em ha;
 D : Coeficiente de Dispersão

O coeficiente de dispersão, corrige as distorções decorrentes da aplicação do Método Racional em bacias hidrográficas com área entre 4,00 km² e 10,00 km². Foi calculado pela expressão:

$$D = A^{-0,1}$$

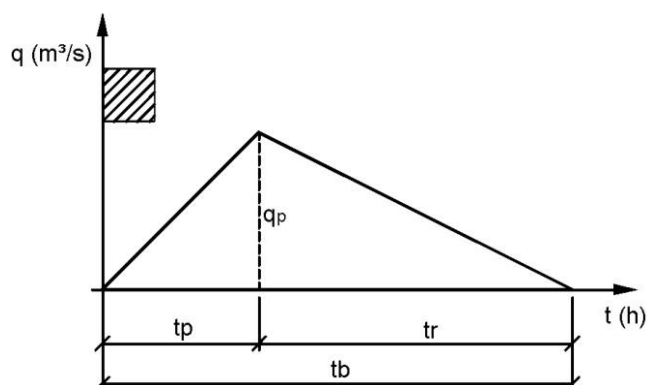
Onde: A : Área de contribuição, em km².

As áreas de contribuição e as vazões calculadas para os bueiros do projeto serão apresentadas juntamente com o dimensionamento dos mesmos.

Método do Hidrograma Unitário Triangular

Este método, desenvolvido pelo U.S. Soil Conservation Service, será utilizado para estudo de bacias hidrográficas com área superior a 10,00 km² interceptadas pela rodovia. A seguir é apresentada a metodologia a ser utilizada:

Parâmetros do Hidrograma Unitário



$$q_p = \frac{2,08 \times A}{t_p}$$

Onde: q_p : Vazão de pico do HU, em m³/s;
 A : Área de contribuição, em km²;
 t_p : Tempo de pico, em horas;

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + 0,6 \times t_c \quad \text{e} \quad \Delta t = \frac{t_c}{5}$$

Onde: t_c : Tempo de concentração, em horas;
 Δt : Tempo unitário, em horas;

$$t_r = 1,67 \times t_p \quad \text{e} \quad t_b = 2,67 \times t_p$$

Onde: t_r : Tempo de descida, em horas;
 t_b : Tempo de base, em horas;

O tempo de concentração foi calculado de acordo com a fórmula exposta para o Método Racional.

Precipitação Efetiva

A avaliação da precipitação efetiva (P_e) a partir da precipitação total (P) foi feita segundo o método B proposto no manual de Hidrologia Básica do DNIT.

De acordo com este método os incrementos das precipitações (P), calculadas para o tempo unitário do hidrograma, são rearranjados e, em seguida deve-se, em função das características de solo, vegetação e utilização das áreas das bacias hidrográficas, escolher um número de curva (CN) que as caracterize.

As seguintes relações são utilizadas:

$$CN = \frac{1000}{10 + S}$$

Onde: CN: Número da curva representativa do complexo solo-vegetação-utilização da área;
S: Variável dependente da retenção e infiltração da bacia.

$$P_e = \frac{(P' - 0,20 \times S)}{P' + 0,80 \times S}$$

Onde: P_e : Precipitação efetiva, em polegadas;
 P' : precipitação total, em polegadas (retirada das curvas de precipitação-duração-recorrência para períodos de tempo unitário Δt);

Quando a área da bacia for maior do que 25 km², corrige-se esta precipitação pela seguinte expressão:

$$P' = P \times \left(1 - 0,10 \times \log \left(\frac{A}{25} \right) \right)$$

Onde: P' : Precipitação total corrigida, em cm;
 P : Precipitação total real, em cm;
 A : Área da bacia hidrográfica, em km²;

Hidrograma de Projeto

Conhecidas as precipitações efetivas, para cada intervalo (Δt), procede-se o cálculo das vazões de projeto através da “álgebra dos hidrogramas”, ou seja, multiplicando-se as

precipitações efetivas pelas ordenadas do hidrograma unitário, retiradas a intervalos de tempo iguais ao intervalo unitário considerado.

Os valores das descargas do hidrograma de projeto, portanto, serão dados por:

$$Q_i = P_{e_i} \times q_1 + P_{e_{i-1}} \times q_2 + P_{e_{i-2}} \times q_3 + \dots P_{e_i} \times q_i$$

Na rodovia em estudo foi utilizada a metodologia do Hidrograma Unitário para o cálculo da vazão de máxima enchente da transposição do Rio Apucarantina e do Rio Santa Cruz.

De acordo com os estudos geológicos o projeto se desenvolve sobre solos do tipo Latossolos, Nitossolos e Argissolos. Esses tipos de solos, de acordo com as características dos solos brasileiros, têm classificação hidrológicas nos grupos A a B para os Latossolos e Nitossolos e B a C para os Argilossolos. Para a composição dos coeficientes CN dos rios Apucarantina e Santa Cruz foram considerados os percentuais apresentados na Tabela 10 e Tabela 11 apresentadas a seguir.

Tabela 10 – Coeficientes CN ponderado – Rio Apucarantina

Cobertura do Solo	Condição Hidrológica	Tipo do Solo	CN	Área (km²)	% da Área Total	CNx%
Floresta	Boa	B	55	19,79	25,08	13,79
Urbano	Boa	B	68	2,30	2,91	1,98
Terreno Cultivado	Boa	B	71	56,81	72,01	51,13
CN Ponderado						66,90

Tabela 11 – Coeficientes CN ponderado – Rio Santa Cruz

Cobertura do Solo	Condição Hidrológica	Tipo do Solo	CN	Área (km²)	% da Área Total	CNx%
Floresta	Boa	B	55	12,33	12,68	6,98
Urbano	Boa	B	68	0,10	0,11	0,07
Terreno Cultivado	Boa	B	71	84,79	87,21	61,92
CN Ponderado						68,97

Com base nesse coeficiente e na metodologia apresentada anteriormente calculou-se os hidrogramas unitários apresentados a seguir.

Tabela 12 – Hidrograma Unitário Triangular – Ponte do Rio Apucararinha

HIDROGRAMA TRIANGULAR																															
RODOVIA:		PR-445				TRANSPOSIÇÃO:		Rio Apucararinha																							
TRECHO:		km 0+000 AO km 26+800				ESTACA:																									
Dados da Bacia de Contribuição										Cálculo dos Parâmetros do HUT														Resultados							
Área de contribuição -		78,92 km²		Declividade média - i :		10,72 m/km		Tempo de Concentração - tc =		6,43 h		Tempo de base - tb =		12,04 h		TR 50 anos		- Q _{TR50} =		96,65 m³/s											
Extensão do Talvegue		23,3 km		Coeficiente CN=		67		Tempo de pico - tp =		4,51 h		Δt =		1,29 h		TR 100 anos		- Q _{TR100} =		117,31 m³/s											
Desnível - DH =		360 m		0,2.S		2,51		Tempo de descida - tr =		7,53 h		Vazão de pico - qp =		36,40 m³/s																	
TR = 100 anos										Hidrograma de Projeto																					
ordem	Δt (h)	P (cm)	P' (cm)	ΔP' (cm)	Rearranj P' (cm)	P1 (cm)	Pe (cm)	ΔPe (cm)	qi (m³/s)	Precipitação Efetiva (cm)														Q (m³/s)							
										0,00	0,00	0,00	2,59	0,81	0,21	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07		0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	
	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	-																				0,00
1	1,29	8,72	8,29	8,29	6	0,26	0,26	0,00	0,00	10,41	0,00	0,00	-																	0,00	
2	2,58	10,10	9,60	1,31	4	0,44	0,70	0,00	0,00	20,82	0,00	0,00	0,00	-																0,00	
3	3,87	10,80	10,27	0,67	3	0,67	1,37	0,00	0,00	31,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-															0,00	
4	5,16	11,27	10,71	0,44	1	8,29	9,66	2,59	2,59	33,26	0,00	0,00	0,00	26,94	0,00	-														26,94	
5	6,45	11,61	11,03	0,33	2	1,31	10,97	3,40	0,81	27,02	0,00	0,00	0,00	53,89	8,45	0,00	-													62,34	
6	7,74	11,89	11,29	0,26	5	0,33	11,29	3,61	0,21	20,79	0,00	0,00	0,00	80,83	16,89	2,21	0,00	-												99,94	
7	9,03	12,12	11,51	0,22	7	0,22	11,51	3,75	0,14	14,55	0,00	0,00	0,00	86,07	25,34	4,42	1,48	0,00	-											117,31	
8	10,32	12,31	11,70	0,18	8	0,18	11,70	3,88	0,12	8,31	0,00	0,00	0,00	69,93	26,98	6,63	2,96	1,28	0,00	-										107,78	
9	11,61	12,48	11,86	0,16	9	0,16	11,86	3,98	0,11	2,08	0,00	0,00	0,00	53,79	21,92	7,06	4,44	2,55	1,13	0,00	-									90,89	
10	12,90	12,63	12,00	0,14	10	0,14	12,00	4,08	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	37,66	16,86	5,74	4,72	3,83	2,25	1,01	0,00	-								72,07	
11	14,19	12,77	12,13	0,13	11	0,13	12,13	4,17	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	21,52	11,81	4,41	3,84	4,08	3,38	2,01	0,91	0,00	-							51,95	
12	15,48	12,89	12,25	0,12	12	0,12	12,25	4,25	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38	6,75	3,09	2,95	3,31	3,59	3,02	1,82	0,83	0,00	-						30,75	
13	16,77	13,00	12,36	0,11	13	0,11	12,36	4,32	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	1,76	2,07	2,55	2,92	3,22	2,74	1,67	0,77	0,00	-					19,38	
14	18,06	13,11	12,46	0,10	14	0,10	12,46	4,39	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	1,18	1,78	2,25	2,61	2,91	2,50	1,54	0,71	0,00	-				15,94	
15	19,35	13,21	12,55	0,09	15	0,09	12,55	4,46	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	1,02	1,57	2,01	2,37	2,67	2,31	1,43	0,67	0,00	-			14,33	
16	20,64	13,30	12,64	0,09	16	0,09	12,64	4,52	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,90	1,41	1,82	2,17	2,46	2,14	1,33	0,63	0,00	-		13,11	
17	21,93	13,39	12,72	0,08	17	0,08	12,72	4,57	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,80	1,27	1,67	2,00	2,28	2,00	1,25	0,63	0,00	-	12,13	
18	23,22	13,47	12,79	0,08	18	0,08	12,79	4,63	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,73	1,17	1,54	1,85	2,13	1,88	1,25	0,56	0,00	-	11,31
19	24,51	13,54	12,87	0,07	19	0,07	12,87	4,68	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,67	1,08	1,43	1,73	2,00	1,88	1,12	0,53	0,00	10,61
20	25,80	13,62	12,94	0,07	20	0,07	12,94	4,73	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,61	1,00	1,33	1,62	2,00	1,67	1,06	0,50	9,97	
Q _{máx} = 117,31																															

Tabela 13 – Hidrograma Unitário Triangular – Ponte do Rio Santa Cruz

HIDROGRAMA TRIANGULAR																														
RODOVIA:		PR-445				TRANSPOSIÇÃO:		Rio Santa Cruz																						
TRECHO:		km 0+000 AO km 26+800				ESTACA:																								
Dados da Bacia de Contribuição										Cálculo dos Parâmetros do HUT										Resultados										
Área de contribuição -		97,23 km²		Declividade média - i :		4,40 m/km		Tempo de Concentração - tc =		9,53 h		Tempo de base - tb =		17,84 h		TR 50 anos		- Q _{TR50} =		96,59 m³/s										
Extensão do Talvegue		24,87 km		Coeficiente CN=		68,97		Tempo de pico - tp =		6,68 h		Δt =		1,91 h		TR 100 anos		- Q _{TR100} =		115,84 m³/s										
Desnível - DH =		250 m		0,2.S		2,29		Tempo de descida - tr =		11,16 h		Vazão de pico - qp =		30,27 m³/s																
TR = 100 anos		Hidrograma de Projeto																												
ordem	Δt (h)	P (cm)	P' (cm)	ΔP' (cm)	Rea P' (cm)	P1 (cm)	Pe (cm)	ΔPe (cm)	qi (m³/s)	Precipitação Efetiva (cm)																	Q (m³/s)			
	0,00	0,00	0,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
1	1,91	9,53	8,97	8,97	6	0,25	0,25	0,00	0,00	8,66	0,00	0,00	0,00	-														0,00		
2	3,82	10,78	10,15	1,17	4	0,41	0,66	0,00	0,00	17,31	0,00	0,00	0,00	-														0,00		
3	5,73	11,43	10,76	0,61	3	0,61	1,27	0,00	0,00	25,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-													0,00		
4	7,64	11,87	11,17	0,41	1	8,97	10,24	3,27	3,27	27,67	0,00	0,00	0,00	28,26	0,00	-												28,26		
5	9,55	12,20	11,48	0,31	2	1,17	11,42	4,06	0,79	22,49	0,00	0,00	0,00	56,52	6,84	0,00	-											63,36		
6	11,46	12,46	11,73	0,25	5	0,31	11,73	4,27	0,22	17,30	0,00	0,00	0,00	84,78	13,67	1,86	0,00	-										100,32		
7	13,37	12,68	11,93	0,21	7	0,21	11,93	4,42	0,15	12,12	0,00	0,00	0,00	90,34	20,51	3,72	1,27	0,00	-									115,84		
8	15,28	12,87	12,11	0,18	8	0,18	12,11	4,54	0,13	6,94	0,00	0,00	0,00	73,42	21,85	5,59	2,53	1,10	0,00	-								104,49		
9	17,19	13,04	12,27	0,16	9	0,16	12,27	4,66	0,11	1,76	0,00	0,00	0,00	56,51	17,76	5,95	3,80	2,20	0,97	0,00	-							87,19		
10	19,10	13,19	12,41	0,14	10	0,14	12,41	4,76	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	39,59	13,67	4,84	4,05	3,30	1,94	0,87	0,00	-						68,25		
11	21,01	13,32	12,54	0,13	11	0,13	12,54	4,85	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	22,67	9,58	3,72	3,29	3,51	2,92	1,75	0,79	0,00	-					48,23		
12	22,92	13,45	12,65	0,12	12	0,12	12,65	4,93	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76	5,48	2,61	2,53	2,85	3,11	2,62	1,59	0,73	0,00	-				27,27		
13	24,83	13,56	12,76	0,11	13	0,11	12,76	5,01	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	1,49	1,77	2,20	2,52	2,79	2,38	1,45	0,67	0,00	-			16,67		
14	26,74	13,67	12,86	0,10	14	0,10	12,86	5,08	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	1,02	1,54	1,94	2,27	2,53	2,18	1,34	0,62	0,00	-		13,82		
15	28,65	13,76	12,95	0,09	15	0,09	12,95	5,15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,88	1,36	1,74	2,06	2,32	2,01	1,25	0,58	0,00	-	12,47		
16	30,56	13,86	13,04	0,09	16	0,09	13,04	5,21	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,78	1,22	1,58	1,89	2,15	1,87	1,17	0,55	0,00	-	11,44	
17	32,47	13,94	13,12	0,08	17	0,08	13,12	5,27	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,70	1,11	1,45	1,74	2,00	1,75	1,10	0,55	0,00	-	10,60	
18	34,38	14,02	13,20	0,08	18	0,08	13,20	5,33	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,64	1,02	1,34	1,62	1,87	1,65	1,10	0,49	0,00	-	9,90
19	36,29	14,10	13,27	0,07	19	0,07	13,27	5,38	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,58	0,94	1,25	1,52	1,75	1,65	0,98	0,47	0,00	9,30	
20	38,20	14,18	13,34	0,07	20	0,07	13,34	5,43	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,54	0,87	1,17	1,43	1,75	1,47	0,93	0,44	8,76		
																											Q _{máx} = 115,84			

A seguir está apresentada a planilha de cálculo de vazão das bacias. O dimensionamento de obras projetadas será apresentado no Projeto de Drenagem.

Tabela 14 – Vazões de Contribuição das Bacias

ESTUDOS HIDROLÓGICOS - VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO																	
LOCALIZAÇÃO	LADO DE MONTANTE	ÁREA (ha)	BACIA Nº	L (m)	H (m)	I (m/km)	leq (m/km)	tc real (min)	tc (min)	i (mm/min)			C	VAZÃO (m³/s)			MÉTODO DE CÁLCULO
										T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos		T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos	
11+0,00	ESQUERDO	4,22	1	350,00	24,00	68,57	68,57	7,20	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,69	0,73	0,81	Racional
24+16,00	ESQUERDO	9,35	2	470,00	40,00	85,11	85,11	8,40	10,00	2,79	2,98	3,27	0,31	1,35	1,44	1,58	Racional
32+16,00	ESQUERDO	44,34	3	1396,00	55,00	39,40	39,40	27,00	27,00	1,77	1,89	2,08	0,30	3,92	4,20	4,60	Racional
48+3,00	DIREITO	174,42	4	1720,00	98,00	56,98	56,98	27,00	27,00	1,77	1,89	2,08	0,23	11,82	12,66	13,88	Racional
60+9,00	DIREITO	17,88	5	620,00	56,00	90,32	90,32	10,20	10,20	2,77	2,96	3,25	0,30	2,48	2,65	2,91	Racional
81+5,00	DIREITO	6,55	6	288,00	29,00	100,69	100,69	5,40	10,00	2,79	2,98	3,27	0,30	0,91	0,98	1,07	Racional
97+1,00	DIREITO	4,09	7	315,00	43,00	136,51	136,51	5,40	10,00	2,79	2,98	3,27	0,30	0,57	0,61	0,67	Racional
110+17,00	DIREITO	5,56	8	343,00	19,00	55,39	55,39	7,80	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,90	0,97	1,06	Racional
126+1,00	DIREITO	4,27	9	380,00	27,00	71,05	71,05	7,80	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,69	0,74	0,82	Racional
142+9,00	DIREITO	982,65	10	5645,00	215,00	38,09	38,09	79,80	79,80	0,86	0,92	1,01	0,27	29,58	31,66	34,72	Racional Corrigido
-	DIREITO	37,86	11	831,00	60,00	72,20	72,20	14,40	14,40	2,42	2,59	2,84	0,30	4,58	4,90	5,38	Racional
222+1,00	ESQUERDO	6,33	12	430,00	27,00	62,79	62,79	9,00	10,00	2,79	2,98	3,27	0,25	0,74	0,79	0,86	Racional
254+11,00	ESQUERDO	3,00	13	370,00	16,00	43,24	43,24	9,00	10,00	2,79	2,98	3,27	0,30	0,42	0,45	0,49	Racional
290+4,00	ESQUERDO	4,18	14	365,00	23,00	63,01	63,01	7,80	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,68	0,73	0,80	Racional
-	DIREITO	1,41	15	495,00	24,00	48,48	48,48	11,40	11,40	2,66	2,85	3,12	0,40	0,25	0,27	0,29	Racional
349+18,00	ESQUERDO	8,22	16	795,00	49,00	61,64	61,64	14,40	14,40	2,42	2,59	2,84	0,35	1,16	1,24	1,36	Racional
390+2,00	ESQUERDO	17,14	17	941,00	48,00	51,01	51,01	18,00	18,00	2,19	2,34	2,57	0,35	2,19	2,34	2,57	Racional
403+17,00	ESQUERDO	22,00	18	655,00	60,00	91,60	91,60	10,80	10,80	2,71	2,90	3,18	0,35	3,48	3,73	4,09	Racional
446+8,00	ESQUERDO	32,47	19	1000,00	70,00	70,00	70,00	16,80	16,80	2,26	2,42	2,65	0,35	4,28	4,58	5,02	Racional
465+18,00	ESQUERDO	186,50	20	1800,00	72,00	40,00	40,00	32,40	32,40	1,59	1,70	1,87	0,30	14,81	15,86	17,39	Racional
483+11,00	DIREITO	10,16	21	564,00	53,00	93,97	93,97	9,60	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	1,65	1,77	1,94	Racional
493+13,00	DIREITO	27,85	22	905,00	54,00	59,67	59,67	16,20	16,20	2,30	2,46	2,70	0,35	3,73	4,00	4,38	Racional
551+19,00	DIREITO	25,74	23	800,00	26,00	32,50	32,50	18,60	18,60	2,15	2,30	2,53	0,30	2,77	2,97	3,25	Racional

ESTUDOS HIDROLÓGICOS - VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO																	
LOCALIZAÇÃO	LADO DE MONTANTE	ÁREA (ha)	BACIA Nº	L (m)	H (m)	I (m/km)	leq (m/km)	tc real (min)	tc (min)	i (mm/min)			C	VAZÃO (m³/s)			MÉTODO DE CÁLCULO
										T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos		T=15 anos	T=25 anos	T=50 anos	
718+12,00	DIREITO	79,98	24	3400,00	154,00	45,29	45,29	50,40	50,40	1,19	1,28	1,40	0,30	4,77	5,11	5,60	Racional
771+19,00	ESQUERDO	9,88	26	680,00	60,00	88,24	88,24	11,40	11,40	2,66	2,85	3,12	0,34	1,49	1,59	1,75	Racional
802+19,00	ESQUERDO	32,21	27	1040,00	68,00	65,38	65,38	17,40	17,40	2,22	2,38	2,61	0,35	4,18	4,47	4,90	Racional
812+14,00	ESQUERDO	6,65	28	425,00	27,00	63,53	63,53	9,00	10,00	2,79	2,98	3,27	0,31	0,96	1,03	1,12	Racional
836+7,00	ESQUERDO	4,32	29	220,00	22,00	100,00	100,00	4,80	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,70	0,75	0,82	Racional
861+4,00	ESQUERDO	7,08	30	460,00	28,00	60,87	60,87	9,60	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	1,15	1,23	1,35	Racional
936+7,00	ESQUERDO	16,08	32	780,00	64,00	82,05	82,05	12,60	12,60	2,56	2,74	3,00	0,35	2,40	2,57	2,82	Racional
960+17,00	ESQUERDO	176,39	33	2455,00	94,00	38,29	38,29	42,00	42,00	1,35	1,44	1,58	0,28	11,10	11,88	13,03	Racional
1005+3,00	ESQUERDO	49,38	34	1190,00	45,00	37,82	37,82	24,00	24,00	1,89	2,02	2,22	0,28	4,35	4,66	5,11	Racional
1059+12,00	ESQUERDO	836,98	35	4258,00	86,00	20,1973	20,1973	81,60	81,60	0,84	0,90	0,99	0,28	26,12	27,96	30,67	Racional Corrigido
1071+6,00	ESQUERDO	10,30	36	570,00	64,00	112,2807	112,2807	9,00	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	1,68	1,79	1,97	Racional
1080+16,00	ESQUERDO	15,06	37	775,00	61,00	78,7097	78,7097	13,20	13,20	2,51	2,69	2,95	0,32	2,00	2,14	2,35	Racional
1098+10,00	ESQUERDO	7,78	38	590,00	47,00	79,6610	79,6610	10,80	10,80	2,71	2,90	3,18	0,32	1,12	1,20	1,31	Racional
1112+19,00	ESQUERDO	9,65	39	780,00	43,00	55,1282	55,1282	15,00	15,00	2,38	2,55	2,79	0,35	1,34	1,43	1,57	Racional
1171+7,00	ESQUERDO	21,22	40	1020,00	59,00	57,8431	57,8431	18,00	18,00	2,19	2,34	2,57	0,35	2,71	2,90	3,18	Racional
-	ESQUERDO	5,66	41	520,00	40,00	76,9231	76,9231	9,60	10,00	2,79	2,98	3,27	0,35	0,92	0,99	1,08	Racional
1194+9,00	ESQUERDO	4,66	42	630,00	41,00	65,0794	65,0794	12,00	12,00	2,61	2,79	3,06	0,35	0,71	0,76	0,83	Racional
1208+12,00	ESQUERDO	11,12	43	665,00	52,00	78,1955	78,1955	11,40	11,40	2,66	2,85	3,12	0,35	1,72	1,85	2,02	Racional
1222+14,00	ESQUERDO	437,06	44	3540,00	61,00	17,2316	17,2316	75,60	75,60	0,89	0,95	1,05	0,24	13,45	14,40	15,80	Racional Corrigido
1233+19,00	ESQUERDO	78,43	45	1570,00	59,00	37,5796	37,5796	30,00	30,00	1,66	1,78	1,95	0,24	5,22	5,59	6,13	Racional
1250+8,00	DIREITO	5,85	46	775,00	39,00	50,3226	50,3226	15,60	15,60	2,34	2,50	2,74	0,45	1,03	1,10	1,20	Racional
400+18,00	DIREITO	4,35	47	440,00	19,00	43,1818	43,1818	10,80	10,80	2,71	2,90	3,18	0,50	0,98	1,05	1,15	Racional
1270+14,00	DIREITO	6,98	48	436,00	23,00	52,7523	52,7523	9,60	10,00	2,79	2,98	3,27	0,55	1,78	1,91	2,09	Racional
1310+8,00	DIREITO	5,41	49	415,00	9,00	21,6867	21,6867	13,20	13,20	2,51	2,69	2,95	0,55	1,24	1,33	1,46	Racional

3.4.2.13 Tabela de Classificação dos Problemas

Os dados e condições de conservação bem como problemas existentes das obras de arte correntes foram obtidas por meio de levantamento de campo, essas informações estão apresentadas no Anexo deste relatório – Ficha de Cadastro de Bueiros.

Os problemas identificados foram relacionados e classificados conforme recomendado na IS-203 e estão apresentados na Tabela 15 a seguir.

Tabela 15 – Classificação dos Problemas das Obras de Arte Correntes

LOCALIZAÇÃO km	OBRA	CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS	OBSERVAÇÕES
0 + 200	BSTC Φ 0,6	ERM(2), ERJ(3), ASJ(12)	Montante: Erosão nas laterais da caixa
0 + 500	BSTC Φ 0,8	ERJ(3), EDM(*), EDJ(**)	Mont.: (*) Corpo trincado / Jus.: (**)Corpo trincado; falta de dispositivo de descida água e dissipador
0 + 700	BSTC Φ 0,8	ALM(13) , ALJ(15), ASJ(12), ERJ(3)	-
0 + 940	BDTC Φ 1	EDJ(*)	Jus.: (*)Corpo quebrado
1 + 240	BSTC Φ 0,8	ALM(15), ASM(12), EDM(*)	Mont.: (*) Corpo trincado e quebrado
1 + 600	BSTC Φ 0,8	EDJ(21)	Jus.: ala danificada
1 + 940	BSTC Φ 0,8	ERJ(3), EDJ(21)	Jus.: Ala danificada, corpo quebrado
2 + 200	BSTC Φ 0,8	ASJ(12), ALJ(17)	Jus.: a diferença de declividade do bueiro e da vala a jusante pode estar causando o assoreamento.
2 + 500	BSTC Φ 0,8	ERJ(3), EDM(*), EDJ(*,21)	Mont: (*) Corpo quebrado / Jus: (*)Corpo trincado; erosão acentuada, sem ala e dissipador de energia
2 + 800	BSTM Φ 3,5	AL(17)	-
3 + 380	BSTC Φ	-	Obra não encontrada
4 + 500	BSTC Φ 0,8	ASJ(12)	Jus.: Ocorrência de material de descarte na saída do bueiro
5 + 100	BSTC Φ 0,6	ASJ(12), EDJ(21)	-
5 + 800	BSTC Φ 0,6	ASM(12), ASJ(12), EDM(21), EDJ(21)	Mont.: ausência de ala / Jus.: ala trincada
6 + 100	BSCC 2,50x3,00	-	Passagem para animais
6 + 600	BSTC Φ 0,8	EDM(21), ASM(12), ASJ(12), EDJ(*)	Mont.: não foi indentificada a caixa Jus.: (*)ala danificada
6 + 950	BSTC Φ 0,8	EDJ(21)	Jus.: ala danificada
7 + 800	BSTC Φ 0,8	ERM(2)	Mont.: infiltração lateral a caixa
8 + 000	BSTC Φ 0,60	ASJ(12)	Bueiro Longitudinal, travessia de acesso

LOCALIZAÇÃO km	OBRA	CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS	OBSERVAÇÕES
8 + 080	BSTC Φ 0,8	EDM(*)	Mont. (*) Boca obstruída por árvore caída
8 + 950	BSTC Φ 0,8	ASJ (12)	-
9 + 200	BSTM Φ 2,1	ALM(17)	-
9 + 500	BSTC Φ 0,6	ASJ (12)	-
9 + 900	BSTC Φ 0,6	-	-
11 + 030	BSTC Φ 0,8	EDM(21), ERJ(4)	Jus. (4) descida d'água em degraus danificada
14 + 400	BSTC Φ 1	-	-
15 + 430	BSTC Φ 0,8	-	-
16 + 050	BSTC Φ 0,8	EDM(21), EDJ(21)	Mont.: ala danificada Jus.: ausência de ala
16 + 300	BSTC Φ 0,6	ASM(12), ASJ(12)	-
16 + 700	BSTC Φ 0,8	EDM(*), EDJ(*)	Mont.: (*) ala danificada Jus.: (*) ala danificada
17 + 200	BSTC Φ 0,6	EDM(21), EDJ (*)	Mont.: ausência de ala Jus.: (*) ala danificada
18 + 600	BSTC Φ 1	ASM(12) , ASJ(12)	-
19 + 150	BSTM Φ 2,25	ERJ (3)	-
20 + 050	BSTC Φ 1	ERJ (4)	Jus.: Saída em degraus com erosão
21 + 150	BSTM Φ 3,8	ALM(17)	
21 + 500	BSTC Φ 0,8	EDM(*), EDJ(**)	Mont.: (*) Caixa com conservação ruim Jus.: (**) ala danificada
21 + 700	BSTC Φ 0,8	-	-
22 + 050	BSTC Φ 0,6	-	-
22 + 300	BSTC Φ 0,6	ASM(12), ASJ(12)	Bueiro totalmente assoreado
23 + 600	BSTC Φ 0,8	-	-
23 + 800	BSTC Φ	ASM (12), ASJ(12)	Bueiro totalmente assoreado
24 + 000	BSTC Φ 0,8	ASJ(12)	-
24 + 300	BSTC Φ 0,6	EDM(*), EDJ(*)	Mont.: (*) ala danificada Jus.: (*) ala danificada
24 + 600	BSTC Φ 0,8	-	-
24 + 800	BSTC Φ 0,8	-	-

LOCALIZAÇÃO km	OBRA	CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS	OBSERVAÇÕES
8 + 080	BSTC Ø 0,8	EDM(*)	Mont. (*) Boca obstruída por árvore caída
25 + 100	BSTC Ø 0,6	ASM (12), ASJ(12)	Bueiro totalmente assoreado
25 + 550	BSTC Ø 0,8	-	-
25 + 600	BSTC Ø 0,8	-	-
25 + 700	BSTC Ø 0,6	-	-
26 + 300	BSTC Ø 0,6	EDM (*)	Mont. (*) ala danificada

3.4.2.14 Dimensionamento Hidráulico das Pontes

Obra de Arte Especial

A transposição do Rio Apucarantina e do Rio Santa Cruz são efetuadas por meio de Obras de Arte Especial para as quais será realizada a verificação da capacidade hidráulica por meio da expressão de Manning aliada à Equação da Continuidade estabelecendo a descarga máxima admissível:

$$Q = \frac{1}{\eta} \times A \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

Onde: Q : Vazão escoada, m³/s;
 η : Coeficiente de rugosidade (adimensional)
 A : Área da seção de vazão da ponte, m²;
 R : Raio hidráulico, m;
 i : Declividade longitudinal do rio, em m/m.

O valor obtido será comparado com a vazão calculada para uma recorrência de 100 anos e “*free-board*” (folga entre a face inferior da viga principal e o nível de enchente máximo de projeto) de 1,00m.

A verificação quanto a capacidade de escoamento se dará se atendida e seguinte condição:

$$Q \geq Q_{100}$$

Onde: Q : Capacidade de vazão na seção da ponte, em m³/s

Q_{100} : Vazão de projeto, calculada para o tempo de recorrência de 100 anos, em m³/s

O coeficiente de segurança (C.S.) obtido para a ponte é calculado pela equação apresentada a seguir.

$$C.S. = \left(\frac{Q}{Q_{100}} - 1 \right) \times 100$$

Os resultados do dimensionamento da obra existente no Rio Apucarantina estão apresentados na Tabela 16 e na Figura 33 a seguir.

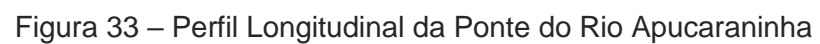
Tabela 16 – Resultados do dimensionamento da ponte existente no Rio Apucarantina

CÁLCULO DA SEÇÃO DE VAZÃO DA OAE								
RODOVIA:	PR-445	KM:	15+0,00					
TRECHO:	km 0+000 AO km 26+800	TRANSPOSIÇÃO:	Rio Apucarantina					
Características da OAE								
Extensão (m):	39	Altura da Viga (m):	1,000	(cadastro)				
Largura (m):	10,63	Espessura Laje (m):	-					
Greide Início:	735,350	(seção MDT)	Nº de linhas de pilares:	2				
Greide Final:	735,083	(seção MDT)	Espaç. entre pilares (m):	15				
NEM observado:	-	Largura dos pilares (m):	1					
Dados para a verificação da capacidade hidráulica								
Decliv. segmento do rio (m/m)	0,0049							
Coeficiente de Manning	0,04	(Cursos d'água em região plana, com vegetação e plantas livres nas margens)						
Borda Livre (m)	1,00							
Vazão de Projeto Q_{TR100} (m³/s)	117,31							
Q_{TR50} (m³/s)	96,65							
Análise das seções								
Seção	Área	Perímetro	Raio Hidr.	Vazão	NA MAX	CS	Verificação	
Ortog Ponte - S1	39,92	34,29	1,16	77,36	733,10	-34%	Não verifica	
Ortog Ponte - S1	59,91	40,29	1,49	136,67	733,75*	17%	Ok!	
Ortog Ponte - S2	37,42	28,67	1,31	78,26	733,10	-33%	Não verifica	
Ortog Ponte - S2	55,49	35,96	1,54	129,75	733,75*	11%	Ok!	
Seção Jusante	42,29	25,12	1,68	104,78	733,10	-11%	Não verifica	
Seção Jusante	59,52	32,11	1,85	157,25	733,75	34%	Ok!	
Resultados Obtidos								
Transposição	Nível de Água MEC (m)	Área A (m²)	Raio Hidráulico Rh (m)	Declividade e I (m/m)	Coef. de Manning η	Vazão de projeto Q_{100} (m³/s)	Capacidade e de Vazão Q (m³/s)	Coef. de Segurança C.S.
Rio Apucarantina	733,75*	59,91	1,49	0,0049	0,04	117,31	129,75	10,60%

*A verificação considerando o NA 733,75 considera a conformação da calha do rio com base na largura de 7,75 m e taludes com inclinação de 1H:1V

Para atender a condição de 1,00 m de “free board” o N.A. máximo deve ser na 733,10m e, para este N.A. a ponte existente não verifica.

Para comportar a vazão de projeto do Rio Apucarantina ($Q_{TR100}=117,31$ m³/s) o NA máximo é de 733,75 m, reduzindo o “free board” a 0,37m, sendo ainda necessário a conformação da calha do rio sob a ponte para a largura de 7,75 m e taludes de 1H:1V. Deste modo recomenda-se a substituição da estrutura. A figura a seguir apresenta o perfil longitudinal da ponte existente, e o NA máximo calculado.



Para a ponte do Rio Santa Cruz foi realizada a mesma verificação sendo os resultados apresentados na Tabela 17 e na Figura 34 apresentadas a seguir.

Tabela 17 – Resultados do dimensionamento da ponte existente no Rio Santa Cruz

CÁLCULO DA SEÇÃO DE VAZÃO DA OAE								
RODOVIA:	PR-445	KM:	18+0,00					
TRECHO:	km 0+000 AO km 26+800	TRANSPOSIÇÃO:	Rio Santa Cruz					
Características da OAE								
Extensão (m):	30	Altura da Viga (m):	1,05	(cadastro)				
Largura (m):	10	Espessura Laje (m):	0,90	(cadastro)				
Greide Início:	714,302	Nº de linhas de pilares:	2					
Greide Final:	714,611	Espaç. entre pilares (m):	10,0					
NEM observado:	711,009	Largura dos pilares (m):	0,40					
Dados para a verificação da capacidade hidráulica								
Decliv. segmento do rio (m/m)	0,0047	(Cursos d'água em região plana, com vegetação e plantas livres nas margens)						
Coeficiente de Manning	0,04							
Borda Livre (m)	1,00							
Vazão de Projeto Q _{TR100} (m³/s)	115,84							
Q _{TR50} (m³/s)	96,59							
Análise das seções								
Seção	Área	Perímetro	Raio Hidr.	Vazão	NA MAX	CS	Verificação	
Seção Montante	64,99	27,47	2,37	197,96	712,30	71%	Ok!	
Ponte Existente 1	57,58	36,30	1,59	134,36	712,30	16%	Ok!	
Seção Jusante	68,98	30,33	2,27	204,66	712,30	77%	Ok!	
Resultados Obtidos								
Transposição	Nível de Água MEC (m)	Área A (m²)	Raio Hidráulico Rh (m)	Declividade I (m/m)	Coef. de Manning η	Vazão de projeto Q ₁₀₀ (m³/s)	Capacidade de Vazão Q (m³/s)	Coef. de Segurança C.S.
Rio Santa Cruz	712,30	57,58	1,59	0,0047	0,04	115,84	134,36	15,99%

A ponte existente no Rio Santa Cruz tem capacidade para escoar as vazões de projeto.

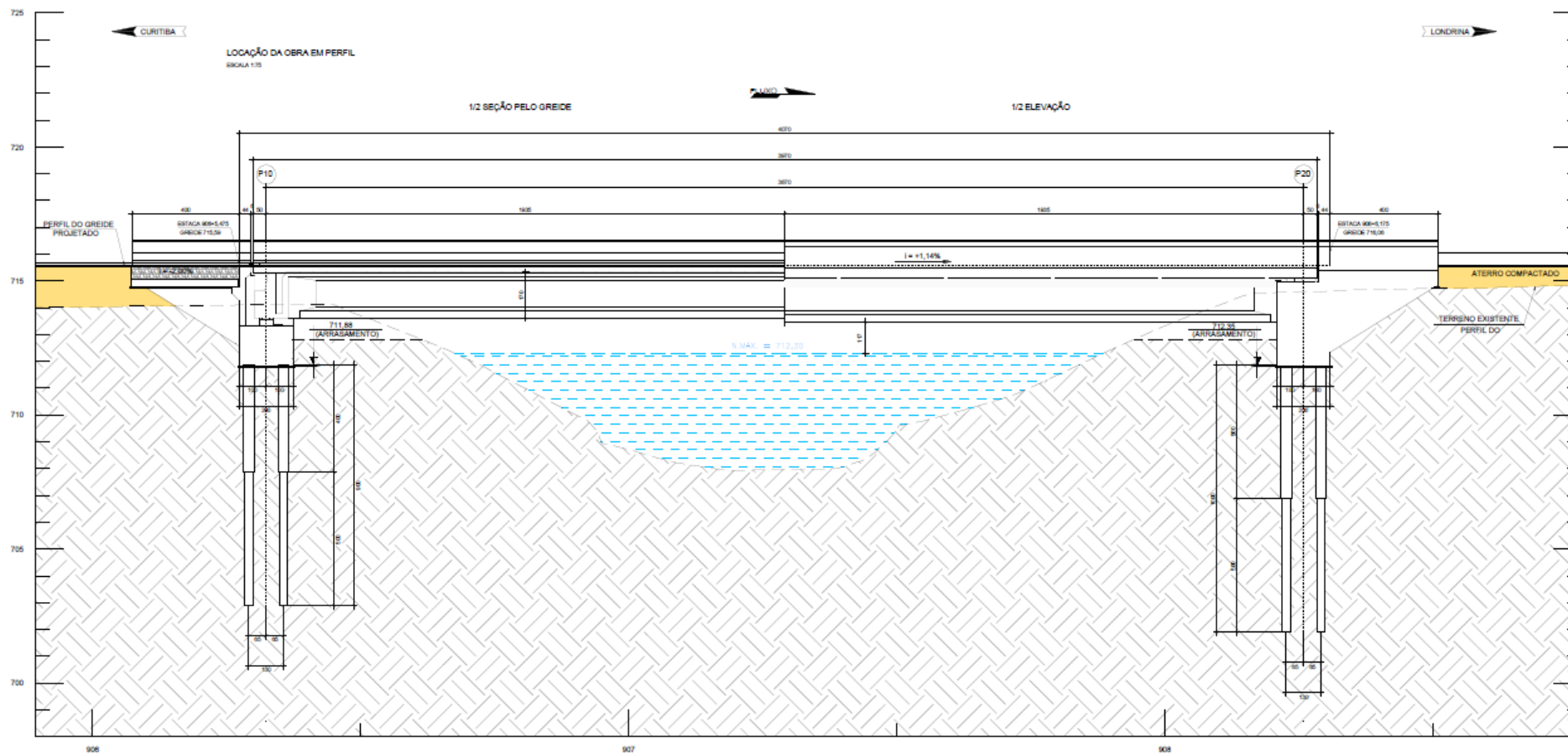


Figura 34 – Perfil Longitudinal da Ponte do Rio Santa Cruz