

CAPÍTULO 02

PESQUISA DO TRÁFEGO EXISTENTE - CONCEITUAÇÕES

1. CLASSIFICAÇÃO DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS
a) CONTAGENS NORMAIS (volume total, independentemente da direção). São utilizadas para cálculo de volumes diários, preparação de mapas de fluxo de tráfego, determinação de tendências, etc..
b) CONTAGENS DIRECIONAIS São utilizadas para análise de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de tráfego, melhoramentos de planejamento, obtenção de volumes acumulados em uma dada área, etc.
c) CONTAGENS EM INTERSECÇÕES OU MOVIMENTOS DE VIRADA São usadas para projetos de canalizações, estabelecimentos de movimentos proibidos, cálculos de capacidade, análise de elevado número de acidentes nas intersecções, avaliações de congestionamentos, etc.
d) CONTAGENS DE CLASSIFICAÇÃO São aquelas onde se obtém os volumes para os vários tipos ou classe de veículos da corrente de tráfego. São usadas para dimensionamento estrutural, projetos geométricos, cálculo de benefícios de usuários, cálculo de capacidade (efeito dos veículos comerciais), determinação dos fatores de correção para as contagens mecânicas, etc.
e) CONTAGENS DE PASSAGEIROS São feitas para determinar a distribuição de passageiros por veículo, acúmulo de pessoas numa dada área, proporção de pessoas que utilizam transporte coletivo, etc
f) CONTAGENS DE PEDESTRES São usadas para avaliação das necessidades de calçadas, faixas de travessias, justificação de sinais para pedestres, tempos de sinais, etc.
g) CONTAGENS DE CORDÃO São feitas no perímetro de uma área fechada (centro principal, centros comerciais, áreas industriais, etc) contando veículos e/ou pedestres entrando e saindo. Esses dados dão informações relativas ao acúmulo de veículos ou pessoas dentro de uma área fechada.
h) CONTAGENS DE LINHA São contagens classificadas, feitas em todas as ruas que interceptam uma linha imaginária, bissexionando uma área. Essas contagens são usadas para determinar tendências, expandir dados de origem e destino, alocação de tráfego, etc.
i) CONTAGENS DE SOBE-DESCE São contagens feitas para identificar os pontos de ônibus mais solicitados redimensionando os pontos de paradas, ou projetando os ônibus semi expressos.
j) CONTAGENS DE BICICLETAS Seu objetivo é verificar a necessidade de projetar uma via exclusiva para os ciclistas, retirando-os do tráfego de uma via para veículos automotores.

2. MÉTODOS DE CONTAGENS VOLUMÉTRICAS

a) CONTAGENS MANUAIS

Essas contagens são necessárias em estudos, onde os dados desejados não podem ser obtidos por contagens mecânicas.

Para pequenos volumes a simples marcação em formulários adequados é suficiente. Para altos volumes, pode-se usar pequenos aparelhos operados manualmente. Quando muitos desses aparelhos pequenos são necessários, os mesmos são montados fixos em pranchetas.

As contagens manuais se fazem necessárias nos seguintes casos:

- determinação dos movimentos de viradas (contagens direcionais)
- contagens de classificação por tipo de veículo
- contagens de passageiros
- contagens de pedestres
- contagens em auto-estradas (faixas múltiplas com altos volumes de tráfego)

As contagens manuais oferecem resultados com até 95% de precisão e são mais caras que as contagens mecanizadas.

b) CONTAGENS MECÂNICAS

Os processos mecânicos são usados quando há necessidade de contagens durante longos períodos, como é o caso de postos de contagens permanentes. Há um dispositivo apropriado para cada classe de via, situação de tráfego e condições do meio ambiente.

Geralmente um dispositivo mecânico utiliza duas funções: primeiro detectar e perceber o tráfego; segundo, registrar os dados de tráfego.

Usualmente um detector envia um impulso elétrico que é ampliado e enviado diretamente a um registrador acumulativo e a um diagrama para seu registro.

Algumas instalações permanentes têm só o dispositivo para perceber (detector) localizado na estação de contagem e envia o impulso na central para seu armazenamento.

A transmissão se realiza por meio de fios telefônicos, rádios ou outros meios, dependendo dos requisitos, disponibilidade e custos.

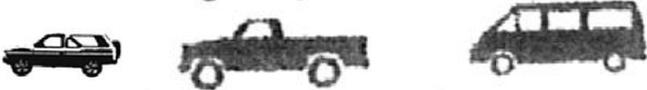
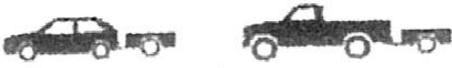
Tipos de detectores e registradores:

- detectores pneumáticos
- contato elétrico
- fotoelétrico
- radar
- magnético
- ultrassônico
- infra vermelho

Tipos de dispositivos de registros:

- indicador visual
- fita impressora
- carta graficadora
- fita para computadores
- fotografia

2. MÉTODOS DE CONTAGENS VOLUMÉTRICAS (continuação)
b.1) CONTADORES MECÂNICOS PERMANENTES São instalados para obter contagens de longa duração. Tais contagens são utilizadas para obtermos fatores de ajustamentos (correção) de pequenas contagens, ou para pesquisa da chamada enésima hora de projeto, ou para a obtenção de curvas de crescimento de tráfego. Células fotoelétricas são os meios mais usuais para detectar veículos em duas faixas e baixos volumes de tráfego, entretanto, quando são necessárias contagens de altos volumes, vias de múltiplas faixas, necessita-se de outros tipos de detectores (a pressão, magnéticos, radar, sonoros, etc) que podem distinguir os veículos em cada uma das faixas. Devido à manutenção elevada requerida por esses contadores e os cálculos cansativos em função do grande volume de dados, o uso desses contadores tem diminuído. Contudo, o desenvolvimento de contadores que perfuram fitas e o aumento do uso de computadores, para redução e análise de dados, vem anulando esta tendência.
b.2) CONTADORES PORTÁTEIS São usados para obter contagens temporárias de pequena duração. Em geral, este aparelho consiste de um contador operado eletricamente, por impulsos de ar, providos de um tubo pneumático que atravessa a via. Normalmente existem dois tubos que cruzam a via, de modo que o contador deve somar, a cada dois impulsos, uma contagem. Se existem muitos caminhões com mais de dois eixos são introduzidos erros. Nesse caso, um fator de correção pode ser obtido através de uma amostragem de classificação. Os contadores podem ser modificados para obter impulsos de outros tipos de detectores, que podem dar um pulso para cada eixo ou um simples pulso por veículo.
b.3) CONTADORES REGISTRADORES Fornecem um registro permanente do volume, escrevendo os totais numa fita de papel, ou desenhando um gráfico, ou perfurando uma fita de papel, que é analisada mais tarde pelos computadores.
b.4) CONTADORES NÃO REGISTRADORES Tem um marcador visível que deve ser lido por um observador, nos momentos desejados.
b.5) UTILIZAÇÃO DE FILMADORAS Consiste em se instalar uma Filmadora de Vídeo em posição estratégica, filmando todos os veículos que passam num determinado ponto da via.

2. MÉTODOS DE CONTAGENS VOLUMÉTRICAS (continuação)	
COMENTÁRIOS	
São diversos os tipos de veículos que transitam pelas inúmeras vias existentes.	
	Carros de Passeio
	
	Carros de Passeio com Reboque
	Motos
	2C Caminhão Toco
	3C Caminhão Trucado
	4C
	4CC Caminhão Trucado

CAMINHÕES ARTICULADOS:



2S1



2C2



2I2



2S2



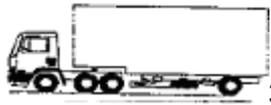
2C3



2I3



2S3



3S1



3C2



3I2



3S2



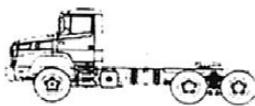
3C3



3I3



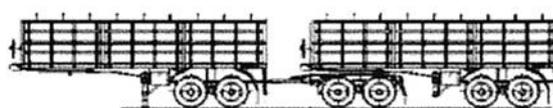
3S3



3 D 4



3 D 6



3 T 6

2. MÉTODOS DE CONTAGENS VOLUMÉTRICAS (continuação)**COMENTÁRIOS (continuação)**

As contagens mecanizadas devem ser aferidas por contagens manuais, porque as mesmas apresentam algumas falhas. Dependendo do tipo de aparelho, pode apresentar poucas falhas, ou muitas falhas. Por exemplo, existem aparelhos que classificam os veículos em grandes, médios e pequenos. Não distingue, portanto, o tipo de veículo (automóvel, ônibus ou caminhão). Outros classificam os veículos em 10 categorias, porém, não distinguem se são autos, ou caminhões, por exemplo. Alguns aparelhos exigem canalizações obrigando os veículos a reduzirem as velocidades (o ideal é conhecer a velocidade do veículo na rodovia). De maneira geral, dentre os aparelhos atualmente existentes, nenhum deles consegue distinguir:

- Os diferentes tipos de carros de passeio;
- ônibus de caminhões rígidos, sejam de 2 eixos, ou de 3 eixos;
- moto de 3 rodas de automóvel;
- micro-ônibus de caminhão simples;
- micro-ônibus de Van;
- trator agrícola de caminhão simples;
- caminhão trator (somente cavalo mecânico) de caminhão simples, ou Van.

Da mesma forma não detecta:

- eixo erguido do caminhão (registra como sendo um caminhão com um eixo a menos que o real, por exemplo: o 3S3 com o seu eixo erguido será contado como sendo 3S2);
- moto transitando no centro da pista de rolamento (entre os dois laços indutivos);
- veículo que passa no centro da pista de rolamento (veículo que passa no acostamento será detectado pelo fato de que os sensores serão estendidos até ao mesmo); porém, já está sendo estudado uma forma de vir a detectar tal veículo (a menos da moto, que nunca será possível).

Em rodovia de pista simples, quando o veículo estiver realizando ultrapassagem, significa que o mesmo estará acionando sensores da faixa de sentido contrário; porém irá ativar primeiro o sensor 2 e depois o 1, o que identifica sentido de deslocamento oposto ao real (portanto, está ultrapassando). Assim sendo, o mesmo será adequadamente identificado, porém, esse é um problema que é resolvido no programa de visualização de informações.

O veículo que pára em cima dos sensores não prejudica a leitura e o mesmo é identificado adequadamente. Apenas a identificação da velocidade ficará prejudicada, a não ser que essa parada seja ocasionada pelo congestionamento da via, fazendo com que diversos veículos apresentem tão baixa velocidade.

3. PERÍODOS DE CONTAGENS VOLUMÉTRICAS
<p>a) CONTAGENS DE FINS DE SEMANA</p> <p>Cobrem um período normalmente das 18 horas de sexta feira às 6 horas de segunda feira.</p>
<p>b) CONTAGENS DE 24 HORAS</p> <p>Contagens que se iniciam à zero hora e termina às 24 horas. Se uma contagem tiver início, por exemplo, ao meio dia de uma sexta feira para terminar ao meio dia do sábado, serão encontrados valores distorcidos da realidade, uma vez que o tráfego das manhãs de segunda e das tardes de sexta são diferentes dos padrões normais, sem considerar que o tráfego de sábado é diferente dos demais dias da semana. Logo, as contagens de 24 horas devem ter início à zero hora de um determinado dia da semana da qual se pretende identificar o tráfego.</p>
<p>c) CONTAGENS DE 16 HORAS</p> <p>Normalmente das 6 às 22 horas. Esse período contém a maioria do fluxo diário.</p>
<p>d) CONTAGENS DE 12 HORAS</p> <p>Normalmente das 7 às 19 horas. São feitas normalmente nas áreas comerciais ou industriais, onde neste período, tem-se a maioria de todo o tráfego diário.</p>
<p>e) CONTAGENS DE HORA DE PICO</p> <p>Variam conforme o tamanho da área, proximidades dos centros geradores de tráfego e tipo de via. Em geral são feitas nos períodos das 7 às 9 horas e das 16 às 18 horas, ou das 17 às 19 h. Deve-se evitar condições especiais, a menos que o propósito da contagem seja a de obter os dados relativos a essas condições, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none">- acontecimentos especiais (férias, esportes, exposições, feiras, etc)- condições anormais climáticas difíceis de ocorrer- fechamento temporário de vias, afetando o volume padrão- acidentes ou condições anormais do próprio trânsito
<p>NOTA: As Normas existentes para Rodovias foram definidas pelo DNER (quando a mesma existia), não se tendo nenhum conhecimento de sua alteração até ao momento, bem como o conhecimento de que continuam em vigor; as mesmas exigem, para pesquisa de tráfego (contagens volumétricas e pesquisas de origem-destino), um período mínimo de 7 dias consecutivos. Os diversos órgãos não vêm cumprindo essas Normas, como se observa na prática.</p>

4. MÉTODOS DE PESQUISAS DE ORIGEM-DESTINO

a) MÉTODO DE ENTREVISTAS A DOMICÍLIO

Este método permite realizar um estudo completo de trânsito urbano. É feito com pessoal treinado que entrevistam pessoalmente os moradores das residências selecionadas.

Não se permitem substituições de casas selecionadas, devendo todas elas serem entrevistadas para que a expansão dos dados seja correta.

b) MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO DE PLACAS

1a. Forma de Execução

Anota-se o número da placa dos veículos que se encontram estacionados em determinados locais.

Esses locais são considerados como pontos de destino e os locais de origem podem ser obtidos junto ao órgão de registro do veículo.

2a. Forma de Execução

Situam-se observadores em pontos estratégicos de entrada e saída de zonas pré-fixadas, os quais anotam as placas dos veículos que entram e saem das mencionadas zonas, bem como quaisquer outras informações de interesse (tipos de veículos, marcas, etc). É necessário lembrar que os caminhões articulados possuem placas no caminhão trator e na carroceria e são de números diferentes.

c) MÉTODO DAS TARJETAS POSTAIS

As tarjetas são preparadas para serem preenchidas pelos usuários da via e contém um questionário com direção de retorno.

Podem ser distribuídos em pontos selecionados da via ou serem remetidos por correio às residências ou locais de trabalho onde se encontram registrados os proprietários de veículos.

d) MÉTODO DE SINAIS NOS VEÍCULOS

Consiste na utilização de uma etiqueta especial que é colocada no veículo no momento em que ele entra na área de estudo sendo recolhida quando ele a abandona.

O motorista deve conhecer a operação que se realiza, sendo informado que deve entregar a etiqueta quando abandona a área.

e) MÉTODO DE ENTREVISTA NA VIA

Consiste no preenchimento de formulário próprio, indagando ao motorista os dados do formulário.

Exige que o veículo pare totalmente e permaneça parado o tempo suficiente para ser preenchido o formulário.

4. MÉTODOS DE PESQUISAS DE ORIGEM-DESTINO (continuação)**f) OUTROS MÉTODOS**

- f.1) entrevistas aos motoristas pela qual os mesmos são parados e entrevistados em vários pontos da cidade
- f.2) entrevistas aos motoristas na época em que são renovadas suas carteiras. Nestes casos pode-se empregar o mesmo formulário das entrevistas de residências.
- f.3) estudos de estacionamentos pelos quais as pessoas que param seus carros são entrevistados.
- f.4) amostras de cordão na qual cordões concêntricos são estabelecidos, sendo os motoristas parados para serem entrevistados ou para distribuição de cartões, que deverão ser devolvidos após o preenchimento ou não, na próxima interseção.
- f.5) amostras pelo correio nos quais os motoristas são parados e recebem cartões para preencher e remeter pelo correio.
- f.6) estudos dos cartões postais controlados no qual os proprietários de veículos de uma área recebem, através do correio, cartões solicitando para darem informações sobre suas viagens.
- f.7) entrevistas telefônicas, que é um método satisfatório, mas que, obviamente, não permite colher dados de quem não possui telefone e onde a média de recusas para fornecimento de dados pode ser alta, apesar da propaganda a respeito.
- f.8) checagem de linhas por número de placas - é usada nos locais onde há dificuldade para parar os carros registrando os números das placas e enviando após, um formulário aos seus proprietários, o qual deve ser preenchido e devolvido em 48 horas.
A devolução costuma estar na ordem de 1 para 3.
A amostra pode apresentar certas falhas, decorrente do encontro de placas de outro local e os motoristas que alugam carros também não terem oportunidade de responder.

5. GENERALIDADES

As pesquisas de tráfego são requisitos muito importantes para o planejamento, construção, conservação e segurança de tráfego nas rodovias ou ruas urbanas e, atualmente, coleta de dados de tráfego no Brasil é feita quase que inteiramente de forma manual.

As pesquisas manuais são mais caras que as mecanizadas e as pesquisas de origem destino são muito mais caras que as contagens volumétricas, porém elas fornecem muito mais detalhes e têm aplicações mais diversificadas.

Difícilmente se poderá fazer uma pesquisa de Origem-Destino anotando os dados de todos os veículos que utilizam a via, havendo a necessidade de se realizar o trabalho através de amostragens, corrigindo posteriormente os dados e expandindo-os.

Nessa operação erros serão cometidos.

O Department of Scientific and Industrial Research-Road Research Laboratory - London indica o seguinte quadro mostrando a escala de precisão dos estudos de tráfego com base em métodos de amostragem.

CATE- GORIA	Erro excedido com probabilidade 1 em 10	INTERPRETAÇÃO
A	5 %	Muito satisfatório
B	5% a 10%	Satisfatório para todas as finalidades usuais
C	10% a 25%	Suficientemente bom para estimativa a grosso modo
D	25% a 50%	Insatisfatório
E	maior que 50%	Inútil

As pesquisas de tráfego podem ser realizadas visando à elaboração de projetos, ou a realização de estudos especiais, ou ainda para planejamento rodoviário ou urbano.

Contudo, as pesquisas para planejamento não são comumente realizadas em nosso país, quiçá por não haver, da parte dos dirigentes, uma conscientização da importância das pesquisas e do planejamento rodoviário e urbano.

BIBLIOGRAFIA DO CAPÍTULO 02

MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO - Mexico 1976
Asociacion Mexicana de Caminos, A.C. y Representaciones y Servicios de Ingenieria S.A

ENGENHARIA DE TRÁFEGO - Luis Ribeiro Soares 1975

PESQUISAS DE ORIGEM DESTINO - Ministério dos Transportes GEIPOT
1970

CONTAGEM NORMAL DE TRÁFEGO - Ministério dos Transportes GEIPOT
1970

GUIA DE FISCALIZACAO DAS CONTAGENS VOLUMÉTRICAS - DNER
1976

REDE MULTIMODAL DE TRANSPORTE - Secretaria dos Transportes do
Paraná 1978

PLANO DE TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO INTERMUNICIPAL DE
PASSAGEIROS
Secretaria dos Transportes do Paraná 1978

PLANO DIRETOR RODOVIARIO REGIÃO SUL - DNER 1970 e
1976

INFORMAÇÕES PRÁTICAS PARA REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE
TRÁFEGO EM PROJETOS DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA
Amir Mattar Valente DER / Santa Catarina 1993

MANUAL DE TRÁFEGO PARA RODOVIAS MUNICIPAIS
Serviço Social Autônomo PARANACIDADE
Secretaria de Desenvolvimento Urbano
Governo do Paraná 2002

PESQUISA DE PONTOS CRÍTICOS DE FLUXOS E VELOCIDADES –
RELATÓRIO FINAL
Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – Paraná 2001

PROJETO DE SEGURANÇA VIÁRIA PARA A CIDADE DE CASCAVEL
(PROJETO PILOTO)
Prefeitura Municipal de Cascavel – Paraná
Relatório Final 2001

CONTAGENS VOLUMÉTRICAS DE TRÁFEGO
PROGRAMA PARANÁ URBANO II
Serviço Social Autônomo PARANACIDADE
Secretaria de Desenvolvimento Urbano – Governo do Paraná 2002

**PLANO FUNCIONAL DO COMPLEXO VIÁRIO AVENIDA CAMILO DE LELLIS
x AVENIDA IRAÍ**
Prefeitura Municipal de Pinhais – Paraná 2002