

UMA APLICAÇÃO DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO: ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS COMO PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO EM JOINVILLE.

Andréia de Fátima Artin* - andreia.artin@grad.ufsc.br
Christiane Wenck Nogueira Fernandes - christiane.fernandes@ufsc.br
Carlos Mauricio Sacchelli - carlos.sacchelli@gmail.com
Vangünther Bohn Júnior* - vanguntherjr@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina – Centro de Joinville
Departamento de Engenharias da Mobilidade
*Programa Educacional Tutorial

Resumo: Atualmente muitas cidades convivem com inúmeros problemas causados pelo intenso acúmulo de veículos. Um desses problemas é o tráfego em locais de acesso às escolas, muitas vezes instaladas em vias principais. Esse congestionamento tende a se intensificar em horários específicos, causados pela constante chegada e saída de veículos. Desse modo torna-se relevante um levantamento de dados para estudos, aplicação de possíveis soluções, e ainda incentivo para outras pesquisas na mesma área. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo propor uma aplicação da disciplina de engenharia de tráfego ao analisar e comparar escolas públicas e particulares da cidade de Joinville. Avaliando os acessos, o local onde a escola está instalada e o fluxo da via, mostrando o impacto causado por cada escola ao tráfego local.

Palavras-chave: Pólos geradores de Tráfego, Engenharia de Tráfego, escolas.

1. INTRODUÇÃO

O tráfego varia de acordo com o ambiente, horário, regiões, entre outros fatores. Existem variáveis que podem ser controláveis ou de possível previsão dentro do planejamento de tráfego e tendem a equilibrá-lo de maneira racional. Analisar o acesso de escolas localizadas nas áreas de alta circulação de veículos é um meio para esclarecer seu impacto e vislumbrar possíveis soluções caso a problemática se mostre grave.

Nos locais de acesso de escolas o congestionamento tende a se intensificar em horários específicos, em função da constante chegada e saída de veículos. Como, em geral, os alunos que estão de chegada e partida em veículos ocupam a posição de carona, ainda se deve considerar o agravante do tempo em que os veículos ficam parados nas proximidades da instituição para o embarque e desembarque dos alunos.

Quanto maior for o número de veículos entrando e saindo das escolas e/ou mais intenso for o fluxo da via, maior será o impacto no tráfego do seu entorno imediato. Em muitos casos é o local de instalação dessas escolas o que acaba por gerar problemas na circulação viária da região. Desse modo torna-se relevante um levantamento de dados para estudos e aplicação de possíveis soluções, e além disso servir de incentivo para outras pesquisas na mesma área.

Diante disso, torna-se importante para o aluno da disciplina de engenharia de tráfego que, além de todo conhecimento teórico conquistado em sala, possa vivenciar a dinâmica do

Organização



Promoção



tráfego e aplicar o conteúdo aprendido. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo mostrar uma proposta de atividade prática que pode ser realizada nas disciplinas de tráfego.

O projeto consistiu em realizar contagens para avaliação dos volumes de tráfegos gerados pelas escolas do município de Joinville, analisar seus acessos e identificar o que eles acarretam ao tráfego local nos horários específicos de chegadas e saídas. Com a análise destes resultados será possível propor algumas ações no sentido da minimização dos impactos das referidas escolas como pólos geradores de tráfego. Contribuindo dessa forma com o planejamento de tráfego na cidade de Joinville como também com pesquisas futuras.

1.1 Pólos Geradores de Tráfego

O Denatran caracteriza pólos geradores de tráfego como sendo empreendimentos de grande porte que geram elevado número de produção e atração, impactando negativamente na circulação viária e até segurança de seu entorno. Segundo a Rede PGV (2016), os PGTs são locais que exercem grande atratividade sobre a população, produzindo um número significativo de viagens e necessitam de espaços para atividades como estacionamento, carga e descarga, embarque e desembarque, promovendo potenciais problemas para a área de influência imediata.

Kneib (2004) ressalta que para o planejamento urbano e de transportes das cidades é necessário um estudo dos pólos geradores de tráfego que, além de considerar os impactos nos sistemas viários e de transportes em um curto prazo, pensar também nos impactos no ambiente urbano a médio e longo prazo. Os PGTs podem ser classificados conforme sua natureza e intensidade dos impactos. A CET (1983), classifica por natureza como sendo: centros de compras, lojas, mercados, supermercados, hipermercados, hotéis, hospitais, instituições de ensino, indústrias, oficinas, restaurantes, estádios, igrejas, entre outros. No que se trata de intensidade dos impactos pequenos, e macro pólos, de impactos maiores.

Segundo Beppler e Prim(2010), a maioria da bibliografia existente sobre o assunto é voltada para empreendimentos do tipo *shopping centers*, havendo estudos para supermercados, hotéis, aeroportos entre outros, e ainda, segundo Miranda(2014), apesar da importância das operações de embarque e desembarque em instituições de ensino, pouco se evoluiu em estudos que expliquem como ocorrem essas operações de modo a verificar seu comportamento como PGT. Portanto, o foco desse trabalho se dará às escolas como PGTs, devido à escassez de seus estudos, principalmente na literatura nacional. Esta pesquisa se justifica também, pela necessidade de se obter informações locais sobre os pólos geradores, pois pode haver variação nos dados de acordo com a geografia, clima e condições socioeconômicas da cidade, afetando desta maneira nas decisões de autorização de funcionamento por órgãos municipais.

1.3 Escolas como PGT

No contexto histórico na cidade de Joinville surgiram as escolas, e contemporaneamente são tradicionais e com décadas de existência, algumas contendo mais de cem anos. O entorno destes locais desenvolveu-se e em alguns casos as vias de acesso às escolas se transformaram em vias de grande volume de tráfego.

São escassos os dados para as características de tráfego de Joinville referentes as escolas como PGTs. No documento Sinalização de Áreas Escolares (DENATRAN, 2000),

Organização



Promoção



instrui-se a tratar os empreendimentos escolares como “Micro pólos Geradores de Tráfego”. A ausência de engajamento destes micros pólos geradores de tráfego no planejamento do transporte urbano e o despreparo da infraestrutura do entorno são causadores destes problemas vivenciados nas cidades, levando a dificuldade do acesso dos alunos e impactando no tráfego e na segurança da região. Outro aspecto levantado no documento é a escassez de estudos específicos como diretriz para implementação de instituições como pólo gerador de tráfego.

Conforme a análise de Jacques et al.(2011), as escolas de ensino médio e fundamental apresentam um padrão particular, onde é elevado o número de estudantes que chegam e partem em veículos conduzidos por terceiros, levando ao alto índice de embarque e desembarque nas proximidades das escolas, estas operações necessitam de local e sinalização adequados para não impactar negativamente no tráfego e segurança do seu entorno imediato.

Foi realizado em 2012 um levantamento pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET), que indica que as escolas corroboram na má fluidez do trânsito da cidade. O estudo aponta que nas férias escolares de julho o congestionamento na capital paulista caiu, naquele ano, até 20% em comparação com os meses do ano letivo (Revista Educação, 2013).

Relevando a diferença da matriz modal entre escolas públicas e privadas, existe outro ponto a considerar: o transporte público, devido a possibilidade de subordinação deste no caso de escolas públicas (Ferreira, 2007).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Primeiramente foi efetuado um levantamento bibliográfico para criar uma pesquisa empírica do tipo explicativa sobre a situação atual nos pólos geradores de tráfego correspondentes a escolas. Na sequência, observou-se alguns casos específicos de escolas na região de Joinville e que potencialmente provocam um impacto como pólos geradores de tráfego. Em seguida, realizou-se estudos de tráfego com uma escola pública e em uma privada, na região central e proximidades de Joinville. Dentre os métodos empregados encontram-se contagem de tráfegos e observação dos horários de pico e da duração das atividades envolvidas no processo de chegadas e saídas da escola.

As contagens realizadas são do tipo volumétricas-classificatórias que segundo o manual do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) de 2006 visam determinar a quantidade, o sentido e a composição do fluxo de diversos tipos ou classes de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo. Essas informações podem ser usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias.

De acordo com o Manual de estudos de tráfego, existem dois locais básicos para realização das contagens: nos trechos entre interseções e nas interseções. Nos casos estudados, entre interseções, o objetivo é identificar os fluxos de uma determinada via. O método de contagem escolhido foi o manual onde, com auxílio da ficha I disposta neste mesmo manual, anota-se a quantidade de veículos segundo o seu tipo por um intervalo de tempo.

O manual prevê ainda que para maior confiabilidade dos dados, estes devem ser coletados em pelo menos três dias da semana, excluindo-se segundas-feiras, sextas-feiras,

feriados e dias chuvosos pois estes podem influenciar o comportamento do tráfego. No caso da escola particular estudada, os números foram coletados entre nos dias 21, 22 e 23/02/2017 com enfoque nos horários de acesso ao colégio, entre 6:45 a 7:45 (1º Turno) no horário de entrada e 11:40 a 12:55 no horário de saída (2º Turno).

A forma de contagem pública seguiu a mesma metodologia aplicada a escola particular citada anteriormente. Os dias de contagens foram 22, 23 e 28/03/2017, entre 6:50 e 7:50 (1º turno) no horário de entrada e entre 11:00 e 12:00 (2º turno) no horário de saída. Para ambas instituições a contagem consistiu em contar o fluxo total da via e o fluxo apenas de entrada no colégio.

Em posse dos dados do tráfego das vias foi possível inferir algumas análises após o tratamento destes dados com auxílio do *software excel*. A análise consiste em transferir os dados para unidade de veículo padrão conforme fatores do manual HCM - *Highway Capacity Manual* (TRB, 2000) – descritos na tabela 1, sendo o HCM um manual de referencia para os pesquisadores e a engenharia de trafego mundial elaborado pelas Academias Nacionais de Ciências nos Estados Unidos e contendo conceitos, diretrizes e procedimentos computacionais para calcular a capacidade e a qualidade do serviço de várias instalações rodoviárias. Após a obtenção do resultado das unidades padrões (UCP) de veículos, foi efetuado o cálculo do fator hora pico (FHP) nas duas abordagens, fluxo geral e fluxo do acesso à escola, de acordo com a equação 1 prevista no manual do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes de 2006.

Tabela 1 - Fator de Equivalência expressos no HCM. Fonte: (TRB, 2000)

	Automóvel	Camionete	Caminhão	Motos	Ônibus	Vans
Fator	1	1	1,75	0,33	2,25	1

O manual do DNIT (2006) define horas de pico como horários contendo os maiores volumes de veículos de uma via em um determinado dia, variam de local para local, tendem a se manter estáveis em um mesmo local, no mesmo dia da semana. Em geral no Brasil, considerando vias de acesso a locais de recreação e rodovias rurais a hora de pico da semana como um todo se situa perto das 17 horas, variando o dia de semana em que ocorre.

O fator horário pico (FHP), equação 1, obtém-se através do volume da hora de pico do período de tempo considerado, dividido pelo quádruplo do volume do período de quinze minutos da hora de pico com maior fluxo de tráfego. O volume de veículos que passa por uma seção de uma via não é uniforme no tempo, logo comparação de contagens de quatro períodos consecutivos de quinze minutos, mostra uma variação que leva ao estabelecimento do FHP, que mede justamente esta flutuação e mostra o grau de uniformidade do fluxo.

$$FHP = \frac{V_{hp}}{4V_{15max}} \quad (1)$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As contagens obtidas na escola particular estão demonstradas na tabela 2, onde a porcentagem demonstrada no fluxo escolar é em relação apenas aos automóveis, pois a porcentagem em relação aos outros tipos de veículos é insignificante. A tabela representa os três dias de contagem, sendo especificado na mesma o dia da semana e data. Verifica-se que do fluxo total da via entre 5% e 47% destina-se a escola, sendo o horário de 07:00 às 07:30 o mais agravante.

Após esta contagem, utilizando os fatores contidos na tabela 1 foi possível analisar os dados do ponto de vista de uma unidade padrão (UCP) possibilitando o cálculo do fator hora pico (FHP) representado na tabela 3. Nota-se que o fluxo viário no segundo turno se apresentou mais constante ao longo do tempo observado, pois o valor se aproxima de 1 unidade, já o fluxo observado no acesso do colégio teve picos no primeiro turno por volta das 07:00 horas. Estas análises ficam mais visíveis pela distribuição das contagens nos gráficos das figuras 1, 2 e 3, já em unidade padrão de veículos, onde a linha azul representa o tráfego observado total e a verde apenas o tráfego de acesso ao colégio, para melhor visualização a porcentagem de acesso em relação ao total está sobre os pontos da curva verde.

Tabela 2 – Contagens Fluxo escola particular

	Fluxo Total da Via						Fluxo Escola					
	Horário	Automóvel	Camionete	Caminhão	Motos	Onibus	Vans	Automóvel	%	Camionete	Motos	Vans
Terça - Feira dia 21/02/2017	06:45	182	5	2	18	12	10	50	27%	2	2	7
	07:00	259	10	0	19	15	10	116	45%	2	1	4
	07:15	275	7	0	24	10	4	82	30%	1	0	0
	07:30	155	2	1	18	10	1	11	7%	1	2	0
	11:40	211	5	5	35	10	2	49	23%	1	0	0
	11:55	220	6	3	50	7	4	55	25%	2	1	0
	12:10	216	3	3	28	10	3	40	19%	0	0	1
	12:25	232	6	1	32	15	3	56	24%	2	0	1
Quarta - Feira dia 22/02/2017	12:40	186	0	0	25	10	2	47	25%	0	1	2
	06:45	145	10	1	17	9	9	52	36%	1	0	5
	07:00	267	0	1	19	15	9	122	46%	3	2	6
	07:15	262	12	2	17	12	6	81	31%	1	0	2
	07:30	156	5	6	23	12	3	8	5%	1	1	0
	11:40	222	7	3	39	7	2	40	18%	3	0	0
	11:55	252	8	6	41	8	4	65	26%	0	0	0
	12:10	185	5	4	34	12	6	27	15%	1	0	1
Quinta - Feira dia 23/02/2017	12:25	205	10	1	26	16	4	55	27%	5	0	0
	12:40	188	2	1	31	10	3	33	18%	3	0	0
	06:45	195	8	4	25	13	11	75	38%	3	1	6
	07:00	204	4	0	15	12	5	96	47%	1	4	3
	07:15	252	3	1	17	8	7	101	40%	0	0	2
	07:30	155	7	2	23	12	3	7	5%	0	1	0
	11:40	213	10	3	33	9	10	52	24%	3	0	0
	11:55	202	8	1	34	9	3	65	32%	3	0	1
	12:10	213	6	2	30	12	4	35	16%	5	0	1
	12:25	190	8	1	27	14	4	60	32%	0	0	0
	12:40	186	7	0	11	6	5	42	23%	1	0	1

Tabela 3 - Fator hora pico para os diferentes turnos em análise escola particular

	Terça -Feira 21/02/2017		Quarta -Feira 22/02/2017		Quinta -Feira 23/02/2017	
	1º Turno	2º Turno	1º Turno	2º Turno	1º Turno	2º Turno
FHP via	0,8284	0,9009	0,8139	0,8528	0,8647	0,9193
FHP escola	0,5674	0,8700	0,5373	0,8700	0,7184	0,7797

Ao observar os gráficos é possível perceber que existiu picos de até 41% de acesso as escolas em relação ao total de veículos trafegando na via, o fluxo diminuiu consideravelmente ao chegar próximo as 7 horas e 30 minutos. As proporções do 1º turno obtiveram média de 26 % do fluxo total enquanto no segundo aproximadamente 20 %, entretanto o segundo turno obteve fluxo mais constante em contraste com o primeiro que teve grande oscilação, aparentemente as curvas se comportam de maneira similar, mas isto pode se dar pelo fato dos horários de início e término das aulas coincidirem com horários de tráfego intenso.

Figura 1 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Terça-feira



Figura 21 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Quarta-feira



Figura 3 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Quinta-feira

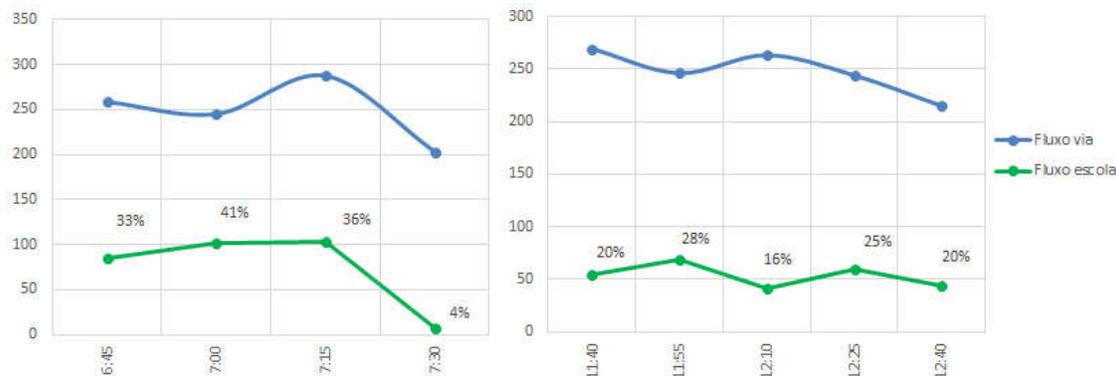


Tabela 4 – Contagens Fluxo escola pública

	Fluxo Total da Via							Fluxo Escola			
	Horário	Automóvel	Camionete	Caminhao	Motos	Onibus	Vans	Automóvel	%	Camionete	Motos
Quarta-Feira dia 22/03/2017	06:50	380	20	8	174	11	5	3	19%	0	0
	07:05	357	11	9	129	7	2	9	3%	0	1
	07:20	335	14	10	143	10	1	10	3%	1	3
	07:35	355	17	10	205	5	2	3	1%	0	0
	11:00	231	14	23	66	3	11	1	0%	0	1
	11:15	226	32	17	67	4	5	6	3%	0	2
Quinta-Feira dia 23/03/2017	11:30	278	23	34	80	0	15	7	3%	0	0
	11:45	252	18	22	68	8	9	6	2%	0	0
	06:50	373	17	5	136	9	3	4	1%	0	0
	07:05	424	13	15	169	13	1	11	3%	0	0
	07:20	419	20	6	179	6	3	29	7%	0	1
	07:35	434	8	19	204	6	3	4	1%	0	0
Terça-Feira dia 28/03/2017	11:00	200	26	27	71	3	27	3	2%	1	0
	11:15	226	28	25	54	3	25	12	5%	0	1
	11:30	250	21	26	79	1	26	13	5%	0	2
	11:45	245	20	16	36	4	16	3	1%	0	0
	06:50	479	22	5	144	9	7	4	1%	0	0
	07:05	453	6	7	145	8	1	9	2%	0	1
	07:20	414	10	6	118	6	4	32	8%	0	0
	07:35	516	16	12	127	5	7	10	2%	0	0
11:00	201	29	21	45	3	5	5	2%	0	1	
11:15	212	17	23	36	6	5	10	5%	0	0	
11:30	276	26	25	66	1	6	11	4%	0	1	
11:45	259	15	14	51	5	9	4	2%	0	0	

Nas contagens da escola pública (tabela 4) – feitas de forma análoga a escola particular-, notou-se que o número de veículo é bastante elevado, chegando ao máximo de 519 carros, 205 motos, e 34 caminhões durante um período de apenas 15 minutos. Entretanto, o fluxo de acesso da escola é consideravelmente insignificante, pois não passa de 8% do fluxo

total da via. Isso pode ser explicado pelo fato que a maioria dos estudantes utiliza de outros meios para chegar até a escola (ônibus, bicicleta, a pé).

Nos últimos dias de contagem, dia 28/03/2017 – Terça- Feira e dia 23/03/2017 – Quinta-feira teve um aumento significativo de automóveis acessando a escola, isso pode ser explicado pelo fato de que em meio da contagem houve um período de chuva. Isso comprova o que descrito anteriormente que as contagens devem ser evitadas em dias de chuva pois causa anormalidade no tráfego do local.

Tabela 5 - Fator hora pico para os diferentes turnos em análise escola pública

	Terça -Feira 28/03/2017		Quarta -Feira 22/03/2017		Quinta -Feira 23/03/2017	
	1º Turno	2º Turno	1º Turno	2º Turno	1º Turno	2º Turno
FHP via	0,9243	0,8761	0,9392	0,9293	0,9079	0,8678
FHP escola	0,5909	0,7143	0,4138	0,6154	0,4297	0,6818

A tabela 5 representa o fator hora de pico dos dois turnos nos três dias de contagens. Aqui é perceptível que o fluxo viário se apresentou constante em alguns turnos observados, pois o valor se aproxima de uma unidade, o que significa que não existiu um intervalo de 15 minutos que apresentou um valor muito mais elevado que outro. Já o fluxo observado no acesso do colégio teve picos no primeiro turno por volta das 07:20 horas e no segundo turno por volta das 11:15.

A seguir são representados gráficos para cada contagem (figuras 4, 5 e 6). Aqui as análises ficam mais visíveis e estão representadas por unidades padrão de veículos, onde a linha azul representa o tráfego observado total e a verde apenas o tráfego de acesso ao colégio, para melhor visualização a porcentagem de acesso em relação ao total está sobre os pontos da curva verde, de forma análoga a escola particular.

Figura 4 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Quarta-feira



Ao observar os gráficos é possível perceber que a presença da escola não é impactante no tráfego da via, pois os valores, em unidades padrões, de acesso a escola chegam à no máximo 7% do total de acesso à via. Porém, além do tráfego ser intenso, o número considerável de caminhões que circulam pela via acaba por causar congestionamentos e conseqüentemente diminuição da segurança das crianças que chegam e saem da escola. Se tratando de segurança, outro ponto a considerar é a falta de infraestrutura em calçadas –

alunos ao saírem da escola caminham pela ciclovia -, ficando mais próximas da via de circulação dos carros. O volume do tráfego em unidades padrões ficou entre 300 e 585, como citado antes há uma grande circulação de caminhões, estes impactam 0,75 a mais que carros e vans.

Figura 5 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Quinta-feira

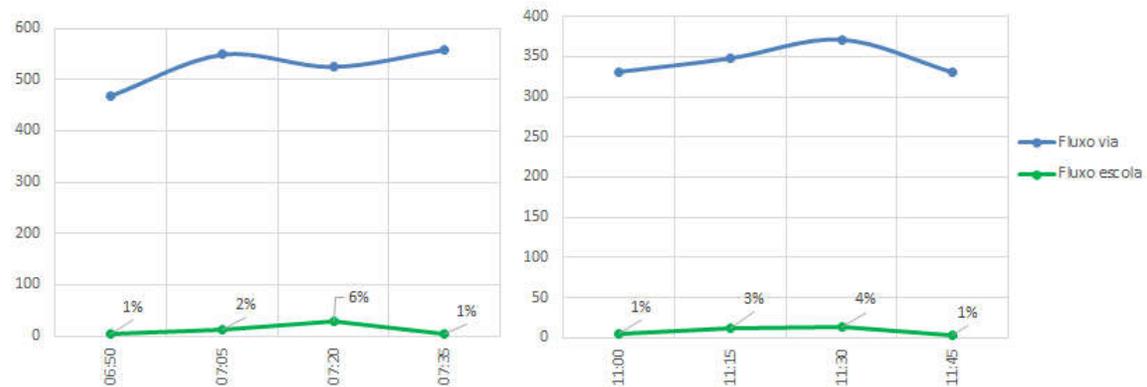
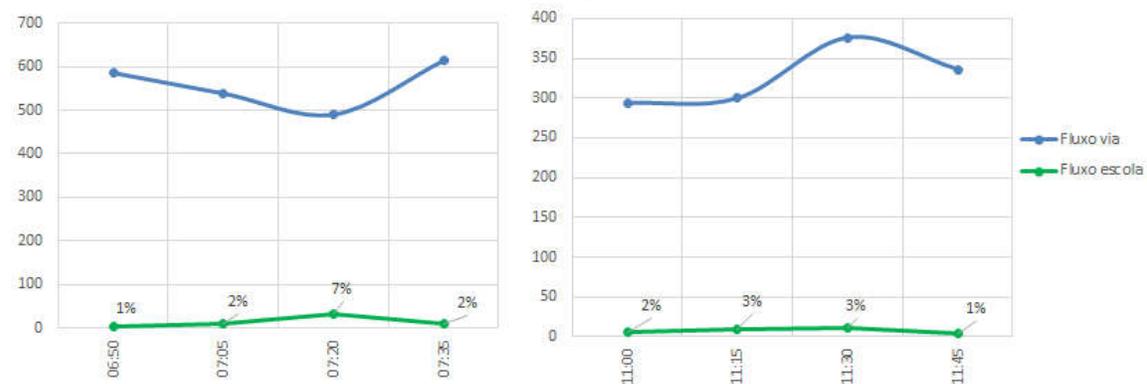


Figura 62 - Distribuição de fluxo em UCP (unidade padrão) na Terça-feira



As duas escolas possuem um número de alunos aproximados nos turnos observados, porém na saída (11:30) há uma maior aglomeração de crianças e adolescentes em frente à escola pública. Como não existe muita área disponível em frente da escola, os alunos acabam invadindo uma parte da via, aumentando o risco de acidentes. Isso explica-se pelo fato de que além dos alunos de escola privada usufruírem na maior parte de carros particulares, a escola observada possui um acesso próprio, não necessitando estacionar ou parar na própria via, porém mesmo a escola tendo um acesso próprio há uma formação de filas nos horários de chegada e saída. Já na escola pública são poucos os alunos que chegam ou saem com carros particulares, muitos utilizam de transporte público, bicicleta ou mesmo não utilizam nenhum meio.

Os locais onde estão instaladas as escolas referenciada neste projeto são de intensa movimentação e em vias arteriais, além de possuírem corredores de ônibus, porém na escola particular a pista de ônibus fica imediatamente ao lado do acesso da escola, isso além de diminuir a segurança de quem entra e sai da escola de à pé, causa formação de filas pois

Organização

Promoção

impede o acesso dos carros à escola. Na escola pública a via de ônibus fica do outro lado e em sentido contrário não causando problemas para quem precisa acessar a escola. Entretanto a passagem a pé dos alunos e demais pessoas é facilitada por uma passarela em frente à escola particular e uma faixa semaforizada, em frente ao portão de acesso da escola pública.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como demonstrado pelas porcentagens e contagens da escola particular o impacto no volume de tráfego é significativo na via, em torno de 20%, e chegando a 41% em dados momentos do 1º turno. Pelo observando em campo, estes momentos geravam grande fila na via, atrapalhando o fluxo de ônibus e veículos, pois cada veículo precisa esperar por um certo tempo para acessar os portões do colégio seja por pedestres passando na área de passeio ou veículos em manobra e espera dentro do colégio.

Por outro lado, a escola pública estudada apresenta maior fluxo na via porém o acesso à escola não causa tanto impacto com na escola particular. Ou seja, apesar de ambas as vias terem uma elevada circulação de veículos a dinâmica dos pólos geradores de tráfego é totalmente diferente quando trabalhamos com escolas públicas e privadas.

Ao analisar os acessos de escolas localizados nas áreas de grande circulação de veículos, nota-se que uns dos problemas é a falta de alocação desses pólos geradores de tráfego no planejamento do transporte urbano e a falta de infraestrutura do entorno destes, até mesmo porque muitas dessas escolas foram edificadas antes da formação da cidade. Como consequência disso tem-se dificuldade de acesso dos alunos e terceiros e ainda mais preocupante a falta de segurança causada pelo transtorno gerado entre os veículos. O ideal é que para futuras instalações de instituições de ensino seja feito todo o processo de planejamento do tráfego antes de sua edificação.

Agradecimentos

Agradecemos ao PET – Programa Educacional Tutorial pela bolsa e oportunidade de realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beppler F. R. E, Prim J.S. (2010), Análise da Mobilidade no Campus da Universidade Federal de Santa Catarina. Relatório de pesquisa PET/ECV/UFSC, Florianópolis /SC.

CET. Polos Geradores de Tráfego. Boletim Técnico nº 32. Prefeitura de São Paulo, 1983.

DENATRAN, Manual brasileiro de sinalização de trânsito do DENATRAN: sinalização de áreas escolares. Brasília, DF, 2000.

DENATRAN. Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego. Departamento Nacional de Trânsito, Ministério da Justiça, Brasília, DF, 2001

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publ., 723).

Organização



Promoção



Ferreira, D. C. Comparação do Padrão de Viagens em Escolas de Ensino Médio Pública e Privada: um estudo de caso. Monografia de Projeto Final de Transportes. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília: UnB, 2007.

IPPUJ - Prefeitura Municipal de Joinville. ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV. Joinville, 2012

Jacques M. A. P., et al. Polos geradores de viagens orientados à qualidade de vida e ambiental: Estabelecimentos de ensino. Cadernos ITE. 2011.

Jacques M. A. P., et al. Procedimento para a coleta e registro dos dados obtidos junto a instituições de ensino no contexto de Polos Geradores de Viagens. In. Anais do XX ANPET. Brasília, 2006.

Kneib E. B. Caracterização de empreendimentos geradores de viagens: contribuição conceitual à análise de seus impactos no uso, ocupação e valorização do solo urbano. Dissertação de mestrado em Transportes, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

Miranda R. F. et al. Estudo das operações de embarque e desembarque de estudantes em Instituições de Ensino Médio. Transportes, [s.l.], v. 22, n. 1, p.65- 75, 2014. Lepidus Tecnologia.

Rede Ibero-Americana De Estudo Em Pólos Geradores De Viagens. Disponível em:<<http://redpgv.coppe.ufrj.br>> Acesso em 02 jun. 2016.

Revista Educação (São Paulo). Editora Segmento (Ed.). A escola e a cidade: Mobilidade, segurança, infraestrutura. 2013. Frederico Guimarães. Disponível em:<<http://revistaeducacao.com.br/textos/196/a-escola-e-a-cidade-293557-1.asp>>. Acesso em: 19 abril de 2016.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD - TRB. 2000. Highway Capacity Manual. Special Report 209. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC, EUA, 4ª ed. revisada.

AN APPLICATION OF TRAFFIC ENGINEERING: PUBLIC AND PRIVATE SCHOOLS AS TRAFFIC ANALYSIS ZONES IN JOINVILLE.

Abstract: *Many cities nowadays coexist with numerous problems caused by the intense accumulation of vehicles. One of these problems is traffic at school access points, often located on main roads, and this congestion tends to intensify at specific times, caused by the constant arrival and departure of vehicles. In this way, a survey of data for studies, application of possible solutions, and incentive for other researches in the same area becomes relevant. In this sense, this project aims to propose an application of traffic engineering discipline when analyzing and comparing public and private schools of the city of Joinville. Evaluating the accesses, the place where the school is installed and the flow of the road,*

Organização



Promoção



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

showing the impact caused by each school to the local traffic. After analyzing and comparing these data, some actions will be proposed in order to minimize the impacts of these schools as traffic analysis zones.

Keywords: *Traffic Analysis Zones, Traffic Engineering*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia