

# **DEFINIÇÃO DA VARIABILIDADE TEMPORAL DO FLUXO DE TRÁFEGO VEICULAR UTILIZANDO DADOS OBTIDOS DE CONTROLADORES ELETRÔNICOS DE VELOCIDADE**

**Gilmar Cardoso**

**Fabiane Moscarelli**

Empresa Pública de Transporte e Circulação – EPTC

## **RESUMO**

As informações sobre o fluxo de tráfego e sua variabilidade sazonal são fundamentais para o planejamento e operação do sistema viário urbano. Entretanto, os dados normalmente são insuficientes. Uma possibilidade de obtenção automática de dados, são os relatórios gerados pelos controladores eletrônicos de velocidade. Este trabalho demonstra um estudo da variabilidade do fluxo de tráfego, na cidade de Porto Alegre, a partir de dados coletados por controladores eletrônicos de velocidade.

## **ABSTRACT**

The traffic flow information and their variations are fundamental to urban traffic planning and operation. However, the available data are normally insufficient. One possibility is the use of speed traffic controls data. This paper presents a study of variations of the traffic flow in Porto Alegre city based on information obtained from speed traffic controls.

## **1. INTRODUÇÃO**

O conhecimento do volume de tráfego veicular e suas variações temporais é fundamental para a realização da grande maioria dos estudos de Engenharia de Transportes e Trânsito. Entretanto, os órgãos gestores normalmente não dispõem de uma estrutura adequada para a coleta destes dados. As limitações impostas às áreas técnicas, principalmente de natureza financeira, não permitem a obtenção de informações sobre o volume veicular em quantidade e qualidade necessária. Em alguns casos, quando há alguma informação, normalmente não é possível o conhecimento da variabilidade temporal.

A situação descrita, afeta significativamente o planejamento viário e de transportes das cidades brasileiras, contribuindo para agravar os problemas inerentes à circulação urbana. Por outro lado, nota-se que a maioria das cidades de grande e médio porte implementaram nos últimos anos, dispositivos eletrônicos de controle de velocidade. O controlador eletrônico de velocidade (CEV) é um dispositivo que mantém processamento contínuo. Embora hajam modelos de diferentes fabricantes, uma capacidade comum a praticamente todos, é o armazenamento de dados sobre o fluxo de veículos. Desta forma, os CEVs constituem uma importante fonte para coleta de dados sobre o fluxo de veículos e principalmente de sua variabilidade temporal.

Este trabalho demonstra a utilização de dados de fluxo de tráfego a partir dos controladores eletrônicos de velocidade implantados na rede viária urbana de Porto Alegre. Estes aparelhos foram instalados entre 1999 e 2002, pela Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC), órgão gestor do trânsito e transporte na capital gaúcha. Foram analisados dados de CEVs implantados em cinco locais, em dias típicos (terça, quarta e quinta-feira), sábados e domingos, para os meses com fluxo normal e para os meses de janeiro e fevereiro, quando há um decréscimo no fluxo geral da cidade, em função do período de férias.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Controladores Eletrônicos de Velocidade**

O uso de CEVs teve início, no Brasil, a partir dos primeiros anos da década de 1990, com o objetivo de reduzir acidentes ocasionados pelo excesso de velocidade. Estes equipamentos tiveram uma intensa disseminação com a implementação do atual Código de Trânsito Brasileiro, CTB, em 1998. Os CEVs fixos, dividem-se em dois tipos: (i) ostensivos e (ii) discretos. Os controladores ostensivos, conhecidos como lombadas eletrônicas, são dispositivos fixos que informam ao condutor a velocidade do veículo ao passar pelo equipamento. Esse equipamento foi desenvolvido para controlar a velocidade em determinado trecho viário, de forma análoga à ondulação transversal, porém com a vantagem de causar distúrbios de menor intensidade na corrente de tráfego. Os CEVs discretos, conhecidos como pardais, são também dispositivos fixos de medição de velocidade que objetivam a fiscalização do cumprimento da velocidade regulamentar do trecho e visam a diminuição do risco de acidentes, principalmente aqueles relacionados com o excesso de velocidade. (Bertazzo *et al*, 2002)

Os CEVs dos dois tipos, são dispositivos com processamento contínuo de dados que medem a velocidade dos veículos, através de laços magnéticos implantados no pavimento, fotografando aqueles veículos que ultrapassam a velocidade regulamentada. No entanto os equipamentos armazenam dados de todos os veículos que passam pela seção monitorada, tais como: horário da passagem, velocidade e tamanho do veículo. A partir destes arquivos é possível analisar de maneira desagregada o fluxo de tráfego nas seções monitoradas. Sabendo-se o tamanho dos veículos, pode-se ainda definir o fluxo em diferentes classes de veículos.

Embora seja possível a utilização de dados de fluxo de tráfego de CEVs, isto normalmente não é feito na maioria das cidades brasileiras. Segundo Barbosa e Monteiro (2000) após uma leitura de relatórios gerados pelos sistemas de processamento das informações oriundas dos dispositivos eletrônicos (lombadas), percebe-se que as informações disponibilizadas não permitem nenhum tipo de análise mais detalhada sobre os efeitos produzidos na corrente de tráfego. Porém, os dados de velocidade, tamanho, direção e horário referentes ao fluxo de tráfego são processados e arquivados, podendo gerar relatórios “estatísticos” que possibilitem o acompanhamento e a conferência da operação dos dispositivos.

Segundo Monteiro e Campos (2004) a coleta manual dos dados desagregados, em larga escala, para o planejamento de tráfego, torna-se inviável sem que exista uma grande estrutura envolvida. O aproveitamento dos dados coletados automaticamente, pelos próprios dispositivos eletrônicos, seria o procedimento ideal para consolidar um vasto banco de dados com informações de excelente precisão e grande confiabilidade, dados estes que são difíceis de se obter a partir da coleta manual. Este banco de dados poderia subsidiar intervenções urbanas de caráter operacional ou estratégico (planejamento) e possibilitar a análise da evolução das condições de tráfego em horizontes de curto, médio e longo prazos. Tudo isto acontecendo de forma contínua e sistêmica.

### **2.2. Influência da Variabilidade temporal do fluxo veicular em estudos de transporte**

A variabilidade no tráfego de veículos é observada, principalmente, segundo três dimensões: diária, semanal e mensal. A forma como estes fluxos variam está relacionada as características locais e só pode ser captada através de um monitoramento contínuo dos volumes de tráfego durante um longo período de tempo, em geral superior a um ano.

Wright et al (1997) descrevem uma pesquisa de dois anos de duração, patrocinada pelo Federal Highway Administration, com o objetivo de caracterizar as variações dos dados diários de tráfego, em vias permanentemente monitoradas, na Flórida e em Washington ao longo do tempo. Foram avaliadas variações com relação a direção do fluxo, tipo de veículo, volume de tráfego na via, dia da semana e mês. As principais relações, identificadas neste estudo foram:

- a) A variabilidade do fluxo foi maior durante o fim de semana do que em dias típicos,
- b) A variação diária foi menor de terça a sexta-feira,
- c) A variabilidade foi menor nos meses de março e abril e maior de janeiro e julho,
- d) Vias com maior volume de tráfego apresentam menor variabilidade nos dados (o mesmo se aplicando a variabilidade por tipo de veículo, ou seja, veículos que contribuem em maior número para a composição do tráfego tendem a ter menor variabilidade no volume),
- e) Em uma mesma via, as variações são diferentes conforme o sentido de tráfego.

Outro fator que afeta o tráfego são as condições climáticas. Efeitos do clima são sentidos especialmente em relação a condições operacionais tais como: redução na velocidade, aumento de headway entre veículos e conseqüentes reduções no fluxo de saturação (Goodwin, 2002). No entanto, volumes de tráfego também sofrem influência das variações climáticas. Fluxos em dias chuvosos apresentam, em geral, um acréscimo no volume de automóveis.

Devido a esta variabilidade, idealmente, projetos ou avaliações na área de tráfego devem ser baseadas mais em valores médios do que em levantamentos de curto período. Uma variável muito utilizada em projetos de rodovias, por exemplo, é o Volume Diário Médio (VDM) obtido através da média dos volumes de tráfego, observados no trecho em estudo, durante o período de um ano.

### **2.3. Métodos usuais de obtenção de dados contínuos de tráfego**

A dificuldade e o custo em se manter pontos fixos e contínuos de contagem faz com que, de forma geral, as informações coletadas se refiram a curtos períodos de tempo, visando principalmente os horários de pico e atendendo a necessidades específicas do planejador. Desta forma, informações com relação a flutuação do tráfego ao longo do dia, da semana ou do ano não são captadas.

Nos Estados Unidos, estações de monitoramento distribuídas em pontos estrategicamente localizados na malha viária são utilizadas no cálculo do Volume Diário Médio (VDM) para o restante da rede, servindo como base para o ajuste de dados de tráfego obtidos em contagens de curta duração (Wright et al, 1997).

A emergência de sistemas “inteligentes” de gerenciamento de tráfego e a popularização de sistemas de informações em tempo real tem aumentado cada vez mais a demanda por monitoramento contínuo de tráfego. Por outro lado, muitos destes sistemas coletam uma grande quantidade de dados que podem ser armazenados e utilizados para outros propósitos além de operação e monitoramento de tráfego. Martin e Wu (2003) discutem o aproveitamento de dados obtidos de sistemas inteligentes de transporte-ITS para a consolidação de bancos de dados destinados a suportar atividades de planejamento e pesquisa, por exemplo.

### 3. COLETA DE DADOS E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Para a realização deste estudo foram coletados dados de oito controladores eletrônicos, seis ostensivos (lombadas eletrônicas) e dois discretos (pardais), situados em cinco locais na rede viária de Porto Alegre. O número de equipamentos refere-se às unidades de processamento. As lombadas eletrônicas possuem uma unidade de processamento para cada pista (sentido), enquanto os pardais nos locais estudados monitoram as duas pistas da via, com a mesma unidade de processamento. A tabela 1 apresenta os controladores dos quais foram levantado os dados de volume de tráfego para o estudo e a figura 1 demonstra a distribuição espacial destes equipamentos e dos demais controladores.

Tabela 1: Controladores utilizados para análise de dados do fluxo de tráfego

Código	Tipo	Local	Sentido	Início	Vel. regul.
Antca01t	Lombada	Av. Antonio de Carvalho, 1655	SN	05/02/01	40 Km/h
Antca02t	Lombada	Av. Antonio de Carvalho entre 1800 e 1820	NS	05/02/01	40 Km/h
Balt02t	Lombada	Av. Baltazar De O Garcia, 2004	CB	05/02/01	40 Km/h
Balt01t	Lombada	Av. Baltazar De O Garcia, 2099	BC	05/02/01	40 Km/h
Bento02p	Pardal	Av. Bento Gonçalves, 8083	CB	20/08/02	60 Km/h
Bento02p	Pardal	Av. Bento Gonçalves, 8083	BC	20/08/02	60 Km/h
Paca01t	Lombada	Av. Pe. Cacique, 970	CB	09/04/01	40 Km/h
Paca03t	Lombada	Av. Pe. Cacique, 1178	BC	09/04/01	40 Km/h
Silva01p	Pardal	R. Silva Só, 280	SN	20/08/02	60 Km/h
Silva01p	Pardal	R. Silva Só, 280	NS	20/08/02	60 Km/h

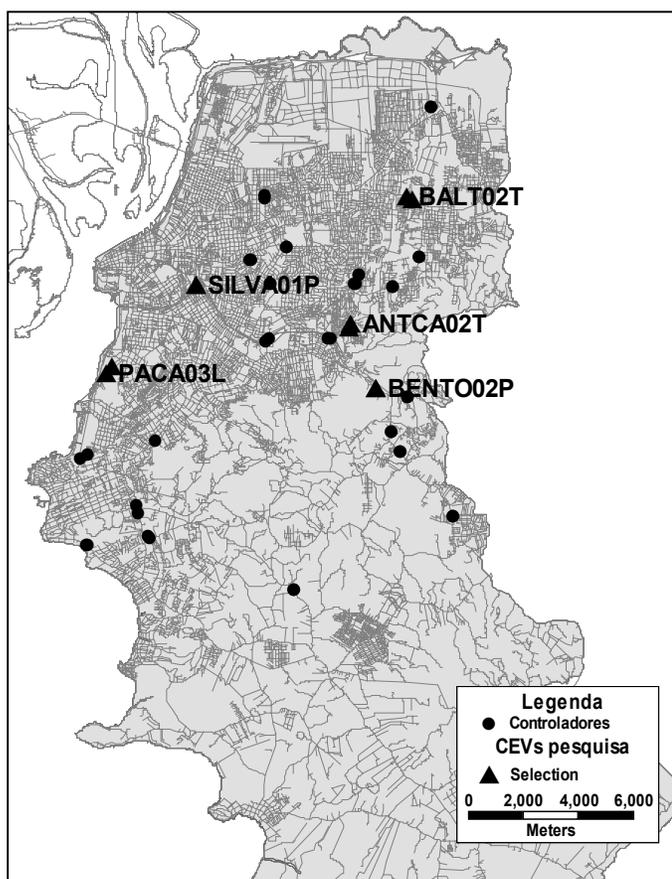


Figura 1: Distribuição espacial dos controladores estudados

Os dados de fluxo de tráfego são obtidos a partir dos relatórios diários armazenados pelos CEVs. Estes controladores armazenam, em um arquivo que pode facilmente ser convertido no formato *.txt*, registros de todos os veículos que passam pelas faixas monitoradas. Estes registros demonstram para cada dia de processamento o horário da passagem (hora, minuto e segundos), o tamanho do veículo e a velocidade medida pelo controlador, dentre outros dados operacionais. De posse destes dados, o fluxo de tráfego pode ser agregado em qualquer período de interesse e ainda pode-se dividi-lo de acordo com o tamanho do veículo. Neste trabalho os veículos com comprimento até 6m foram considerados veículos leves (de passeio), já os veículos com comprimentos superiores foram considerados veículos longos. Foi então determinado o fluxo de veículos equivalentes, aplicando-se um peso 2 para veículos longos, e os dados trabalhados foram acumulados por hora. Os dados de fluxo de tráfego foram importados no *software* Excel, onde foram realizadas as análises necessárias.

Para analisar a variabilidade do fluxo de tráfego nestes locais monitorados por CEVs, com o objetivo de utilizar as informações resultantes para expansão de contagens de tráfego em outros locais da cidade, foram realizadas as seguintes estratificações:

- a) **Condições do tempo:** dias com tempo bom e chuvosos.
- b) **Variação mensal:** os meses foram divididos em dois grupos: o primeiro para os meses de janeiro e fevereiro, uma vez que nestes meses há uma redução na população da cidade, devido ao período de férias e deslocamento de pessoas para o litoral. O segundo grupo foi chamado de meses com fluxo normal, quando não existem alterações visíveis do fluxo de tráfego. Para este grupo foram considerados os meses de março a novembro, exceto o mês de julho. Este mês e também dezembro foram retirados devido às férias escolares, que podem afetar o fluxo de tráfego. Foram analisadas as variações no fluxo de tráfego entre os dois grupos, mas não foram analisadas as variações dentro dos grupos.
- c) **Variação semanal:** a variação durante a semana foi estudada dividindo os dias da semana em três grupos. O primeiro é o dos dias típicos (terça, quarta e quinta-feira). Os outros dias analisados foram os sábados e os domingos.
- d) **Variação diária:** a variabilidade do fluxo de tráfego foi analisada durante o dia em faixas de uma hora.

O método utilizado permite avaliar os dados em qualquer combinação a partir das estratificações utilizadas. Por exemplo, podemos verificar a diferença entre o fluxo de tráfego em um dos locais estudados, entre uma faixa horária de um domingo chuvoso, nos meses de janeiro e fevereiro, com a mesma faixa horária de um domingo com tempo bom, de um mês com fluxo normal. No item 4 serão vistos alguns exemplos de análise da variabilidade do tráfego.

## 4. ANÁLISES DA VARIABILIDADE DO TRÁFEGO

### 4.1 Variação mensal

A tabela 2 demonstra a variação mensal do fluxo de tráfego relacionando o período de meses de janeiro e fevereiro com os meses de fluxo normal, ou seja, os dados apresentados são o quociente do valor do fluxo médio diário nos meses de janeiro e fevereiro pelos valores equivalentes nos meses com fluxo normal.

Desta análise verifica-se que o fluxo de tráfego é menor no período de janeiro e fevereiro para todas as condições estudadas. No caso de dias típicos, com tempo bom, a redução no fluxo de tráfego é de 11% em média nos locais estudados. A maior redução nestes dias ocorre no controlador Balt01T, sentido bairro-centro da Av. Baltazar de Oliveira Garcia. A menor taxa de variação média foi verificada para os dias típicos chuvosos, com apenas 6% a menos do fluxo de tráfego no período janeiro - fevereiro.

Tabela 2: Variabilidade mensal do fluxo de tráfego por controlador, janeiro e fevereiro em relação aos meses com fluxo normal

CEV	Dias com tempo bom			Dias com chuva		
	dom	sab	dias típ	dom	sab	dias típ
Antca01t	0,88	0,84	0,94	0,88	0,82	0,93
Antca02t	0,90	0,80	0,90	0,84	0,84	0,90
Balt01t	0,87	0,83	0,83	0,83	0,83	0,91
Balt02t	0,83	0,84	0,92	0,81	0,82	0,91
Bento02p	0,78	0,82	0,91	0,87	0,82	0,89
Paca01t	0,95	0,86	0,91	0,82	0,78	0,98
Paca03t	0,75	0,74	0,87	0,69	0,74	0,91
Silva01p	0,73	0,64	0,92	0,59	0,50	0,96
<b>Var. Média</b>	<b>0,85</b>	<b>0,80</b>	<b>0,89</b>	<b>0,79</b>	<b>0,78</b>	<b>0,94</b>

#### 4.1 Variação semanal

A variação ao longo da semana para cada controlador estudado é demonstrada na tabela 3, relacionando os domingos e sábados com os dias típicos em cada uma das condições estudadas. Os valores representam o quociente entre os fluxos de tráfego de Domingo ou sábado pelo fluxo nos dias típicos. Destes dados pode-se constatar que o fluxo nestes dias é menor em todas as situações analisadas. Para os meses com fluxo normal, em dias com tempo bom, os fluxos são em média 28% e 11% menores nos domingos e sábados, respectivamente, em relação aos dias típicos. Nos dias chuvosos os fluxos são ainda menores nos domingos em relação aos dias típicos, no entanto a queda do fluxo de tráfego é menor nos sábados, sendo de 8%. A maior variação ao longo da semana ocorre nos domingos dos meses de janeiro e fevereiro, os quais têm 43% a menos de fluxo em relação aos dias típicos.

Tabela 3: Variação do fluxo de tráfego ao longo da semana por condições de tempo e classe de mês, domingos e sábados em relação aos dias típicos.

CEV	Dias com tempo bom				Dias com chuva			
	Jan e Fev		Meses f. normal		Jan e Fev		Meses f. normal	
	dom	sab	dom	sab	dom	sab	dom	sab
Antca01t	0,71	0,81	0,75	0,90	0,63	0,81	0,66	0,92
Antca02t	0,69	0,81	0,69	0,91	0,64	0,82	0,68	0,87
Balt01t	0,72	0,92	0,69	0,92	0,60	0,83	0,66	0,91
Balt02t	0,70	0,85	0,77	0,93	0,62	0,86	0,70	0,95
Bento02p	0,55	0,71	0,64	0,79	0,53	0,75	0,55	0,82
Paca01t	0,84	0,85	0,80	0,90	0,60	0,69	0,72	0,88
Paca03t	0,64	0,77	0,75	0,91	0,53	0,76	0,69	0,92
Silva01p	0,47	0,53	0,60	0,76	0,35	0,43	0,56	0,82
<b>Var. Média</b>	<b>0,69</b>	<b>0,80</b>	<b>0,72</b>	<b>0,89</b>	<b>0,57</b>	<b>0,76</b>	<b>0,68</b>	<b>0,92</b>

#### 4.1 Variação diária

O fluxo de tráfego foi analisado para cada controlador estudado em períodos de uma hora, para os sentidos monitorados. Com este nível de desagregação foi possível determinar a distribuição percentual para o fluxo de tráfego ao longo do dia nos locais analisados e por sentido do tráfego. A tabela 4 demonstra esta distribuição nos locais analisados, em dias típicos, nos meses com fluxo normal (março a novembro, exceto julho), conforme o código do controlador (descrito na tabela 1) e sentido monitorado (CB = Centro - Bairro, BC = Bairro – Centro, SN = Sul – Norte e NS = Norte – Sul). Esta denominação dos sentidos foi utilizada porque, das vias analisadas, três têm traçado radial (do centro para o bairro) e duas têm traçado perimetral (contornando o centro).

A tabela 5 demonstra as médias de distribuição horária para cada sentido, em dias típicos, nos meses de fluxo normal. Verifica-se que os percentuais horários para os sentidos bairro-centro e centro-bairro são bastante distintos nos horários de pico, como demonstrado pelo gráfico da figura 2. Já os percentuais horários de fluxo nas vias perimetrais (sentidos SN e NS) possuem valores próximos à média geral e sem grandes diferenças entre eles nos horários de pico.

Tabela 4: Distribuição percentual do fluxo de tráfego ao longo do dia, por faixa horária, nos locais estudados.

FAIXA HORÁRIA	Percentual por faixa horária - CEV / sentido									
	ANTCA 01T	ANTCA 02T	BALT 01T	BALT 02T	PACA 01T	PACA 03T	BENTO 02P p1	BENTO 02P p2	SILVA 01P p1	SILVA 01P p2
	SN	NS	BC	CB	CB	BC	CB	BC	SN	NS
0-1	1,36	1,39	1,04	1,84	1,59	0,96	1,05	0,53	1,09	1,40
1-2	0,66	0,67	0,58	0,96	0,73	0,42	0,46	0,16	0,47	0,79
2-3	0,39	0,34	0,34	0,71	0,44	0,21	0,20	0,03	0,26	0,49
3-4	0,29	0,21	0,37	0,50	0,28	0,18	0,14	0,02	0,18	0,27
4-5	0,45	0,28	0,47	0,52	0,22	0,20	0,13	0,09	0,15	0,27
5-6	1,17	0,74	1,40	0,69	0,29	0,58	0,32	0,37	0,26	0,25
6-7	3,26	3,26	5,24	1,56	1,05	2,22	0,90	3,79	1,07	0,71
7-8	5,37	8,02	9,46	4,05	3,68	8,34	4,74	13,28	5,94	4,21
8-9	5,09	7,53	7,45	4,28	4,41	8,58	6,97	9,70	7,12	5,22
9-10	4,76	5,86	5,83	4,58	4,68	6,97	5,28	6,07	5,99	5,31
10-11	4,94	5,17	5,21	4,73	4,88	5,92	5,37	5,02	5,48	5,32
11-12	5,57	5,06	5,17	5,38	5,58	5,65	4,34	5,43	6,23	5,81
12-13	5,57	4,83	5,45	5,28	6,26	5,50	4,76	6,26	6,01	5,79
13-14	5,41	5,93	6,55	4,85	5,34	7,55	5,76	6,53	6,08	6,31
14-15	5,48	5,68	5,87	5,30	5,73	6,58	5,27	5,60	6,17	6,22
15-16	5,81	5,22	5,29	5,51	5,87	5,76	4,94	5,33	5,85	6,39
16-17	6,36	5,39	4,98	5,95	6,12	5,42	5,49	5,21	6,05	6,34
17-18	7,77	6,21	5,81	7,20	7,55	6,17	7,50	7,33	6,80	7,24
18-19	8,02	7,27	5,95	8,75	8,27	6,28	10,42	6,34	7,06	7,58
19-20	6,51	6,49	4,95	8,42	7,58	5,09	9,30	4,76	5,97	7,45
20-21	4,67	4,26	3,74	5,90	5,94	3,84	6,07	2,99	4,55	5,29
21-22	4,17	3,50	3,34	4,80	4,76	2,94	4,04	2,28	3,63	4,22
22-23	4,24	4,03	3,54	4,80	5,05	2,63	3,64	1,88	4,69	3,97
23-0	2,67	2,66	1,99	3,45	3,69	2,01	2,94	1,00	2,92	3,16

Tabela 5: Distribuição percentual média do fluxo de tráfego ao longo do dia, por faixa horária e sentido, nos locais estudados.

FAIXA HORÁRIA	MÉDIA GERAL	MÉDIA CB	MÉDIA BC	MÉDIA SN	MÉDIA NS
0-1	1,22	1,49	0,84	1,22	1,39
1-2	0,59	0,72	0,39	0,56	0,73
2-3	0,34	0,45	0,19	0,33	0,41
3-4	0,24	0,31	0,19	0,23	0,24
4-5	0,28	0,29	0,25	0,30	0,27
5-6	0,61	0,43	0,78	0,71	0,49
6-7	2,31	1,17	3,75	2,17	1,98
7-8	6,71	4,15	10,36	5,66	6,11
8-9	6,64	5,22	8,58	6,11	6,38
9-10	5,53	4,84	6,29	5,37	5,58
10-11	5,20	4,99	5,38	5,21	5,24
11-12	5,42	5,10	5,42	5,90	5,44
12-13	5,57	5,43	5,73	5,79	5,31
13-14	6,03	5,32	6,88	5,74	6,12
14-15	5,79	5,43	6,01	5,83	5,95
15-16	5,60	5,44	5,46	5,83	5,81
16-17	5,73	5,85	5,20	6,21	5,87
17-18	6,96	7,42	6,44	7,28	6,73
18-19	7,59	9,15	6,19	7,54	7,43
19-20	6,65	8,43	4,93	6,24	6,97
20-21	4,73	5,97	3,52	4,61	4,77
21-22	3,77	4,54	2,85	3,90	3,86
22-23	3,85	4,49	2,68	4,46	4,00
23-0	2,65	3,36	1,67	2,79	2,91

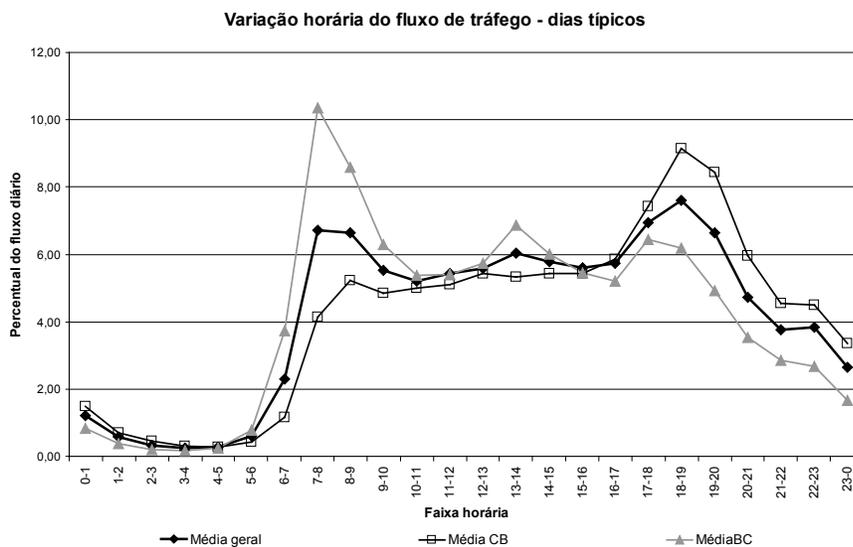


Figura 2: Distribuição percentual do tráfego – sentidos CB, BC e média geral.

Estes dados são extremamente importantes para expansão de contagens de fluxo de tráfego que não podem ser realizadas durante todo o dia. Os fatores de expansão podem facilmente serem calculados a partir do conhecimento da distribuição horária do fluxo de tráfego. Estas informações podem também serem adquiridas para cada uma das estratificações utilizadas na coleta de dados. Por exemplo, pode-se definir a distribuição horária do tráfego para dias chuvosos nos meses de janeiro e fevereiro em um determinado sentido. Além disso, os fatores de expansão podem ser escolhidos de acordo com a proximidade da área pesquisada em relação aos controladores estudados.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento de informações sobre o fluxo de tráfego tem importância fundamental para o planejamento e operação do sistema viário e de transportes. Todavia estes dados normalmente não são obtidos em períodos contínuos. Desta forma, é difícil o conhecimento da variabilidade temporal do fluxo de tráfego. Este trabalho procurou demonstrar a importância da utilização de dados adquiridos pelos controladores eletrônicos de velocidade. A partir de uma coleta direcionada de dados de fluxo de tráfego em locais monitorados, foi possível definir a variabilidade do fluxo de tráfego para as condições pesquisadas.

Desta forma, obteve-se uma boa ferramenta auxiliar em trabalhos que envolvam dados de fluxo de tráfego, por permitir estimativas do fluxo em condições diferentes daquelas no momento do levantamento dos dados. Salieta-se que o custo para obtenção destes dados é pequeno, uma vez que o equipamento já está implantado no local e os benefícios são relevantes para o órgão gestor.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertazzo, A; Cardoso, G. e Saueressig, M. (2002). Controladores eletrônicos de velocidade: metodologia para sua implementação e hierarquização dos trechos críticos. XVI ANPET, Comunicações Técnicas, p. 107-114.
- Barbosa, H. M. e Monteiro, P. R. S. (2002). Redutores eletrônicos de velocidades: Impactos no desempenho do tráfego. XIV ANPET, Comunicações Técnicas, p. 121-128
- Goodwin, L. C.(2002) Weather impacts on arterial traffic flow. Disponível em:< [http://ops.fhwa.dot.gov/Weather/best\\_practices/ArterialImpactPaper.pdf](http://ops.fhwa.dot.gov/Weather/best_practices/ArterialImpactPaper.pdf)>. Acesso em maio de 2005.
- Martin, P.T. e Wu, P. (2003) Automated data collection, analysis and archival. Disponível em:< [http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/ugpti/MPC\\_Pubs/pdf/MPC03-153.pdf](http://www.ndsu.nodak.edu/ndsu/ugpti/MPC_Pubs/pdf/MPC03-153.pdf) >. Acesso em maio de 2005.
- Monteiro, P. R. S. e Campos, V. B. G. (2004). Gerenciamento técnico das informações dos dispositivos eletrônicos de controle de velocidade. Anais do XVIII ANPET, Vol. I, p. 561-572
- Wright, T; Hu, P.S.; Young, J. e Lou, A. (1997) Variability in traffic monitoring data – Final Summary Report. Disponível em: <<http://www.fhwa.dot.gov/ohim/flawash.pdf>>. Acesso em maio de 2005.

---

### EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação

Rua João Neves da Fontoura, 07 – Porto Alegre - RS

Gilmar Cardoso – [gcardoso@eptc.prefpoa.com.br](mailto:gcardoso@eptc.prefpoa.com.br)

Fabiane Moscarelli – [fmoscarelli@eptc.prefpoa.com.br](mailto:fmoscarelli@eptc.prefpoa.com.br)