



PROTEGER
CONSULTORIA AMBIENTAL

DIAGNÓSTICO DE TRÁFEGO VEICULAR

Bairro Bucarein – Joinville – Santa Catarina



Requerente: RÔGGA EMPREENDIMENTOS

AGOSTO DE 2015

Apresentação da Empresa Consultora

A **Proteger Consultoria Ambiental** iniciou suas atividades em 20 de março de 2006, buscando a excelência no atendimento aos clientes, o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade socioambiental.

Visando suprir as necessidades relacionadas aos procedimentos e estudos de licenciamento ambiental de empreendimentos, sua filosofia empresarial baseia-se num compromisso de trabalho com elevados padrões profissionais e éticos, aliados ao comprometimento e fidelidade.

A empresa é formada por uma equipe multidisciplinar composta por técnicos qualificados, entre Especialistas e Mestres, com experiência profissional e sólida formação acadêmica nas áreas de Engenharia Civil, Engenharia Sanitarista, Engenharia de Segurança do Trabalho, Engenharia Ambiental, Engenharia Florestal, Geografia, Biologia e Pedagogia.

Para gerenciar os seus projetos a Proteger adota uma metodologia alinhada com os processos do PMBOK (Project Management Body of Knowledge), garantindo dessa forma o controle sobre o andamento dos mesmos e o cumprimento das metas dentro dos prazos estabelecidos.

Régines Roeder

Diretor Geral

EQUIPE PARTICIPANTE

DANIEL LUIS LEPKA

Biólogo, Msc. Graduação pela Universidade Federal do Paraná com Pós-graduação em Sistemas de Gestão Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC) e Mestrado em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná – UFPR.

VICTOR VALENTE SILVESTRE

Eng. Sanitarista Ambiental. Graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC com mestrado pela mesma instituição.

ISAÍAS FRANÇA

Estagiária de Biologia, graduando pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI.

THAÍS BAJADARES

Estagiária de Arquitetura e Urbanismo graduanda pela Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI.

PROPONENTE

RÔGGA EMPREENDIMENTOS
Estrada Dona Francisca, 7622 - Zona Industrial Norte,
Perini Business Park – Bloco L. Sala 17,
Joinville – Santa Catarina
CNPJ: 08.486.781/0001-88,

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

PROTEGER CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.
Rua: Adão Duque n. 37 Centro
Balneário Piçarras – Santa Catarina
CNPJ: 07.915.016/0002-54
E-mail: contato@protegerconsultoria.com.br
Fone: (047) 3345.4789

SUMÁRIO

1	Introdução.....	8
2	CARACTERÍSTICAS DAS VIAS ESTUDADAS.....	9
2.1	Rua Padre kolb	9
2.2	Rua Inácio Bastos.....	10
3	METODOLOGIA EMPREGADA.....	13
3.1	Classificação do Nível de Tráfego.....	13
2.1	Volume de tráfego.....	15
3.2	Variações do Volume de Tráfego.....	15
2.2	Velocidade de Fluxo Livre (VFL).....	16
2.3	Fluxo de Tráfego.....	17
2.4	Velocidade Média de Viagem.....	18
2.5	Porcentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	19
4	RESULTADOS.....	22
4.1	RUA PADRE KOLB	22
4.1.1	Volume de Tráfego	22
4.1.2	Variação de Tráfego	22
4.1.3	Variações do Volume de Tráfego.....	23
4.1.1	Velocidade de Fluxo Livre (VFL).....	24
4.1.2	Fluxo de Tráfego.....	24
4.1.3	Velocidade Média de Viagem	25
4.1.4	Porcentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	25
4.1.5	Nível de Serviço da Via	25
4.1.4	Diagnóstico Resumido da Via.....	26
4.2	RUA INÁCIO bastos	28
4.2.1	Volume de Tráfego	28
4.2.2	Variação de Tráfego	28
4.2.3	Variações do Volume de Tráfego.....	29
4.1.6	Velocidade de Fluxo Livre (VFL).....	29
4.1.7	Fluxo de Tráfego.....	30
4.1.8	Velocidade Média de Viagem	30
4.1.9	Porcentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	30



4.1.10	Nível de Serviço da Via	31
4.2.4	Diagnóstico Resumido da Via	31
4.3	RUA porto Belo	33
4.3.1	Volume de Tráfego	33
4.3.2	Variação de Tráfego	33
4.3.3	Variações do Volume de Tráfego.....	35
4.1.11	Velocidade de Fluxo Livre (VFL).....	35
4.1.12	Fluxo de Tráfego.....	35
4.1.13	Velocidade Média de Viagem	36
4.1.14	Porcentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	36
4.1.15	Nível de Serviço da Via	36
4.3.4	Diagnóstico Resumido da Via.....	37
5	Nível de serviço das vias com a implantação do Condomínio Residencial Delphos Easy Club	39
6	Considerações Finais	41
7	Referências Bibliográficas	42
8	Equipe Técnica.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conversão de categorias de veículos para unidades de automóveis.	15
Tabela 2 - Ajustamento da largura de faixas (ffa).....	16
Tabela 3 - Ajustamento pela densidade de acessos (fA).....	16
Tabela 4 - Fator de ajustamento de Greide.....	17
Tabela 5 - Fator de ajustamento de veículos pesados.....	17
Tabela 6 - Fator de ajustamento para zonas de ultrapassagem proibida.....	18
Tabela 7 - Fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido e da porcentagem das zonas de ultrapassagem proibida.....	20
Tabela 8 - Cálculo da Velocidade do FHP	23
Tabela 9 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.....	24
Tabela 10 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)	26
Tabela 11 – Detrminação do FHP.....	26
Tabela 12 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre.....	26
Tabela 13 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados.....	27

Tabela 14 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes	27
Tabela 15 – Velocidade média de viagem	27
Tabela 16 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	27
Tabela 17 - Cálculo da Velocidade do FHP	29
Tabela 18 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.	30
Tabela 19 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)	31
Tabela 20 – Detrminação do FHP	32
Tabela 21 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre	32
Tabela 22 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados	32
Tabela 23 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes	32
Tabela 24 – Velocidade média de viagem	33
Tabela 25 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	33
Tabela 8 - Cálculo da Velocidade do FHP	35
Tabela 9 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.	35
Tabela 10 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)	37
Tabela 11 – Detrminação do FHP	37
Tabela 12 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre	37
Tabela 13 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados	38
Tabela 14 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes	38
Tabela 15 – Velocidade média de viagem	38
Tabela 16 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rua Padre Kolb	9
Figura 2 – Rua Inácio Bastos e Rua Padre Kolb em vermelho e Av. Getúlio Vargas em azul.	11
Figura 3 – Rua Inácio Bastos	11
Figura 4 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados.	22

Figura 5 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados. 28

Figura 6 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados. 33

Figura 7 – Estimativa da distribuição horária de viagens do empreendimento 39

1 INTRODUÇÃO

A engenharia de tráfego é um ramo da engenharia de transporte que trata do planejamento e projeto geométrico das operações de tráfego em ruas, avenidas, rodovias, fazendo com que a movimentação de pessoas e mercadorias seja feita de maneira conveniente, eficiente e segura (FREITAS, 2001). Ela caracteriza-se como uma área de conhecimento interdisciplinar onde o objetivo é o transporte seguro e conveniente. (PIGNATARO, 1973).

Estudo de tráfego consiste em uma avaliação feita por métodos sistemáticos de coleta, onde o objetivo fundamental é ver a relação entre todos os componentes que compõem o tráfego com o ambiente no qual ele está inserido. É uma ferramenta importante que auxilia a Engenharia de Tráfego atender as necessidades das vias de trânsito e um fazer bom planejamento da rede viária. (DNIT , 2006)

Com o estudo de tráfego é possível avaliar de maneira quantitativa os veículos que trafegam por uma determinada via em um conhecido período de tempo, também fornece a análise sobre a capacidade de uma via em receber o aporte de veículos e ver sua classificação perante a saturação desta em relação aos veículos (PIETROANTONIO, 1999).

O estudo de tráfego, portanto, fornece os conceitos e a aplicação metodológica necessárias para implementação de procedimentos, que determinam os possíveis impactos associados à malha viária e a classificação da via de tráfego estudada, em termos da sua trafegabilidade.

Este documento se propôs à diagnosticar as condições de trafegabilidade na rua Porto Belo e em duas das principais vias do bairro Bucarein, Rua Padre Kolb e Rua Inácio Bastos.

2 CARACTERÍSTICAS DAS VIAS ESTUDADAS

2.1 RUA PADRE KOLB

A Rua Padre Kolb é uma das ruas mais importantes do bairro Bucarein, pois é uma das ligações entre os bairros da zona leste e o centro da cidade. Atualmente esta via de mão única, no trecho estudado, apresenta pavimentação asfáltica em excelente estado de conservação, com sinalização também em bom estado.

Figura 1 – Rua Padre Kolb



Fonte: Google Earth, adaptado

A Rua Padre Kolb possui calçadas em ambos os lados e espaço destinado a estacionamento de veículos, o que significa que futuramente poderá ser ampliado o número de faixas.

Esta via percorre aproximadamente 1,5 km desde a rua Morro do Ouro até a Rua Eugenio Moreira, paralela à rua Inácio Bastos.

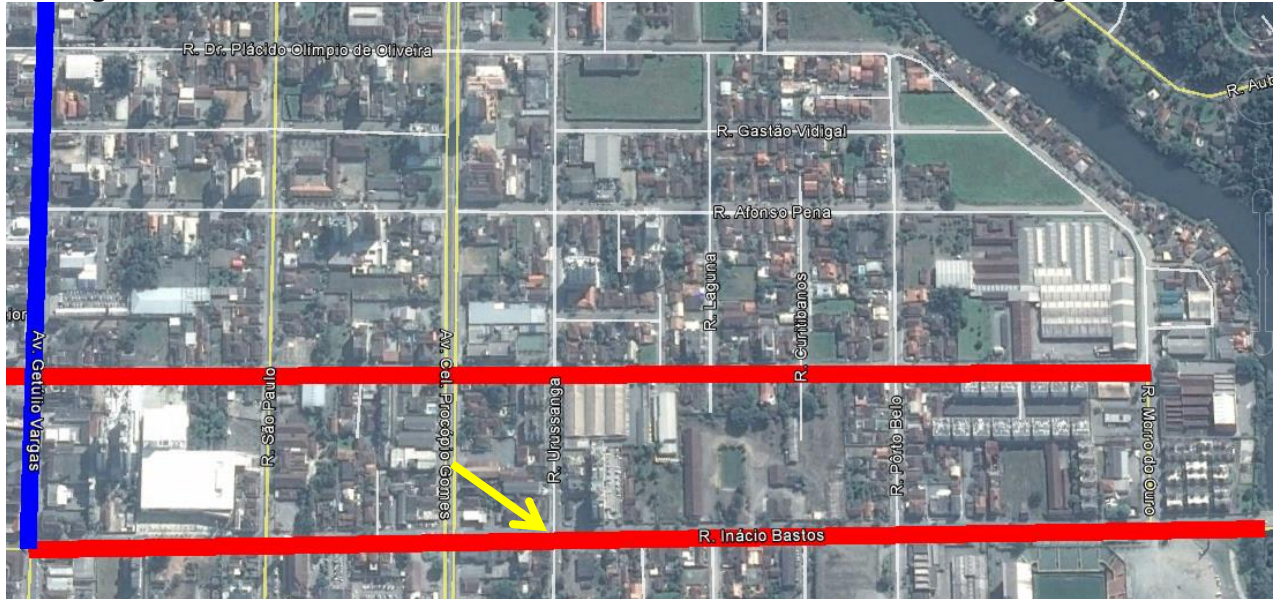
Com a alteração de sentido da rua Inácio Bastos a Rua Padre Kolb passou a absorver todo o fluxo que a Inácio Bastos recebia do bairro Guanabara. O uso do solo no entorno desta via se caracteriza por construções residenciais e pequenos estabelecimentos comerciais.

2.2 RUA INÁCIO BASTOS

A Rua Inácio Bastos é uma importante via do bairro Bucarein, e assim como a rua Padre Kolb, também representa uma importante via de ligação entre os bairros da zona leste e o centro da cidade.

Esta via se inicia com a denominação de Anita Garibaldi, desde a BR-101, passando a ser denominada Inácio Bastos no trecho entre a Av. Getúlio Vargas e a ponte sobre o rio Bucarein, percorrendo aproximadamente 1,4 km.

Figura 2 – Rua Inácio Bastos e Rua Padre Kolb em vermelho e Av. Getúlio Vargas em azul.



Fonte: Google Earth, adaptado

A Rua Inácio Bastos possui 3 pistas e uma ciclovia, pavimentadas, conforme apresentado na Figura 3 abaixo. A sinalização da via encontra-se regular, assim como sua pavimentação, não podendo ser enquadrada como excelente.

Figura 3 – Rua Inácio Bastos



Fonte: Proteger Consultoria

Eventualmente esta via recebe um fluxo de veículos acima do normal, em decorrência do funcionamento da Arena Joinville, que está localizada ao final da via.

2.1 RUA PORTO BELO

A rua Porto Belo é a rua de acesso ao imóvel objeto de interesse para implantação do Condomínio Residencial Delphos Easy Club. Esta via possui aproximadamente 10 m de pista de rolagem e cerca de 3 m de passeio em cada lado. Esta via é uma rua de pista simples de mão dupla, com acostamento em ambos os lados, onde é permitido o estacionamento de veículos.

A pavimentação da rua Porto Belo é mista de calçamento com paralelepípedos de pedra e asfalto. A porção asfaltada inicia-se na rua Plácido Olímpio de Oliveira e vai até o cruzamento com a rua Afonso Pena, onde se inicia a pavimentação com paralelepípedos, que continua até o cruzamento com a rua Inácio Bastos.

3 METODOLOGIA EMPREGADA

Para caracterizar o tráfego local, é necessário avaliar alguns aspectos do trânsito como: o volume de tráfego, a variação no volume de tráfego, a velocidade de fluxo livre, o fluxo de tráfego. Desta forma para classificar o nível de serviço das vias estudadas, foi feita contagem manual dos veículos que trafegavam por estas, estimando o volume de tráfego e a variação de tráfego em cada pista.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE TRÁFEGO

A capacidade de uma via em suportar o aporte de veículos os quais trafegam nela, é feito pela quantificação do seu grau de suficiência para acomodar os volumes veiculares existentes e previstos. Esta capacidade é expressa através do número máximo de veículos que passam por uma determinada faixa de circulação.

Segundo definição do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT, 2006), para uma faixa de rodovia ser considerada como “condição ideal”, um sentido de tráfego deve ser de no máximo 1.700 carros de passeio por hora (ucp/h¹) num total de capacidade de 3.400 ucp/h para uma via de duas faixas e dois sentidos.

As condições ideais para uma via de duas faixas e dois sentidos de tráfego ficam definidas como:

- Ausência de fatores restritivos geométricos, de tráfego e ambientais;
- Faixas de tráfego maiores ou iguais a 3,60 m;
- Acostamentos ou afastamentos laterais livres de obstáculos ou restrições à visibilidade com largura igual ou superior a 1,80 m;
- Ausência de zonas com ultrapassagem proibida;
- Tráfego exclusivo de carros de passeio;
- Nenhum impedimento ao tráfego direto, tais como controles de tráfego ou veículos executando manobras de giro;
- Terreno plano;
- Distribuição do tráfego por sentido de 50/50.

¹ Ucp/h – Unidades de carro de Passeio por Hora

Para isso, são propostas duas classificações de rodovias pavimentadas para efeito de análise da capacidade:

- Classe I: Rodovias nas quais os motoristas esperam poder trafegar com velocidades relativamente elevadas;
- Classe II: Rodovias nas quais os motoristas não esperam trafegar com velocidades elevadas.

Os critérios de níveis de serviço são aplicados para segmentos de extensão significativa, onde estão definidos seis Níveis de Serviço, classificados entre A e F.

Nível de serviço A: É o nível que descreve a mais alta qualidade de serviço, são incomuns filas de três ou mais veículos, um fluxo total máximo de 490 ucp/h pode ser atingido. Em rodovias de Classe II os motoristas não são atrasados mais que 40% de seu tempo de viagem por veículos lentos.

Nível de serviço B: Apresentam fluxos totais onde o valores de 780 ucp/h pode ser atingido, os motoristas são incluídos em filas 50% do seu tempo de viagem. Em rodovias de Classe II os motoristas não são atrasados mais que 55% de seu tempo de viagem por veículos lentos.

Nível de serviço C: Representa um nível onde há maiores acréscimos de fluxo, resultando em mais frequentes e extensas filas de veículos, o tráfego se mantém estável, mas suscetível de engarrafamentos devido a manobras de giro e a veículos mais lentos. A porcentagem do tempo em filas pode atingir 65%. Um fluxo total de 1.190 ucp/h pode ser acomodado. Em rodovias de Classe II os motoristas não são incluídos em filas mais que 70% de seu tempo de viagem.

Nível de serviço D: O fluxo se mostra instável, filas de 5 e 10 veículos são comuns, os motoristas são incluídos em filas perto de 80% de seu tempo. Um fluxo total de 1.830 ucp/h pode ser acomodado. Em rodovias de Classe II os motoristas não são incluídos em filas mais que 85% de seu tempo de viagem.

Nível de serviço E: A porcentagem de tempo em filas é maior que 80% em rodovias de Classe I, e maior que 85% em rodovias de Classe II e maior fluxo total são da ordem de 3.200 ucp/h.

Nível de serviço F: Este nível representa um fluxo severamente congestionado, com demanda superior à capacidade da via de suportar a carga de veículos.

2.2 VOLUME DE TRÁFEGO

Define-se Volume de Tráfego como o número de veículos que passam por uma seção de uma via, ou de uma determinada faixa, durante uma unidade de tempo. Na coleta de dados será expresso normalmente em ou veículos/hora (uph). Após a aplicação do fator multiplicador a unidade se modifica para ucp/h

A metodologia adotada utilizou o intervalo de 1 hora com contagem manual no sentido das vias. Após a contagem manual foi necessário realizar a conversão das diversas categorias de veículos (ônibus, caminhões, motos, e os demais.), para unidades de automóveis de dois eixos e rodagem simples (veículos de passeio) para a realização dos cálculos. Esta conversão está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Conversão de categorias de veículos para unidades de automóveis.

Tipo de veículo	Fator multiplicador
Automóveis, caminhonetes, vans.	1
Caminhões leves, micro ônibus.	1,05
Caminhões médios	1,1
Caminhões pesados, ônibus.	1,15
Motos, bicicletas	0,5

3.2 VARIAÇÕES DO VOLUME DE TRÁFEGO

O volume de tráfego possui uma característica de variação heterogênea, variando dentro da hora, do dia, da semana, do mês e do ano, também varia segundo a faixa de tráfego no mesmo local. A hora de pico constitui o intervalo de uma hora de maior movimento numa determinada via, em um dia, num determinado ponto, o fator horário de pico (FHP) é calculado justamente pelo fato do volume de veículos que passa por uma seção de uma via não é uniforme no tempo, sendo necessário à obtenção desta flutuação e o grau de uniformidade do fluxo.

$$\text{FHP} = \frac{\text{Vhp}}{4\text{V15 max}}$$

Onde:

FHP = fator horário de pico;

Vhp = volume da hora de pico;

V15max = volume do período de quinze minutos com maior fluxo de tráfego dentro da hora de pico.

O FHP varia, teoricamente, entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), ou seja, o fluxo previsto para o horário de pico mantém-se como completamente uniforme.

2.3 VELOCIDADE DE FLUXO LIVRE (VFL)

A velocidade de fluxo livre é a velocidade média de operação dos veículos de uma via, num dado período, ao utilizar a via sem tráfego, nas condições existentes de geometria e de controle de tráfego. A velocidade de fluxo livre (BVFL) pode também corresponder à velocidade permitida na via. A VFL é determinada pela equação:

$$VFL = BVFL - f_{fa} - f_A$$

Onde:

VFL = Velocidade de fluxo livre (km/h);

BVFL = Valor básico da velocidade de fluxo livre (km/h);

Ffa = Fator de ajustamento de largura de faixa e acostamento (Tabela 2);

FA = Fator de ajustamento para o número de acesso (Tabela 3);

Tabela 2 - Ajustamento da largura de faixas (ffa).

Largura da Faixa(m)	Redução no valor de VFL (km/h)			
	Largura do acostamento (m)			
	≥0,0<0,6	≥0,6<1,2	≥1,2<1,8	≥1,8
2,7<3,0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥3,0<3,3	8,5	5,9	3,8	1,7
≥3,3<3,6	7,5	4,9	2,8	0,7
≥3,6	6,8	4,2	2,1	0,0

Tabela 3 - Ajustamento pela densidade de acessos (fA).

Acesso por km (ambos os lados)	Redução em VFL (km/h)
0	0,0
6	4,0

Acesso por km (ambos os lados)	Redução em VFL (km/h)
12	8,0
18	12,0
≥24	16,0

2.4 FLUXO DE TRÁFEGO

A estimativa do Fluxo de Tráfego no local é feita pelos ajustamentos nos fluxos de tráfego levando em conta três fatores: FHP (fator de hora de pico), f_G (fator de greide), f_{VP} (fator de veículos pesados), representados pela equação:

$$V_p = \frac{V}{FHP \times f_G \times f_{VP}}$$

Onde:

V_p = Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes (ucp/h);

V = Volume da hora de pico em tráfego misto (veic/h);

FHP = Fator de hora de pico;

f_G = Fator de ajustamento de greide (Tabela 4);

f_{VP} = Fator de ajustamento de veículos pesados (Tabela 5).

Tabela 4 - Fator de ajustamento de Greide.

Volume horário nos dois sentidos (ucp/h)	Volume horário em um sentido (ucp/h)	Tipo de terreno	
		Plano	Ondulado
0-600	0-300	1,0	0,71
>600-1200	>300-600	1,0	0,93
>1200	>600	1,0	0,99

Tabela 5 - Fator de ajustamento de veículos pesados.

Fator	Tipo de Terreno		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
E_c (caminhões e ônibus)	1,5	2,5	4,5
E_{vr} (veículos de recreio)	1,2	2,0	4,0

Para cálculo do ajustamento de veículos pesados é necessário à determinação de algumas variáveis, como se considera dois tipos de veículos pesados: Caminhões (C), que incluem ônibus, e veículos de recreio (VR), onde após a determinação dos valores de E_c e E_{vr} , aplica-se a seguinte equação:

$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_c(E_c - 1) + P_{vr}(E_{vr} - 1)}$$

Onde:

P_c = proporção de caminhões e ônibus na corrente de tráfego, em decimal;

P_{vr} = proporção de veículos de recreio na corrente de tráfego, em decimal;

E_c = equivalente de caminhões e ônibus, em carros de passeio;

E_{vr} = equivalente de veículos de recreio, em carros de passeio.

2.5 VELOCIDADE MÉDIA DE VIAGEM

A velocidade média de viagem é um valor determinado através da equação:

$$VMV = VFL - 0,0125v_p - f_{up}$$

Onde:

VMV = Velocidade média de viagem para ambos os sentidos (km/h);

VFL = Velocidade de fluxo livre obtida (km/h);

v_p = Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes (ucp/h);

f_{up} = Fator de ajustamento para zonas de ultrapassagem proibida (Tabela 6).

Tabela 6 - Fator de ajustamento para zonas de ultrapassagem proibida.

Fluxo nos dois sentidos	Redução da velocidade média de viagem (km/h)					
	Zonas de ultrapassagem proibida					
V_p (ucp/h)	0	20	40	60	80	100
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
200	0,0	1,0	2,3	3,8	4,2	5,6
400	0,0	2,7	4,3	5,7	6,3	7,3

Fluxo nos dois sentidos	Redução da velocidade média de viagem (km/h)					
	Zonas de ultrapassagem proibida					
600	0,0	2,5	3,8	4,9	5,5	6,2
800	0,0	2,2	3,1	3,9	4,3	4,9
1000	0,0	1,8	2,5	3,2	3,6	4,2
1200	0,0	1,3	2,0	2,6	3,0	3,4
1400	0,0	0,9	1,4	1,9	2,3	2,7
1600	0,0	0,9	1,3	1,7	2,1	2,4
1800	0,0	0,8	1,1	1,6	1,8	2,1
2000	0,0	0,8	1,0	1,4	1,6	1,8
2200	0,0	0,8	1,0	1,4	1,5	1,7
2400	0,0	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7
2600	0,0	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6
2800	0,0	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4
3000	0,0	0,8	0,9	1,1	1,1	1,3
3200	0,0	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1

2.6 PERCENTAGEM DE TEMPO GASTO SEGUINDO (PTGS)

O Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS), é um valor estimado a partir do valor básico de tempo gasto seguindo (BPTGS), conforme a equação:

$$\text{BPTGS} = 100 (1 - e^{-0,000879vp})$$

A partir desse valor determina-se o PTGS utilizando-se a equação:

$$\text{PTGS} = \text{BPTGS} + f_{d/up}$$

Onde:

PTGS = Percentagem do tempo gasto seguindo

BPTGS = Valor básico da percentagem do tempo gasto seguindo

$f_{d/up}$ = Fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido e da percentagem das zonas de ultrapassagem proibida, constante (Tabela 7).

Tabela 7 - Fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido e da percentagem das zonas de ultrapassagem proibida.

Fluxo nos sentidos Vp (ucp/h)	Redução da velocidade média de viagem (km/h)					
	Zonas de ultrapassagem proibida (%)					
	0	20	40	60	80	100
Distribuição por sentido 50/50						
≤200	0,0	10,1	17,2	20,2	21,0	21,8
400	0,0	12,4	19,0	22,7	23,8	24,8
600	0,0	11,2	16,0	18,7	19,7	20,5
800	0,0	9,0	12,3	14,1	14,5	15,4
1400	0,0	3,6	5,5	6,7	7,3	7,9
2000	0,0	1,8	2,9	3,7	4,1	4,4
2600	0,0	1,1	1,6	2,0	2,3	2,4
3200	0,0	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4
Distribuição por sentido 60/40						
≤200	1,6	11,8	17,2	22,5	23,1	23,7
400	0,5	11,7	16,2	20,7	21,5	22,2
600	0,0	11,5	15,2	18,9	19,8	20,7
800	0,0	7,6	10,3	13,0	13,7	14,4
1400	0,0	3,7	5,4	7,1	7,6	8,1
2000	0,0	2,3	3,4	3,6	4,0	4,3
≥2600	0,0	0,9	1,4	1,9	2,1	2,2
Distribuição por sentido 70/30						
≤200	2,8	13,4	19,1	14,8	25,2	25,5
400	1,1	12,5	17,5	22,0	22,6	23,2
600	0,0	11,6	15,4	19,1	20,0	20,9
800	0,0	7,7	10,5	13,3	14,0	14,6
1400	0,0	3,8	5,6	7,4	7,9	8,3
≥2000	0,0	1,4	4,9	3,5	3,9	4,2
Distribuição por sentido 80/20						
≤200	5,1	17,5	24,3	31,3	31,3	31,6
400	2,5	15,8	21,5	27,6	27,6	28,0
600	0,0	14,0	18,6	23,2	23,9	24,5



800	0,0	9,3	12,7	16,0	16,5	17,0
1400	0,0	4,6	6,7	8,7	9,1	9,5
≥2000	0,0	2,4	3,4	4,5	4,7	4,9
Distribuição por sentido 90/10						
≤200	5,6	21,6	29,4	37,2	37,4	37,6
400	2,4	19,0	25,6	32,2	32,5	32,8
600	0,0	16,3	21,8	27,2	27,6	28,0
800	0,0	10,9	14,8	18,6	19,0	19,4
≥1400	0,0	5,5	7,8	10,0	10,4	10,7

Estes cálculos permitem classificar o nível de serviço da via em estudo, porém, como uma via pode possuir características diferentes ao longo de toda sua extensão, o nível de serviço pode variar a cada trecho.

4 RESULTADOS

4.1 RUA PADRE KOLB

4.1.1 Volume de Tráfego

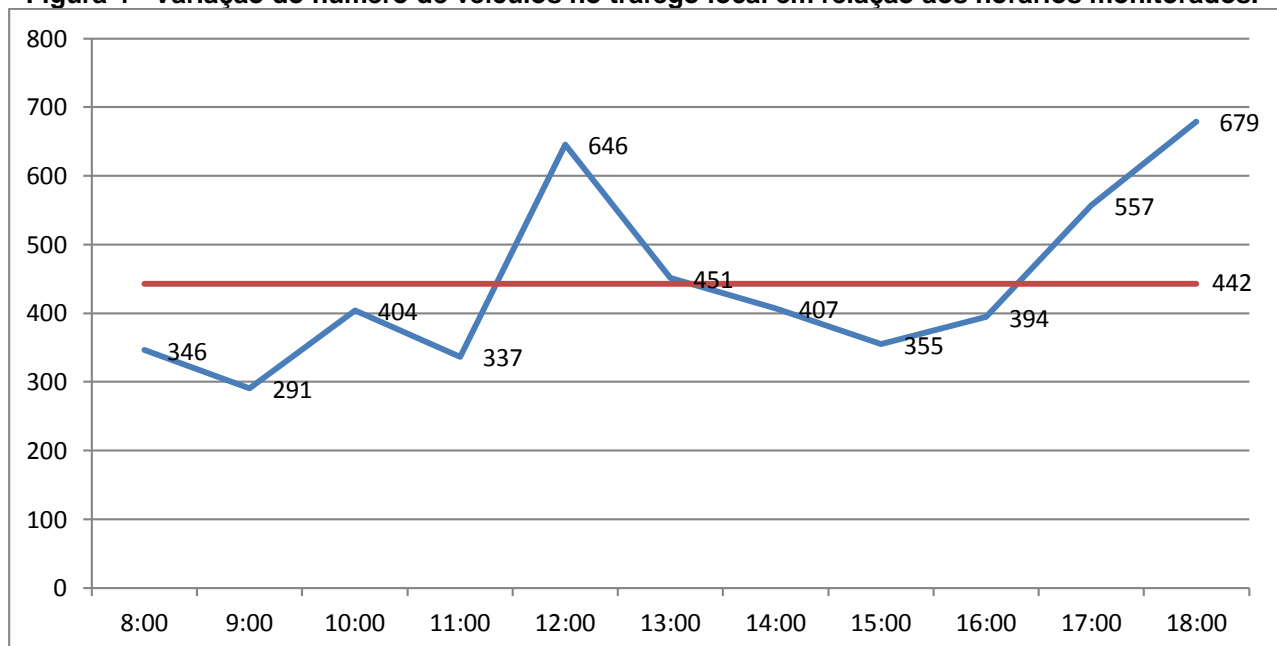
A contagem manual de veículos identificou um volume de 9733 veículos durante o dia 29 de julho de 2015. No entanto como esta via possui duas faixas de rolagem, os cálculos apresentados a seguir consideraram as duas faixas.

Para esta via considerou-se sua classificação como classe II, através do monitoramento em campo, contagem de veículos na área e principalmente a peculiaridade da via.

4.1.2 Variação de Tráfego

É possível observar na Figura 4, elaborada a partir dos dados coletados na amostragem veicular do dia 29 de julho de 2015, a aparição de dois picos de tráfego, às 12:00h, e as 18:00h.

Figura 4 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados.



O fluxo a partir das 8:30h mostra-se como o menor valor obtido por se tratar de um horário fora do fluxo de pico de início dos expedientes de trabalho e atividades escolares, habitualmente iniciados pelo horário das 8:00h.

Por se tratar de uma via de acesso importante e com grande número de estabelecimentos prestadores de serviço, estima-se que o aumento no fluxo entre as 9:00h e 11:00h seja caracterizado pelo deslocamento populacional decorrente do horário comercial da parte da manhã.

O pico máximo encontrado para a parte da manhã, mostra que há um deslocamento maior em função dos horários de almoço. Neste horário a população deixa seus locais de serviço e se desloca até suas residências ou estabelecimentos como restaurantes, impactando sobre o volume de veículos que transitam na via nesta hora.

O horário das 15:00h demonstra um baixo pico de fluxo, estando até abaixo da média prevista para a via. No entanto a partir das 17:00 inicia-se um novo pico caracterizado pelo fim do expediente de trabalho, onde a população desloca-se dos locais de trabalho para suas residências, aumentando assim o número de veículos que circulam pela via, durante aquele horário.

4.1.3 Variações do Volume de Tráfego

A contagem realizada na Avenida Nereu Ramos determinou a maior hora de pico como sendo das 18:00 às 19:00 horas. Nesta hora o volume de pico foi de 679 veículos por faixa. Para determinar V_{15max} , estimou-se que em 1/4 do tempo dos 60 minutos avaliados, o fluxo de veículos por faixa tenha sido de 169,82 veículos.

Tabela 8 - Cálculo da Velocidade do FHP

Rua Padre Kolb

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}}$$

$$FHP = \frac{679}{4 * 169,82}$$

$$FHP = 1$$

Conforme supracitado o FHP varia, teoricamente, entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), ou seja, o fluxo previsto para o horário de pico mantém-se como completamente uniforme.

4.1.1 Velocidade de Fluxo Livre (VFL)

A Rua Padre Kolb possui uma largura entre 3,3 m e 3,6 m para cada faixa de circulação, com BVFL de 60 km/h com acostamento em ambos os lados, com largura entre 1,2 m e 1,8 m, onde é permitido estacionar veículos. Como o trecho monitorado para realização do estudo, possui 18 acessos considerando ambos os lados, o valor de f_A ficou estabelecido como 12,0 km/h. Sendo assim o valor de VFL encontra-se expresso abaixo:

Tabela 9 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.

Rua Padre Kolb

$$VFL = BVFL - f_{fa} - f_A$$

$$VFL = 60 - 2,8 - 12$$

$$VFL = 45,2 \text{ km/h}$$

4.1.2 Fluxo de Tráfego

Como o tipo do terreno no local de amostragem é caracterizado por ser um terreno plano, o f_g é 1,0 e os padrões E_c e E_{vr} , foram 1,5 e 1,2, respectivamente. A contagem volumétrica apresentou proporção de caminhões e ônibus de 0,156 e veículos de recreio de 0,855, resultando em um f_{vp} de 0,801.

Sendo assim, o volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes fica sendo:

$$V_p = \frac{679}{1 \times 1 \times 0,801}$$

Logo: $V_p = 848,41$ ucp/h.

4.1.3 Velocidade Média de Viagem

A velocidade média de viagem foi determinada, considerando o parâmetro fup com “0”, uma vez que não há proibição de ultrapassagens na via. Desta maneira calculou-se um VMV = 34,6 km/h

4.1.4 Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

O Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS), é um valor estimado a partir do valor básico de tempo gasto seguindo (BPTGS). Para esta via o BPTGS e o PTGS foi de 52,56%. Estes valores deram iguais pois o fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido e da percentagem das zonas de ultrapassagem proibida foi zero, devido ao sentido único da via.

4.1.5 Nível de Serviço da Via

Conforme supracitado a determinação do nível de serviço da via é uma função do Fluxo de Tráfego (V_p) e da Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS). Neste sentido a classificação desta via se enquadrou pelo V_p como “Nível de Serviço C” e pelo PTGS como “Nível de Serviço B”. Destarte, considera-se, por segurança, o nível mais crítico sendo tal via classificada como **“NÍVEL DE SERVIÇO C”**.

4.1.4 Diagnóstico Resumido da Via

Para facilitar o entendimento do avaliador abaixo encontram-se apresentados os dados utilizados para realização dos cálculos, bem como os parâmetros encontrados e o quadro de amostragem volumétrica.

Tabela 10 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)

Período		Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Moto	Total/	
Hora		Autos	Caminhonetas	2c	3c	2c	3c	4c		Faixa	Média
8:00	9:00	478	53	13	1	55	23	7	63	346	442
9:00	10:00	450	37	8	0	28	17	6	35	291	442
10:00	11:00	675	47	2	0	20	12	9	43	404	442
11:00	12:00	518	51	11	1	22	3	13	55	337	442
12:00	13:00	1055	62	18	6	24	18	3	106	646	442
13:00	14:00	702	64	14	0	25	13	9	75	451	442
14:00	15:00	632	55	16	2	23	12	9	65	407	442
15:00	16:00	569	52	8	0	21	11	7	41	355	442
16:00	17:00	625	57	13	1	23	17	8	46	394	442
17:00	18:00	912	66	16	2	34	15	12	58	557	442
18:00	19:00	1095	69	20	3	39	12	10	110	679	442

Tabela 11 – Detrminação do FHP

Parâmetro	Resultado
FHP	1,000
Vhp	679,275
V15 max	169,819

Tabela 12 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre

Parâmetro	Resultado
VFL	45,200
BVFL	60,000
f_{fa}	2,800
f_A	12,000

Tabela 13 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados

Parâmetro	Resultado
fVP	0,801
Pc	0,156
Pvr	0,855
Ec	1,500
Evr	1,200

Tabela 14 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes

Parâmetro	Resultado
Vp	848,412
V	679,275
fVP	0,801
fG	1,000

Tabela 15 – Velocidade média de viagem

Parâmetro	Resultado
VMV	34,595
VFL	45,200
Vp	848,412
fup	0,000

Tabela 16 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

Parâmetro	Resultado
PTGS	52,562
fd/up	0,000

4.2 RUA INÁCIO BASTOS

4.2.1 Volume de Tráfego

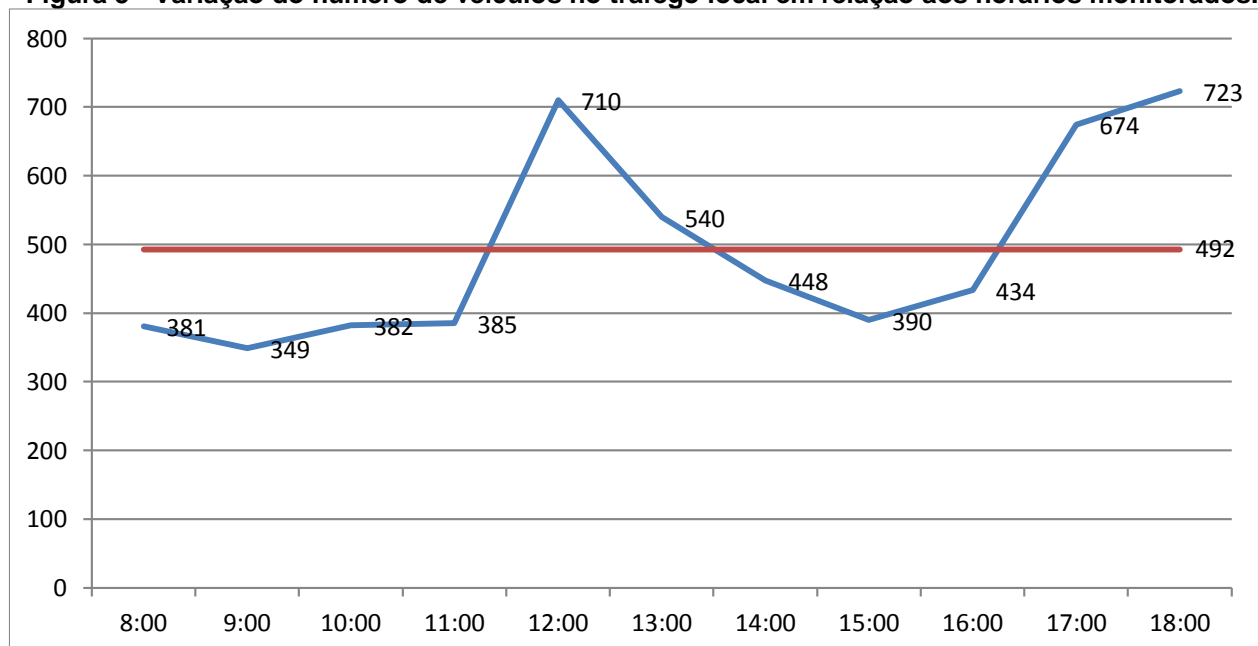
A contagem manual de veículos identificou um volume de 16.250 veículos durante o dia 29 de julho de 2015. No entanto como esta via possui três faixas de rolagem, e os cálculos apresentados a seguir consideraram a distribuição dos veículos nestas 3 faixas.

Através do monitoramento em campo, contagem de veículos na área e principalmente a peculiaridade da via a mesma foi classificada como classe II.

4.2.2 Variação de Tráfego

É possível observar na Figura, elaborada a partir dos dados coletados na amostragem veicular do dia 29 de julho de 2015, a aparição de dois picos de tráfego, às 12:00h, e as 18:00h.

Figura 5 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados.



O fluxo a partir das 8:30h mostra-se como o menor valor obtido por se tratar de um horário fora do fluxo de pico do início dos expedientes de trabalho e atividades escolares habitualmente iniciados pelo horário das 8:00h.

Por se tratar de uma via de acesso importante e com grande número de estabelecimentos comerciais, podemos inferir que o aumento no fluxo entre as 9:00h e 11:00h seja caracterizado pela atividade da população do bairro, mostrando um deslocamento de veículos em função das atividades produtivas da população e necessidades dos bairros vizinhos.

O pico máximo encontrado para a parte da manhã, mostra que há um deslocamento maior em função dos horários de almoço. O trânsito de veículos aumenta neste horário, por ser um horário onde a população deixa seus locais de serviço e se deslocam até suas residências ou estabelecimentos como restaurantes.

A partir das 17:00 inicia-se um novo pico caracterizado pelo fim dos expedientes de trabalho. No final da tarde a população desloca-se dos locais de trabalho para suas residências, aumentando assim o número de veículos que circulam pela via, durante aquele horário.

4.2.3 *Variações do Volume de Tráfego*

A contagem realizada na Rua Inácio Bastos determinou a maior hora de pico como sendo das 18:00 às 19:00 horas. Nesta hora o volume de pico foi de 723 veículos por faixa. Para determinar V_{15max} , estima-se que em 1/4 do tempo dos 60 minutos avaliados, o fluxo de veículos por faixa tenha sido de 180,73 veículos.

Tabela 17 - Cálculo da Velocidade do FHP

Rua Padre Kolb
$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}}$
$FHP = \frac{723}{4 * 180,73}$
$FHP = 1$

4.1.6 *Velocidade de Fluxo Livre (VFL)*

A Rua Inácio Bastos possui uma largura entre 3,3 m e 3,6 m para cada faixa de circulação, com BVFL de 60 km/h sem acostamento, mas com uma faixa de ciclovia. Como o trecho monitorado para realização do estudo, possui 18 acessos considerando ambos os lados, o valor de f_A ficou estabelecido como 12,0 km/h. Sendo assim:

Tabela 18 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.

Rua Padre Kolb

$$\mathbf{VFL = BVFL - f_{fa} - f_A}$$

$$\mathbf{VFL = 60 - 7,5 - 12}$$

$$\mathbf{VFL = 40,5 \text{ km/h}}$$

4.1.7 Fluxo de Tráfego

Como o tipo do terreno no local de amostragem é caracterizado por ser um terreno plano, o f_g é determinado pelo valor de 1,0 e os padrões E_c e E_{vr} , foram 1,5 e 1,2, respectivamente. A contagem volumétrica apresentou proporção de caminhões e ônibus de 0,157 e veículos de recreio de 0,855, resultando em um f_{vp} de 0,801.

Sendo assim, o volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes (V_p) fica sendo:

$$V_p = \frac{722}{1 \times 1 \times 0,801}$$

Logo: $V_p = 903,08$ ucp/h.

4.1.8 Velocidade Média de Viagem

A velocidade média de viagem foi determinada, considerando o parâmetro f_{up} com "0", uma vez que não há proibição de ultrapassagens na via. Desta maneira calculou-se um $VMV = 29,21$ km/h

4.1.9 Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

O Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS), é um valor estimado a partir do valor básico de tempo gasto seguindo (BPTGS). Para esta via o BPTGS e o PTGS foi de 54,79%. Estes valores deram iguais pois o fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido e da percentagem das zonas de ultrapassagem proibida foi zero, devido ao sentido único da via.

4.1.10 Nível de Serviço da Via

Conforme supracitado a determinação do nível de serviço da via é uma função do Fluxo de Tráfego (Vp) e da Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS). Neste sentido a classificação desta via se enquadrou pelo Vp como “Nível de Serviço C” e pelo PTGS como “Nível de Serviço B”. Destarte, considera-se por segurança o nível mais crítico, sendo tal via portanto classificada como **“NÍVEL DE SERVIÇO C”**.

4.2.4 Diagnóstico Resumido da Via

Para facilitar o entendimento do avaliador abaixo encontram-se apresentados os dados utilizados para realização dos cálculos, bem como os parâmetros encontrados e o quadro de amostragem volumétrica.

Tabela 19 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)

Período		Veículos leves		Ônibus		Caminhões			Moto	Total	Total/ Faixa	Média
Hora		Autos	Caminhonetas	2c	3c	2c	3c	4c				
8:00	9:00	789	87	21	2	90	38	11	104	1142	381	492
9:00	10:00	782	61	14	0	74	36	14	67	1048	349	492
10:00	11:00	950	65	3	0	33	20	15	60	1147	382	492
11:00	12:00	900	84	17	2	36	5	21	90	1156	385	492
12:00	13:00	1741	102	29	9	40	29	6	175	2131	710	492
13:00	14:00	1289	106	23	0	42	22	15	124	1619	540	492
14:00	15:00	1043	91	26	4	38	20	15	107	1344	448	492
15:00	16:00	939	86	14	0	35	18	11	68	1170	390	492
16:00	17:00	1031	94	21	2	38	27	13	75	1302	434	492
17:00	18:00	1690	109	26	4	55	25	19	95	2023	674	492
18:00	19:00	1734	114	33	5	64	20	17	182	2169	723	492

Tabela 20 – Detrminação do FHP

Parâmetro	Resultado
FHP	1,000
Vhp	722,953
V15 max	180,738

Tabela 21 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre

Parâmetro	Resultado
VFL	40,500
BVFL	60,000
f_{fa}	7,500
f_A	12,000

Tabela 22 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados

Parâmetro	Resultado
fVP	0,801
P_c	0,157
P_{vr}	0,855
E_c	1,500
E_{vr}	1,200

Tabela 23 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes

Parâmetro	Resultado
V_p	903,086
V	722,953
fVP	0,801
fG	1,000

Tabela 24 – Velocidade média de viagem

Parâmetro	Resultado
VMV	29,211
VFL	40,500
Vp	903,086
fup	0,000

Tabela 25 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

Parâmetro	Resultado
PTGS	54,788
fd/up	0,000

4.3 RUA PORTO BELO

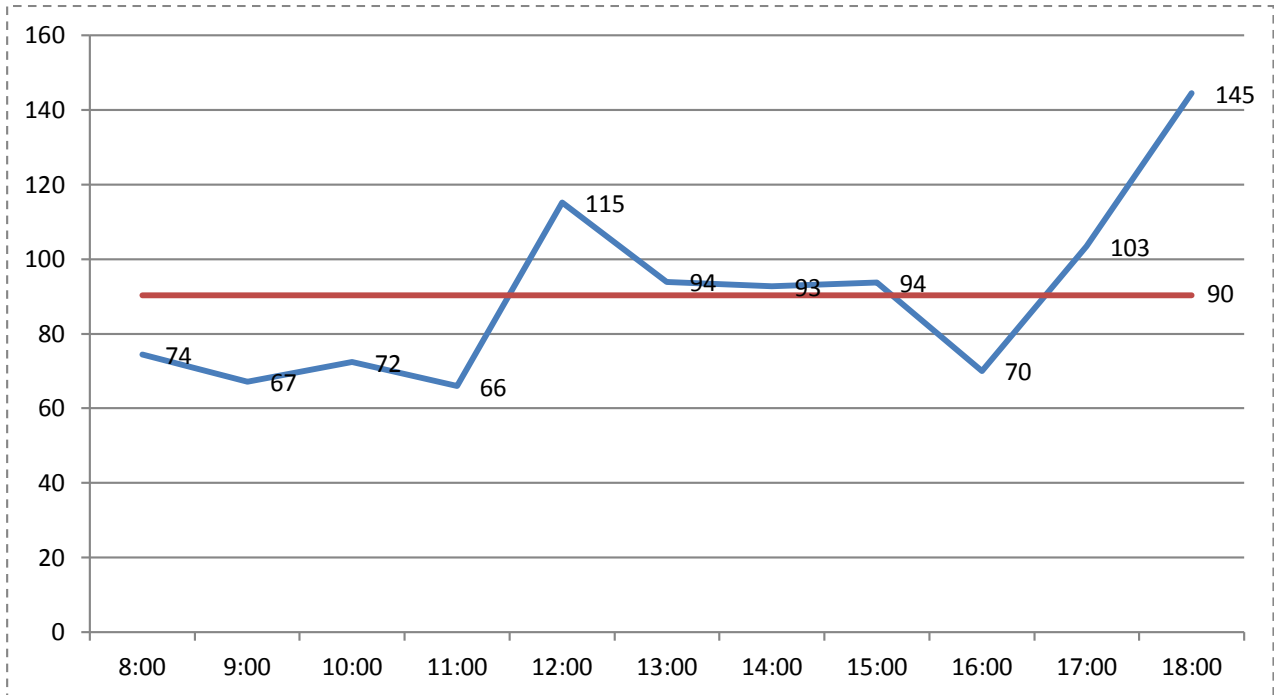
4.3.1 Volume de Tráfego

A contagem manual de veículos identificou um volume de 401 veículos durante o dia 29 de julho de 2015. Para esta via considerou-se sua classificação como classe II, através do monitoramento em campo, contagem de veículos na área e principalmente a peculiaridade da via.

4.3.2 Variação de Tráfego

É possível observar na Figura 6, elaborada a partir dos dados coletados na amostragem veicular do dia 29 de julho de 2015, a aparição de dois picos de tráfego, às 12:00h, e as 18:00h.

Figura 6 - Variação do número de veículos no tráfego local em relação aos horários monitorados.



O fluxo a partir das 8:30h se mantém próximo, apesar deste ser um horário fora do fluxo de pico de início dos expedientes de trabalho e atividades escolares, habitualmente iniciados pelo horário das 8:00h. Contudo, diante das inúmeras possibilidades de deslocamento, para os diversos bairros de Joinville, não observa-se uma concentração horária expressiva, no período da manhã.

Assim como ocorre na grande maioria das vias urbanas, o pico máximo encontrado para a parte da manhã, mostra que há um deslocamento maior em função dos horários de almoço. Neste horário a população deixa seus locais de serviço e se desloca até suas residências ou estabelecimentos como restaurantes, impactando sobre o volume de veículos que transitam na via nesta hora. Este impacto se dá principalmente pela proximidade do bairro em relação ao centro da cidade, o que facilita este retorno.

A partir das 16:00 inicia-se um novo pico caracterizado pelo fim do expediente de trabalho, onde a população desloca-se dos locais de trabalho para suas residências, aumentando assim o número de veículos que circulam pela via, durante aquele horário. Além disso estima-se que esta via seja utilizada como rota alternativa para desviar de parte do trânsito das demais vias principais de entorno.

4.3.3 Variações do Volume de Tráfego

A contagem realizada na Avenida Nereu Ramos determinou a maior hora de pico como sendo das 18:00 às 19:00 horas. Nesta hora o volume de pico foi de 679 veículos por faixa. Para determinar V15max, estimou-se que em 1/4 do tempo dos 60 minutos avaliados, o fluxo de veículos por faixa tenha sido de 169,82 veículos.

Tabela 26 - Cálculo da Velocidade do FHP

Rua Porto Belo
$\text{FHP} = \frac{V_{hp}}{4V_{15 \max}}$
$\text{FHP} = \frac{114}{4 * 28,5}$
$\text{FHP} = 1$

Conforme supracitado o FHP varia, teoricamente, entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), ou seja, o fluxo previsto para o horário de pico mantém-se como completamente uniforme.

4.1.11 Velocidade de Fluxo Livre (VFL)

A Rua Padre Kolb possui uma largura entre 3,3 m e 3,6 m para cada faixa de circulação, com BVFL de 40 km/h com acostamento em ambos os lados, com largura entre 1,2 m e 1,8 m, onde é permitido estacionar veículos. Sendo assim o valor de VFL encontra-se expresso abaixo:

Tabela 27 - Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre.

Rua Padre Kolb
$\text{VFL} = \text{BVFL} - f_{fa} - f_A$
$\text{VFL} = 40 - 2,8 - 4$
$\text{VFL} = 33,2 \text{ km/h}$

4.1.12 Fluxo de Tráfego

Como o tipo do terreno no local de amostragem é caracterizado por ser um terreno plano, o f_g é 1,0 e os padrões E_c e E_{vr} , foram 1,5 e 1,2, respectivamente. A contagem volumétrica

apresentou proporção de caminhões e ônibus de 0,19 e veículos de recreio de 0,81, resultando em um fvp de 0,792.

Sendo assim, o volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes fica sendo:

$$V_p = \frac{114}{1 \times 1 \times 0,792}$$

Logo: $V_p = 144,23$ ucp/h.

4.1.13 Velocidade Média de Viagem

A velocidade média de viagem foi determinada, considerando o parâmetro fup com “0”, uma vez que não há proibição de ultrapassagens na via. Desta maneira calculou-se um VMV = 31,4 km/h

4.1.14 Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

O Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS), é um valor estimado a partir do valor básico de tempo gasto seguindo (BPTGS). Para esta via o BPTGS e o PTGS foi de 11,9% e 33,7%, respectivamente. Estes valores se deram considerando o fator de ajustamento para o efeito combinado da distribuição do tráfego por sentido como 21,8, considerando com sendo proibidas ultrapassagens.

4.1.15 Nível de Serviço da Via

Conforme supracitado a determinação do nível de serviço da via é uma função do Fluxo de Tráfego (V_p) e da Percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS). Neste sentido a classificação desta via se enquadrou pelo V_p como “Nível de Serviço A” e pelo PTGS como “Nível de Serviço A”.

4.3.4 Diagnóstico Resumido da Via

Para facilitar o entendimento do avaliador abaixo encontram-se apresentados os dados utilizados para realização dos cálculos, bem como os parâmetros encontrados e o quadro de amostragem volumétrica.

Tabela 28 – Contagem volumétrica média de cada pista da via (considerando o fator multiplicador)

Período		Veículos Leves		Ônibus		Caminhões			Moto	Total	Média
Hora		Autos	Caminhonetas	2c	3c	2c	3c	4c			
8:00	9:00	42	5	0	0	4	2	1	5	59	71
9:00	10:00	39	2	2	0	2	3	0	4	53	71
10:00	11:00	44	1	0	1	5	0	2	3	57	71
11:00	12:00	41	1	3	0	0	1	1	4	52	71
12:00	13:00	72	5	1	1	1	2	0	8	91	71
13:00	14:00	56	3	5	0	2	1	1	6	74	71
14:00	15:00	51	7	1	0	3	6	1	5	73	71
15:00	16:00	47	5	4	2	4	6	0	6	74	71
16:00	17:00	50	1	0	0	0	0	1	4	55	71
17:00	18:00	73	3	0	0	1	0	0	5	82	71
18:00	19:00	88	7	3	0	4	1	2	9	114	71

Tabela 29 – Detrminação do FHP

Parâmetro	Resultado
FHP	1,000
Vhp	114,282
V15 max	28,57

Tabela 30 – Detrminação da Velocidade de Fluxo Livre

Parâmetro	Resultado
VFL	33,200
BVFL	40,000
f_{fa}	2,800
f_A	4,000

Tabela 31 – Detrminação do Fator de ajustamento de veículos pesados

Parâmetro	Resultado
fVP	0,792
Pc	0,197
Pvr	0,818
Ec	1,500
Evr	1,200

Tabela 32 – Volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes

Parâmetro	Resultado
Vp	144,231
V	114,282
fVP	0,792
fG	1,000

Tabela 33 – Velocidade média de viagem

Parâmetro	Resultado
VMV	31,397
VFL	33,200
Vp	144,231
fup	0,000

Tabela 34 – Percentual de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

Parâmetro	Resultado
PTGS	33,707
fd/up	21,800

5 NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS COM A IMPLANTAÇÃO DO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL DELPHOS EASY CLUB

De acordo com Grieco (2012) o modo como são feitas as viagens originadas nos condomínios residenciais, depende da densidade populacional da região onde estes estão ou serão instalados. Isto significa que em regiões mais adensadas a tendência é que a população realize mais deslocamentos à pé.

Todavia de acordo com ITE² (2012), a estimativa da geração de viagens em condomínios verticais, em áreas residenciais densas pode ser estimada através da equação abaixo:

$$TGV = 0,52^3 \times NU$$

Onde:

TGV: Taxa média de geração de viagens por dia

NU: Número de unidades habitacionais

0,52: Taxa de geração de viagens por unidade habitacional

De acordo com o ITE (2012) a distribuição dos veículos durante o dia, pode ser estimada através da distribuição média horária encontrada para a via de acesso ao empreendimento, desde que esta não seja uma via coletora.

Assim pode-se estimar que o Condomínio Residencial Delphos Easy Club, impactará sobre a geração de **208 viagens por dia**. A distribuição destas viagens no decorrer do dia pode ser representada através da Tabela 7, onde o percentual de distribuição horária da rua Porto Belo foi utilizado para modelar os horários de pico.

Figura 7 – Estimativa da distribuição horária de viagens do empreendimento

Horário	Rua Porto Belo	Distribuição de veículos (rua Porto Belo)	Modelagem horária do condomínio
8:00 - 9:00	59	7%	16
9:00 - 10:00	53	7%	14
10:00 - 11:00	57	7%	15
11:00 - 12:00	52	7%	14

² Institute of Transportation Engineers

³ Taxa extraída através do "Common Trip Generation Rates", parte integrante do Trip Generation, 9th edition, 2012

Horário		Rua Porto Belo	Distribuição de veículos (rua Porto Belo)	Modelagem horária do condomínio
12:00	13:00	91	12%	24
13:00	14:00	74	9%	20
14:00	15:00	73	9%	19
15:00	16:00	74	9%	20
16:00	17:00	55	7%	15
17:00	18:00	82	10%	22
18:00	19:00	114	15%	30

4.4 IMPACTO SOBRE O NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS ESTUDADAS.

De posse da projeção de geração de viagens, decorrentes da implantação do empreendimento, foi possível modelar o impacto sobre o nível de serviço das vias: Porto Belo, Padre Kolb e Inácio Bastos. Esta modelagem previu a utilização exclusivamente destas vias, a fim de verificar a possibilidade hipotética de todas as viagens utilizarem ou a Padre Kolb ou a Inácio Bastos.

Tabela 35 - Nível de serviço com a implantação do empreendimento

Via	Nível de Serviço Atual	Nível de Serviço Futuro
Porto Belo	Nível de serviço A	Nível de serviço A
Padre Kolb	Nível de serviço C	Nível de serviço C
Inácio Bastos	Nível de serviço C	Nível de serviço C

Conforme se observa na Tabela 35, mesmo com a implantação do empreendimento e inserção de 400 veículos com potencial de geração de 208 viagens por dia, os níveis de serviço não se alteram.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados acima, expressam o diagnóstico do nível de serviço das vias estudadas, em comparação à possibilidade de implantação do Condomínio Residencial Delphos Easy Club. A escolha das vias estudadas ocorreu através da premissa básica de escolha das vias para deslocamento direcional. Para viagens a partir do empreendimento, à serem realizadas no sentido leste, deverá obrigatoriamente ser utilizada a rua Inácio Bastos. Já para deslocamentos em direção ao oeste, o morador provavelmente utilizará a rua Padre Kolb, uma vez que o cruzamento da Procópio Gomes não é possível através da rua Afonso Pena e tampouco pela Plácido Olímpio de Oliveira.

Para acesso no sentido norte o interessado poderá fazer uso, tanto da Av. Procópio Gomes, como da rua Urussanga, ou rua São Paulo, entre outras. Além disso o acesso à uma destas vias poderá ser distribuído através das ruas transversais existentes na AID.

Independente do sentido de interesse de cada futuro morador do Condomínio Residencial Delphos Easy Club, qualquer deslocamento a partir do empreendimento será realizado pela rua Porto Belo, a qual também não apresentou mudança de nível de serviço.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Manual de Estudos de Tráfego, Rio de Janeiro 2006, 384 p. (IPR. Publ., 723).

FREITAS, I. M. D. P. Políticas Públicas de Uso do Solo, Transporte e Trânsito. Brasília: Universidade Federal de Brasília, 2001.

GRIECO, E. P. Taxas de Geração de Viagens em Condomínios Residenciais – Niterói – Estudo de Caso. Monografia (Especialização em Engenharia Urbana). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

IBGE 2010. Censo demográfico 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br/cidadesat. Acessado em: 02 de agosto de 2015.

ITE - Institute of Transportation Engineers. Trip Generation, 9th edition. Washington D.C., 2012

SETTI, J. R. et al - Tecnologia de transportes - Escola de Engenharia de S. Carlos/USP - S. Carlos - 1.998.

8 RESPONSÁVEL TÉCNICO

A) VICTOR VALENTE SILVESTRE – ENGENHEIRO SANITARISTA AMBIENTAL

- CREA-SC: 122394-2
- Endereço: Rua Adão Duque, 37.
- Município: Balneário Piçarras (SC)
- Fone: (47) 33454789

