

SP 23/01/81

NT 066/81

Métodos para Contagem Volumétrica Abreviada

Eng.º Pedro Álvaro Szasz

Eng.º Arnaldo Luís Santos Pereira

O conhecimento dos volumes veiculares incidentes numa área de estudo é informação preponderante para o estabelecimento de um diagnóstico da situação de tráfego e para a formulação de alternativas, quaisquer sejam os objetivos do projeto.

Essa demanda de informações representa, para o setor de pesquisas de campo, picos de trabalho que se traduzem em demoras na prestação dos serviços com conseqüentes prejuízos no desenvolvimento dos projetos.

Junta-se a isso a oneração de custos, bastante significativa, em relação ao conjunto de despesas conexas a um projeto de tráfego. Exemplificando, saiba-se que um ponto contagem volumétrica classificada num cruzamento de duas vias secundárias, nos períodos de pico da manhã e da tarde custa aproximadamente Cr\$10.000,00.

No intuito de minimizar tais problemas, vem sendo desenvolvido um trabalho de racionalização das solicitações de pesquisa, que já envolveu basicamente:

- Redução da duração das contagens ao mínimo necessário.
- Máxima utilização do arquivo de pesquisas já efetuadas anteriormente.

O presente trabalho objetiva complementar essa campanha, fornecendo aos técnicos das Get's encarregadas da elaboração de projetos e respostas a solicitações de municípios, um instrumento de medição rápida dos volumes de tráfego envolvidos.

Em síntese, o método consiste em regras práticas para a execução de contagens manuais abreviadas desses volumes, regras essas de fácil assimilação e memorização, de maneira a possibilitar aos projetistas uma rápida avaliação das grandezas quando as condições do projeto o permitirem.

O trabalho não objetiva a eliminação da prestação de serviços de pesquisa de campo, e sim a redução de demanda em períodos de pico de solicitações, para os casos em que o rigor estatístico e a precisão dos resultados não seja fundamental.

Regras Básicas

1. As presentes regras dizem respeito a resultados com grau de confiança de 95%, isto é, a probabilidade de que os erros indicados na tabela 1, sejam reais é de 95%.
2. As contagens poderão ser efetuadas mentalmente ou com auxílio de aparelhos contadores de unidades.
3. Os limites mínimos de contagem são estabelecidos por dois parâmetros: Duração - nenhuma contagem deverá ser inferior a 6 minutos (Tmin), a duração deverá ser um tempo múltiplo do tempo de ciclo (Tciclo) do cruzamento mais próximo (a montante de secção considerada).
Número de Veículos Contados - os valores mínimos de veículos contados são relacionados aos respectivos erros previstos, conforme tabela 1.

Observação: para que o resultado se enquadre nos limites indicados, todas as condições deve ser satisfeitas simultaneamente.

4. Tabela 1 - Número Mínimo de Veículos Contados e Respetivos Erros Aplicações Segundo Erros Admissíveis

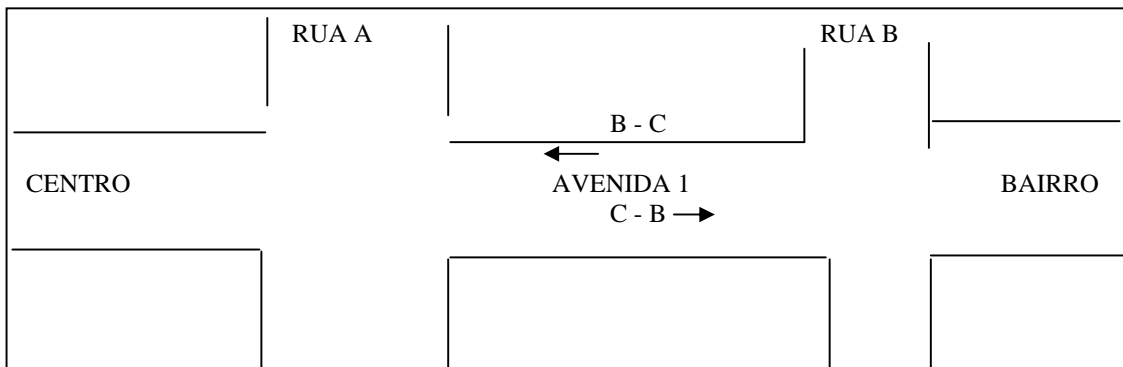
Número Mínimo Veículos Contados	Erro Admissível	Aplicações
50	30%	Simples estimativa da ordem de grandeza de volumes;
100	20%	Determinação de pré-requisitos para escolha de dispositivo de controle em cruzamento; Determinação volume ônibus;
400	10%	Remanejamento de circulação; Análise primária de capacidade; Determinação de necessidade de proibição de estacionamento.

- Em caso de cruzamentos com diversos movimentos, os requisitos da tabela 1 somente devem ser obedecidos para o movimento mais intenso. Para os demais movimentos, basta a contagem com a mesma duração do movimento principal.
- Para transformação em volume horário, basta a multiplicação pelo fator expansão $F_e = \frac{60 \text{ min}}{T_c}$ onde T_{cont} = tempo contado (minutos).

Exemplos Básicos

Exemplo 1

Suponha que para o cruzamento abaixo esquematizado haja necessidade da escolha de um dispositivo de controle e seja necessário determinar os volumes de cada movimento envolvido por meio de contagem abreviada.



Na vistoria efetuada, verificou-se que o movimento (1) é o mais intenso, portanto aquele que deve ser estudado mais detalhadamente.

Verificou-se ainda que:

- Tempo ciclo do semáforo mais próximo = 120 seg.

Pela regra 3, a duração mínima da contagem será:

$$\begin{array}{l} \text{Tciclo} = 120 \text{ seg} = 2 \text{ min} \quad] \text{ Prevalece o } T_{\text{mini}} \text{ pois: } T_{\text{min}} > \text{Tciclo} \\ \text{Tmínimo} = 6 \text{ min} \quad] \text{ } T_{\text{min}} = n \text{ Tciclo (n = n.º inteiro)} \\ \text{Duração} = 6 \text{ minutos} \end{array}$$

Consultando a tabela 1, constata-se que o erro admissível para estudos de escolha de dispositivo de controle é de 20%.

$$\text{Se Erro} = 20\% \Rightarrow \text{n.º mínimo veículos a ser contado (Vmin)} = 100$$

Portanto, a contagem deverá se efetuar:

- No mínimo durante 6 minutos
- Contando no mínimo 100 veículos

Iniciada a contagem às 12h15, seis minutos após (12h21) observou-se que o número de veículos contados até então fora de 256.

Assim,

$$\begin{array}{l} V_{\text{cont}} = 256 \text{ veículos }] \\ V_{\text{min}} = 100 \text{ veículos }] \end{array} \quad V_{\text{cont}} > V_{\text{min}} \Rightarrow \text{requisito satisfeito}$$

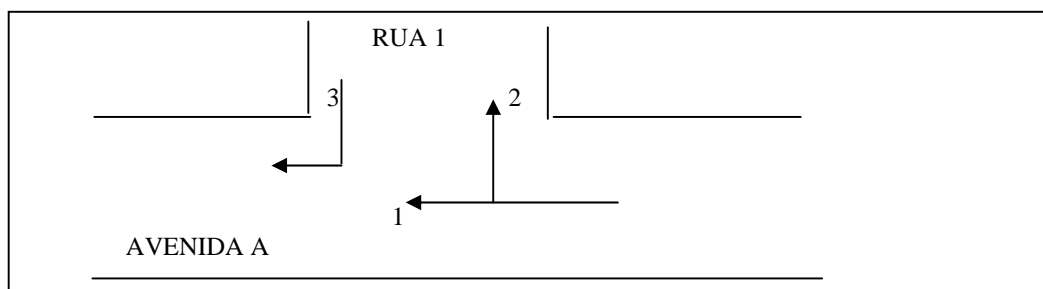
Contagem encerrada, foi efetuada a expansão

$$F_e = \frac{60 \text{ min}}{6 \text{ min}} = 10 - V_{\text{horário}} = F_e \times V_{\text{cont}} = 10 \times 256 = \underline{2560 \text{ veículos}}$$

Para os demais movimentos, basta a contagem durante um período igual ao movimento principal, portanto durante 6 minutos, sem necessidade de verificação.

Exemplo 2

Para o trecho representado no croquis, deseja-se por meio de contagem abreviada, determinar-se os volumes para efeito de remanejamento de circulação.



Em vistoria no local observou-se que o movimento mais pronunciado é no sentido B/C. Para esse movimento, o tempo de ciclo do semáforo a montante mais próximo é de 70 seg.

Pela regra 3

$T_{min} = 6min = 360 \text{ seg}$] Como $T_{min} \neq n \cdot T_{ciclo}$, o
 $T_{ciclo} = 70 \text{ seg.}$] $T_{cont} = n \cdot T_{ciclo} > T_{min}$

Para $n = 5 \text{ ciclos} \Rightarrow T_{cont} = 350 \text{ seg.} < T_{min}$

Para $n = 6 \text{ ciclos} \Rightarrow T_{cont} = 420 \text{ seg.} > T_{min}$

Escolhida como duração mínima 420 seg (7 min) ou 6 ciclos.

Como destina-se a remanejamento de circulação, pela tabela 1

Erro = 10% $\Rightarrow V_{min} = 400 \text{ veic.}$

Iniciada a contagem às 17h30, completado o 6º ciclo às 17h37, o total de veículos contados foi de 334 veículos como $V_{cont} < V_{min}$, prosseguiu-se a contagem por mais um tempo inteiro de ciclo.

Às 17h38 (+10 segundos) o volume contado tinha chegado a 450 veículos.

Como $T_{cont}(\text{real}) > T_{cont}$ }
 E } \Rightarrow satisfeitas as duas condições
 $V_{cont} > V_{min}$ }

A expansão foi feita:

$$F_e = \frac{3600 \text{ seg}}{490 \text{ seg}} = 7,35 \quad V_{\text{horário}} = 7,35 \times 405 = \underline{2977 \text{ veículos}}$$

Para o movimento contrário, deverá ser executada contagem de 490 segundos, sem verificação de duração ou número mínimo de carros, e utilizado o mesmo fator de expansão.

 Eng.º Pedro Szasz
 Assessor Técnico

Eng.º Arnaldo Luis Santos Pereira
 Informação Técnica