Universidade Federal de Santa Catarina

DNIT

Laboratório de Transportes e Logística

NET
Núcleo de Estudos de Tráfego

PLANO NACIONAL DE CONTAGEM DE TRÁFEGO

Apostila sobre contagens de tráfego

2009

Sumário

1. Introdução 1
2. Trechos do PNV 2
3. Contagens volumétricas 4
3.1 Contagens globais 4
3.2 Contagens direcionais 4
3.3 Contagens classificatórias 5
4. Importância 6
5. Termos e conceitos 8
5.1 Postos de contagem 8
5.1.1 Postos permanentes 8
5.1.2 Postos sazonais 9
5.1.3 Postos de cobertura 9
5.2 Volume de tráfego 10
5.2.1 Volume médio diário (VMD) 11
5.2.2 Volume médio diário anual (VMDa) 11
5.2.3 Volume médio diário mensal (VMDm) 12
5.2.4 Volume médio diário semanal (VMDs) 12
5.2.5 Variações no volume de tráfego 12
5.3 Composição de tráfego 13
5.4 Fatores de expansão 13
5.4.1 Expansão diária 15
5.4.2 Expansão semanal 15
5.4.3 Expansão mensal 15

6. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT) 17
6.1 PNCT (1977-2001) 17
6.2 PNCT (2008) 19
6.2.1 Divisão do Brasil em trechos 21
6.2.2 Coleta de dados de tráfego 21
6.2.3 Classificação de veículos 22
6.2.4 Localização dos postos 23
6.2.5 O sistema computacional 23
6.2.6 Interações com outras fontes e planos de transporte 25
6.2.7 Tecnologias usuais de coletas de tráfego 25
6.2.8 Instalação de aparelhos 26
6.2.9 Possíveis problemas com os aparelhos 27
Referências bibliográficas 30

1. Introdução

Um sistema de transportes eficiente é um dos fatores essenciais para o bom andamento de qualquer país. No Brasil, onde o modal rodoviário tem uma participação expressiva no transporte de bens e pessoas, é ainda mais importante que a nação disponha de dados sobre essa movimentação. Esses dados referem-se às características dos fluxos nos diversos pontos da malha rodoviária brasileira, e são essenciais para a manutenção e o planejamento das estradas.

Neste contexto, esta apostila tem como finalidade apresentar conceitos e procedimentos relacionados à programas de coletas de dados de tráfego, bem como informações dos atuais e principais equipamentos utilizados para este fim.

Figura 1 - Tráfego nas rodovias brasileiras

2. Trechos do PNV

O Plano Nacional de Viação, ou simplesmente PNV, foi criado em 1973 com o objetivo de:

> *"...permitir o estabelecimento da infra-estrutura de um sistema viário integrado, assim como as bases para planos globais de transporte que atendam, pelo menor custo, às necessidades do País, sob o múltiplo aspecto econômico-social-político-militar."* (BRASIL, 1973)

Com a criação do PNV, foi realizada uma segmentação das rodovias federais brasileiras, com o objetivo de dividir a malha em trechos menores e homogêneos.

Sendo assim, assume-se que cada um dos trechos possuem as mesmas características em relação ao fluxo de veículos. Na figura 2, há um exemplo de uma ligação entre os pontos A e B, onde há vários outros caminhos entre eles.

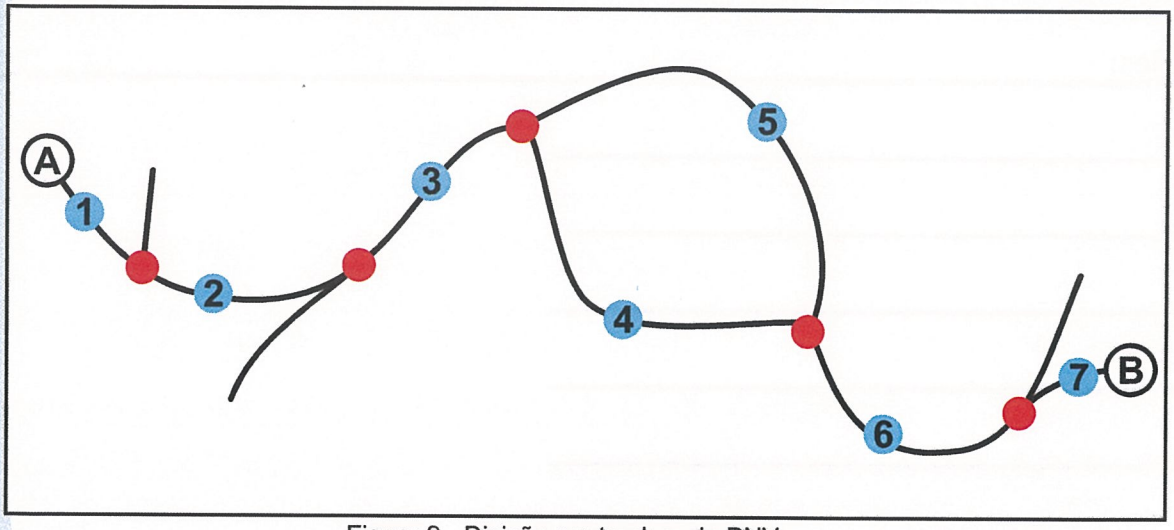


Figura 2 - Divisão em trechos de PNV

Pelo exemplo, não podemos afirmar que o número de veículos que saem de A é o mesmo número de veículos que chega em B. Mas, pode-se observar pela figura, que o trecho foi dividido em 7 partes, onde essas sim pode-se assumir que possuem o mesmo volume de tráfego. Dessa forma, a rota entre os pontos A e B apresenta 7 trechos de PNV.

Segundo dados do DNIT, há mais de 6.300 trechos do PNV na malha rodoviária federal brasileira.

3. Contagens volumétricas

A contagem volumétrica consiste em quantificar o volume de veículos que trafega por um determinado trecho da rodovia, durante um determinado intervalo de tempo.

Segundo DNIT/IPR (2006), as contagens volumétricas para estudos em áreas rurais classificam-se em três tipos: contagens globais, direcionais e classificatórias.

3.1. Contagens globais

São aquelas em que é registrado o número de veículos que circulam por um trecho de via, independentemente de seu sentido. São empregadas para o cálculo de volumes diários, preparação de mapas de fluxo e determinação de tendências do tráfego.

3.2. Contagens direcionais

São aquelas em que é registrado o número de veículos por sentido de fluxo e são empregadas, por exemplo, para cálculos de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificação de controles de trânsito, estudos de acidentes e previsão de faixas adicionais em rampas ascendentes.

3.3. Contagens classificatórias

Nessas contagens são registrados os volumes para os vários tipos ou classes de veículos. São empregadas para o dimensionamento estrutural e projeto geométrico de rodovias e interseções, cálculo de capacidade, cálculo de benefícios aos usuários e determinação dos fatores de correção para as contagens mecânicas.

4. Importância

O conhecimento dos dados de tráfego é de fundamental importância, pois, seus resultados são subsídios básicos para os estudos de planejamento em geral, estudos econômicos e projetos rodoviários essenciais ao estabelecimento de critérios para o cumprimento das finalidades apresentadas a seguir.

- ✓ Planejar o sistema rodoviário.
- ✓ Programar necessidades e priorizar melhorias no sistema rodoviário.
- ✓ Medir demanda atual de serviços por via rodoviária.
- ✓ Estabelecer as tendências de tráfego no futuro.
- ✓ Determinar os volumes de viagens de forma a proporcionar justificativa econômica aos investimentos programados.
- ✓ Avaliar o fluxo existente de tráfego em relação ao sistema rodoviário atual.
- ✓ Estimar os benefícios dos usuários nas rodovias.

- ✓ Estabelecer uma classificação do sistema rodoviário.
- ✓ Justificar e planejar policiamento.
- ✓ Estabelecer o veículo de projeto para fins de projetogeométrico.
- ✓ Projetar pavimento, obras de arte, seção transversal e outros elementos de rodovia.
- ✓ Estudos da localização de postos de pesagem, socorro médico emergencial e etc.
- ✓ Analisar capacidade e estabelecer o nível de serviço.
- ✓ Realizar análise estatística de acidentes.
- ✓ Localizar e projetar instalações para operação rodoviária, entre outros.

5. Termos e conceitos

5.1 Postos de contagem

É chamado de posto de contagem o trecho no qual são feitas as contagens volumétricas. O posto pode ter uma estrutura física ou não, dependendo do tipo de contagem que é realizada naquela localização. Os postos de contagem são geralmente classificados de três formas diferentes que variam no intervalo de tempo e forma de contagem. As informações sobre cada tipo de posto são apresentadas a seguir.

5.1.1 Postos permanentes

É o único tipo de posto de contagem que possui uma estrutura física e fixa, que faz a contagem 24 horas por dia, durante o ano todo. Por este motivo também são conhecidos como postos de contagem contínua, no qual a contagem é realizada por aparelhos, que detectam o fluxo, processam a informação e enviam para uma central de armazenamento. Os postos permanentes são instalados em pontos onde se necessite uma série contínua de dados. Sua localização deve ser distribuída de tal modo que eles sejam representativos de acordo com sua função (rodovia interurbana, vicinal, turística, etc.), situação geográfica, relação com zonas urbanas ou industriais e volume de tráfego (DNIT/IPR,2006).

5.1.2 Postos sazonais

Destinados a determinar a variação dos volumes de tráfego durante o ano, a coleta de dados dos postos sazonais é feita manualmente por agente especializados, que além da contagem volumétrica podem realizar contagens classificatórias. Geralmente os postos sazonais realizam a contagem durante uma semana, uma vez por mês, mas podem variar conforme a necessidade daquele posto. Sua localização deve obedecer aos mesmos critérios mencionados para os postos permanentes (DNIT/IPR, 2006). Estes postos se classificam em:

- Postos principais: onde se realiza uma contagem horária contínua de uma semana em cada mês. Em alguns locais pode ser executada a cada um ou dois meses, durante no mínimo três dias da semana, um sábado e um domingo consecutivos.

- Postos secundários: onde se realizam contagens a cada dois ou três meses, durante dois a cinco dias consecutivos da semana.

As contagens podem ser feitas manualmente com ou sem o auxílio de registradores mecânicos (DNIT/IPR, 2006).

5.1.3 Postos de cobertura

Nestes postos se realizam contagens geralmente uma vez no ano durante 48 horas consecutivas em dois dias úteis da semana, mas o tempo de contagem poderá ser determinado em função do

grau de confiabilidade desejado na determinação do VMD, podendo ser de 7, 3 ou 1 dia, de 24 ou 16 horas. O período deve ser suficiente para a determinação de fatores de correção a serem introduzidos nas contagens de duração menor. Em casos de contagens especiais (movimentos em interseções, cálculos de capacidade etc.) essa duração poderá variar sensivelmente (DNIT/IPR, 2006).

Postos	Permanente	Sazonal		Cobertura
		Principal	Secundário	
Estrutura física	Fixa	Variável	Variável	Variável
Tipo de contagem	Mecanizada fixa Classificatória.	Manual ou mecanizada, classificatória.	Manual ou mecanizada, classificatória.	Manual ou mecanizada, classificatória.
Duração	24 horas	1 semana	2 a 5 dias	Depende da necessidade. Pode ser: 16 ou 24 horas; 1, 3 ou 7 dias
Freqüência	365 dias	1 vez por mês	1 vez a cada 2 ou 3 meses	1 vez por ano

5.2 Volume de tráfego

De acordo com BAERWALD (1976), o volume de tráfego é determinado pela contagem do número de veículos que passam por um determinado ponto em uma unidade de tempo. O volume desta forma provê uma medição direta da quantidade do fluxo de veículos em uma seção da via.

Para os estudos de planejamento de rodovias e estimativas de crescimento do tráfego, o intervalo de tempo dos volumes de tráfego normalmente é o dia (veículos/dia). A seguir são apresentados quatro parâmetros comumente utilizados.

5.2.1 Volume médio diário (VMD)

Segundo DNER (1997), o VMD é o volume médio de tráfego que ocorre em determinada seção de uma via, de dado conjunto de dias (período).

$$VMD = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{t}$$

onde:

x_i: Veículos que trafegaram naquele trecho durante o período t

t: número de dias observado.

O exemplo a seguir mostra o cálculo do VMD de um trecho de uma rodovia, no qual foi realizada uma contagem de 05 dias.

Dias	1	2	3	4	5
Número de veículos no dia	154	152	160	165	155

$$VMD = \frac{154+152+160+165+155}{5} = \frac{786}{5} = 157{,}2$$

Assim, assume-se que o número médio de veículos que trafegam num dia nesse trecho é 157,2.

5.2.2 Volume médio diário anual (VMDa)

Representa o valor médio de todos os volumes diários registrados durante um ano em uma dada seção de uma via. A determinação do verdadeiro valor desse parâmetro somente é possível por meio de contagens contínuas.

$$VMDa = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{365}$$

5.2.3 Volume médio diário mensal (VMDm)

Representa o valor médio de volume registrado durante um mês, num determinado trecho.

$$VMDm = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{m}$$

onde:
m: número de dias do mês no qual foi realizada a coleta.

5.2.4 Volume médio diário semanal (VMDs)

Com a mesma lógica do VMDm, o VMDs representa o valor médio de volume registrado durante uma semana. Muitas vezes pode ser usado como amostra para a determinação do VMDm.

$$VMDs = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{7}$$

5.2.5 Variações no volume de tráfego

O volume de tráfego varia ao longo do tempo, sendo classificado nas seguintes escalas de variações cíclicas temporais, segundo DNIT/IPR (2006):

✓ Variação horária ao longo do dia: Os volumes de tráfego também variam ao longo do dia, apresentando pontos máximos acentuados, designados por picos.

✓ Variação semanal: variações que ocorrem entre os dias da semana.

✓ Variação mensal ou sazonal: É decorrente das variações que acontecem ao longo do ano, em relação aos meses.

✓ Variações na distribuição do tráfego: a distribuição por sentido também é uma característica importante do volume. Normalmente, em vias urbanas, o sentido principal se inverte nos picos da manhã e da tarde.

✓ As chamadas variações especiais são aquelas previsíveis, que ocorrem quando há um acontecimento, que acabe por diferir da situação habitual da região, como por exemplo, feriados, festas, jogos de futebol, entre outros.

5.3 Composição de tráfego

A composição do tráfego é determinada pela quantidade de cada tipo de veículo (que diferem em tamanho, peso e velocidade) que passa por determinado trecho da via. Devido à grande variedade de veículos existentes, costuma-se agrupar aqueles com características semelhantes.

A figura 3 mostra um exemplo de classificação em 12 categorias.

5.4 Fatores de expansão

Os dados das contagens classificatórias ou globais podem ser obtidos por contagens

ininterruptas ou contagens periódicas de cobertura, com as quais são obtidos dados durante certo intervalo de tempo. É evidente que as contagens realizadas por postos permanentes trarão resultados mais significativos que as coletadas por um curto espaço de tempo. Mas infelizmente, devido aos custos associados, é inviável que todos os trechos do país tenham um posto para contagem contínua. Para resolver esse problema, são utilizados os fatores de expansão, que expandem o volume observado em uma hora para um dia, por exemplo.

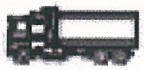
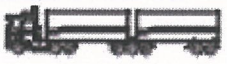
Eixos	*Descrição*	*Veículo dominante*	*Peso*
2	Bicicletas ou motocicletas		Leve
2	Veículos de passeio e utilitários.		
3,4 ou 5	Reboque, trailer, barco, etc.		
2	Caminhões ou ônibus de dois eixos		Médio
3	Caminhões ou ônibus de três eixos		
> 3	Caminhões de quatro eixos		
3	Veículos com três eixos articulados		Pesado
4	Veículo com quatro eixos articulados		
5	Veículo com cinco eixos articulados		
≥ 6	Veículos com seis ou mais eixos articulados		
> 6	Caminhão bi-trem ou caminhão pesado com reboque		
> 6	Duplo rodo-trem ou caminhão pesado com dois reboques		

Figura 3 - Classificação de veículos

De acordo com VALENTE (1994), para se determinar tais fatores, há de se dispor das curvas de variação de tráfego. Se o trecho em questão não dispõe de tais informações, deve-se escolher outro trecho que as tenha e que possa servir como referência. Obviamente, tal trecho deve

possuir características de sazonalidade semelhantes às do segmento em estudo.

A figura 4 apresenta as fases de expansão.

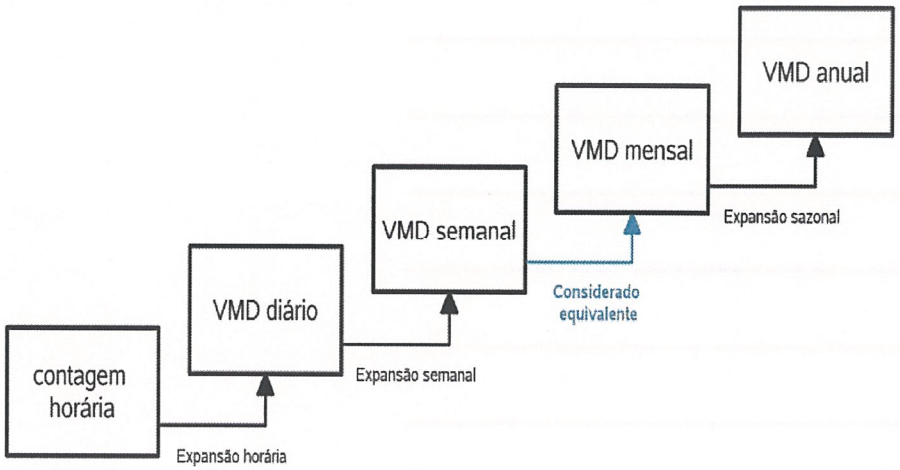


Figura 4 - Etapas de expansão

5.4.1 Expansão diária

O volume diário de veículos em um trecho pode ser obtido tendo somente os dados observados em uma hora, desde que haja postos de contagem contínua em trechos semelhantes. Essa expansão pode ser feita para cada uma das 24 horas do dia, ou então para o dia todo, conforme mostra a figura 5.

5.4.2 Expansão semanal

Assim como exposto no tópico anterior, a expansão semanal utiliza a contagem realizada durante um único dia da semana para expandir para todos os dias da semana em questão, conforme mostra a figura 6.

5.4.3 Expansão mensal

O tráfego varia durante todos os dias do ano, o que torna necessário expandir os levantamentos

efetuados em determinada época. Para obter a expansão mensal é necessário analisar as pesquisas realizadas ao longo do ano. Para isso são utilizados postos que tenham efetuado contagem ao longo do ano. Definidos os postos que devem ser considerados como representativos por zona de tráfego, são calculadas as relações do tráfego em cada mês com o tráfego médio diário do ano. A seguir os demais postos são relacionados com estes postos representativos e expandidos para se obter o tráfego médio diário em cada trecho. Os fatores de expansão mensal, se possível, devem ser determinados por zona de tráfego, uma vez que dependem da atividade econômica, que é variável por região.

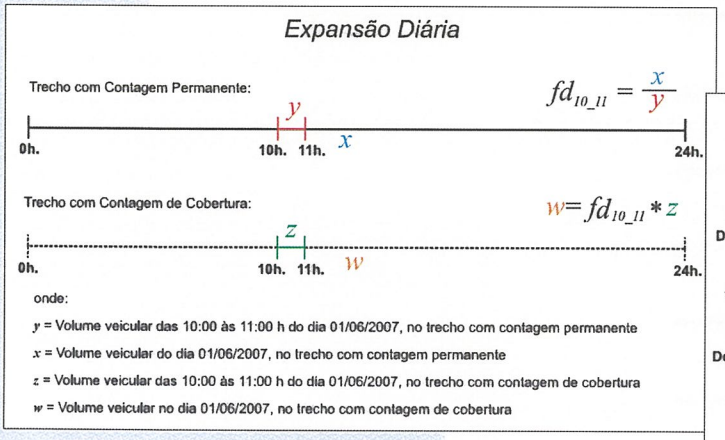


Figura 5 - Expansão diária

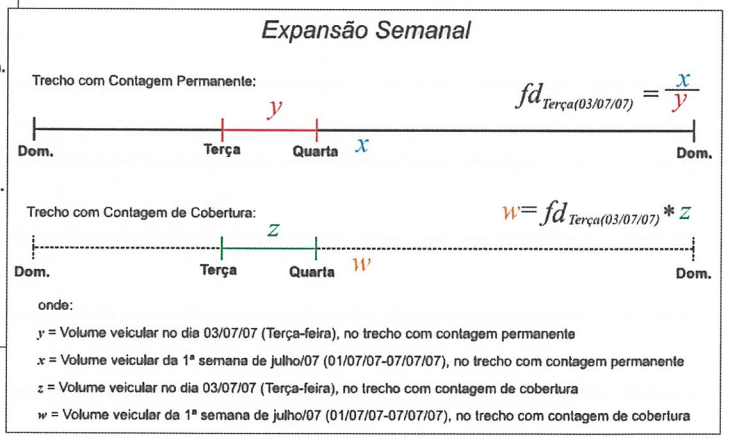


Figura 6 - Expansão semanal

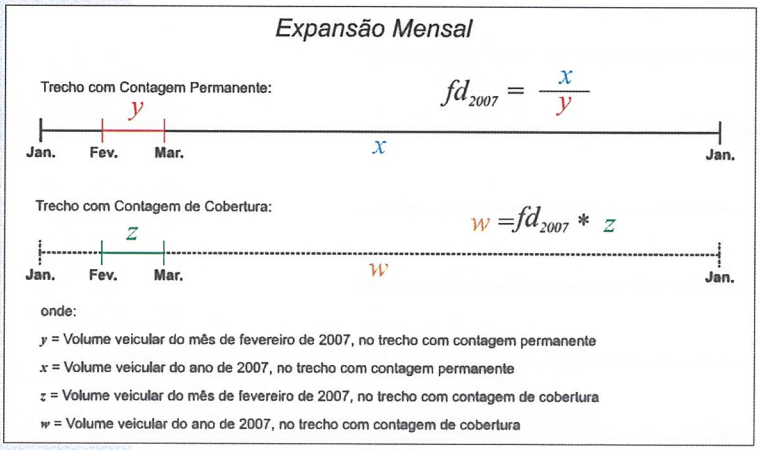


Figura 7 - Expansão mensal

6. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT)

6.1 PNCT (1977 - 2001)

✓ Duração: 24 anos, de 1977 a 2001.

✓ Postos de contagem:

- Permanentes: através de aparelhos.

- Sazonais de contagens classificatórias: Era manual, com contagens trimestrais, durante sete dias ininterruptos e os dados coletados eram relacionados aos postos permanentes.

- De cobertura de contagem classificatória manual: postos independentes dos permanentes. Tinham como objetivo coletar dados de lugares que por alguma razão não apresentaram dados confiáveis.

✓ Equipamentos: com os avanços tecnológicos, os postos foram se modernizando e já no fim desse período a contagem volumétrica passou a ser feita de forma automatizada, no qual eram utilizadas as seguintes instalações e aparelhos: abrigo, linhas de transmissão, loop magnético,

detectores e aparelho contador.

- Abrigo: tinha como objetivo proteger os detectores que eram ligados às linhas de transmissão.

- Linhas de transmissão: sua função era conectar o detector e o loop magnético, transmitindo assim, o sinal da passagem dos veículos pelo loop para o processamento realizado pelo detector.

- Loop magnético: é o sensor que é instalado sob a via com a finalidade de contar os veículos que passam.

- Detectores e aparelho contador: são responsáveis por processar e converter para um pulso eletrônico a alteração do campo magnético provocada pela passagem dos automóveis sobre o loop magnético, embutido na via.

Figura 8 - Abrigo

Figura 9 - *Loop* Magnético

✓ Localização.

Os postos de contagem permanente eram localizados conforme mostra a figura 11.

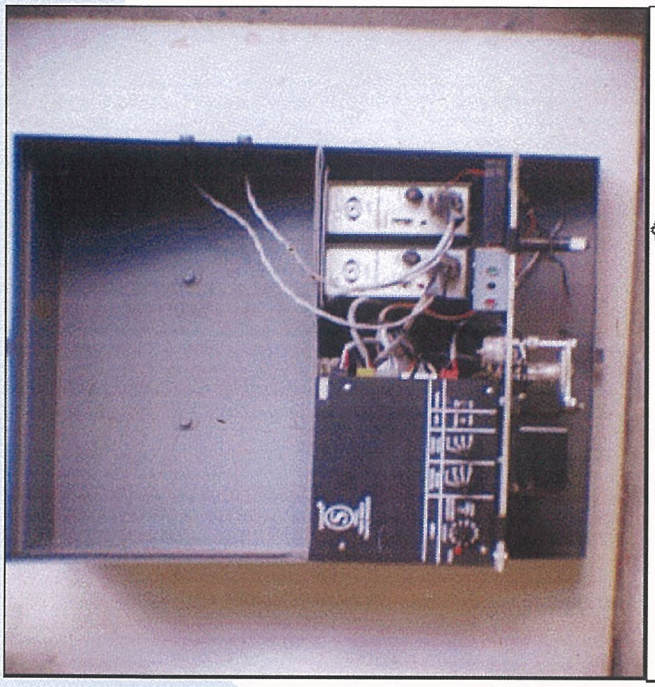


Figura 10 - Detector e aparelho contador

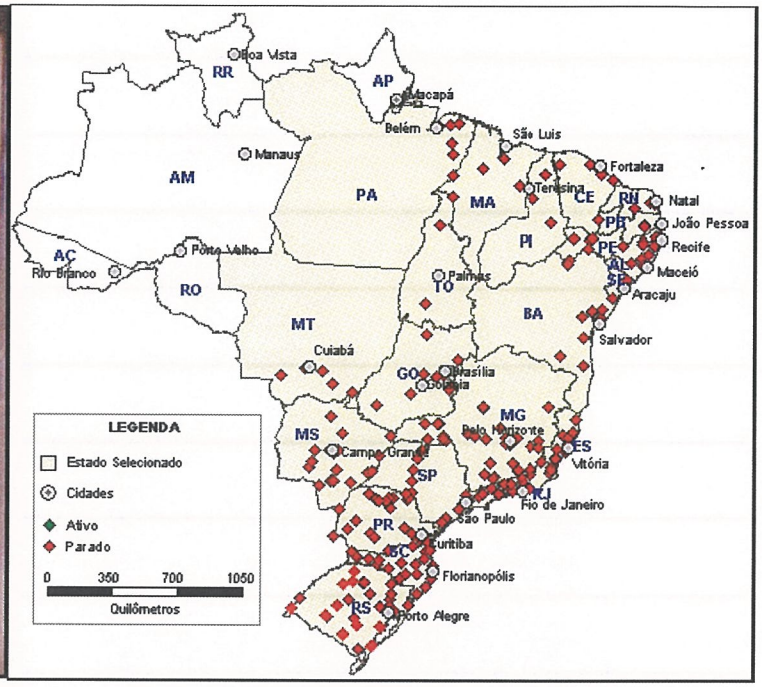


Figura 11 - Localização dos postos de contagem permanente do PNCT (1977 - 2001)

6.2 PNCT (2008)

O Plano Nacional de Coleta de Trânsito (PNCT) será concebido pela Coordenação Geral de Operações Rodoviárias (CGPERT/DIR/DNIT), em conjunto com o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR/DE/DNIT), com o apoio da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio de convênio estabelecido entre o DNIT e UFSC.

Os objetivos buscados pelo DNIT com a implementação do novo PNCT são basicamente:

✓ Criação de padrões de atendimento quanto aos quesitos mínimos correlacionados ao tráfego

e suas características.

✓ Análise de capacidade.

✓Análise de acidentes.

✓Análise de tendência do tráfego.

✓Análise de tráfego em corredores de acesso a áreas metropolitanas localizados em rodovias federais.

✓ Análise de viabilidade.

✓ Criação de critérios para a exigibilidade de projetos.

✓ Estabelecimentos de localização de dispositivos de controle de velocidade, que deverão ser complementados por coletas de velocidade pontual em locais concentradores de acidentes.

✓ Avaliação dos investimentos no Sistema Viário Nacional.

✓ Estabelecimento de rotas de fugas.

✓ Estabelecer locais e freqüência de pesagem de fiscalização.

✓ Pesquisa sobre os impactos das diferentes Combinações de Veículos de Carga – CVC, sobre a infra-estrutura, operação e segurança viária.

✓ Pesquisa de Origem-Destino e dos equivalentes de carga circulante na malha rodoviária federal.

6.2.1. Divisão do Brasil em lotes

Devido à grande extensão territorial do Brasil, o mesmo foi dividido em cinco lotes, de acordo com a localização geográfica e a extensão da malha rodoviária. Dessa maneira, cada um dos cinco lotes tem um número parecido de postos de contagem, sendo que a figura 12 mostra essa divisão.

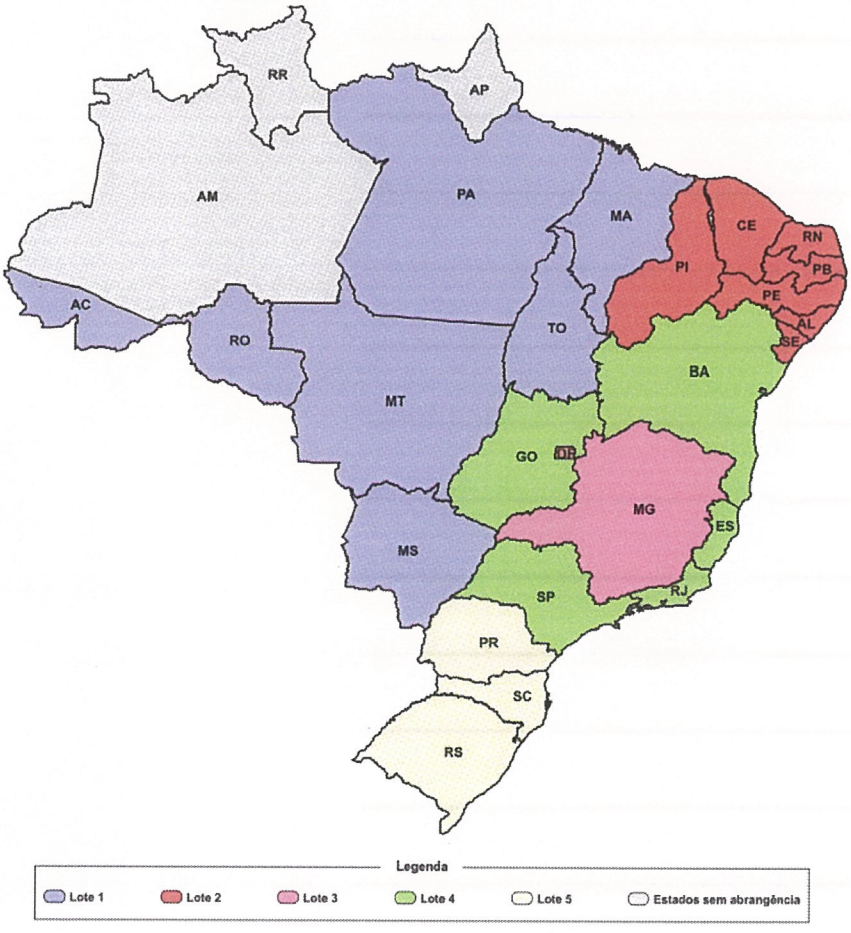


Figura 12 - Divisão do Brasil em lotes

6.2.2. Coletas de dados de tráfego

A coleta de dados de tráfego do PNCT terá duas formas de coletas:

✓ Postos permanentes: em um número de 189 postos, que irão realizar contagem volumétrica e classificatória.

✓ Postos de coleta de cobertura: com uma duração de três dias ininterruptos por ano, o número de pontos de coleta de cobertura será de 42 em cada um dos cinco lotes, sendo que a localização se dará conforme a necessidade do DNIT.

6.2.3. Classificação de veículos

Para a contagem classificatória, os veículos serão agrupados em nove classes, listadas a seguir:

✓ Veículos de passeio.

✓ Veículos comerciais de dois eixos, efetuando a distinção entre ônibus e caminhões.

✓ Veículos comerciais de três eixos, efetuando a distinção entre ônibus e caminhões.

✓ Combinações de veículos de carga de quatro eixos, com uma unidade rebocada.

✓ Combinações de veículos de carga de cinco eixos, com uma unidade rebocada.

✓ Combinações de veículos de carga de seis eixos, com uma unidade rebocada.

✓ Combinações de veículos de carga de seis eixos, com duas unidades rebocadas.

✓ Combinação de veículos de carga de sete eixos, com duas unidades rebocadas.

✓Combinação de veículos de carga acima de sete eixos, com duas unidades rebocadas.

6.2.4. Localização dos postos

Considera-se assim a instalação de cerca de aproximadamente 60 desses postos nos primeiros 12 meses e os demais até o 24º mês, conforme mostra a tabela que segue, e a figura 13.

Lote	UF	Postos até 2001	Postos pretendidos	Postos 12 meses	Postos 24 meses
1	Acre	0	2	1	1
	Maranhão	5	6	2	4
	Mato Grosso	6	6	2	4
	Mato Grosso do Sul	19	16	5	11
	Pará	6	5	2	3
	Rondônia	0	1	1	0
	Tocantins	2	2	1	1
	Subtotal	**38**	**38**	**14**	**24**
2	Paraíba	5	5	1	4
	Rio Grande do Norte	5	5	1	4
	Piauí	4	4	1	3
	Sergipe	3	3	1	2
	Alagoas	4	4	1	3
	Ceará	5	5	2	3
	Pernambuco	14	11	3	8
	Subtotal	**40**	**37**	**10**	**27**
3	DF	0	1	1	0
	Minas Gerais	43	35	11	24
	Subtotal	**43**	**36**	**12**	**24**
4	Goiás	13	14	4	10
	Espírito Santo	13	13	4	9
	Bahia	9	9	3	6
	Rio de Janeiro	19	7	2	5
	São Paulo	15	1	1	0
	Subtotal	**69**	**44**	**14**	**30**
5	Paraná	29	4	1	3
	Rio Grande do Sul	30	13	4	9
	Santa Catarina	24	17	5	12
	Subtotal	**83**	**34**	**10**	**24**
	Total	**273**	**189**	**60**	**129**

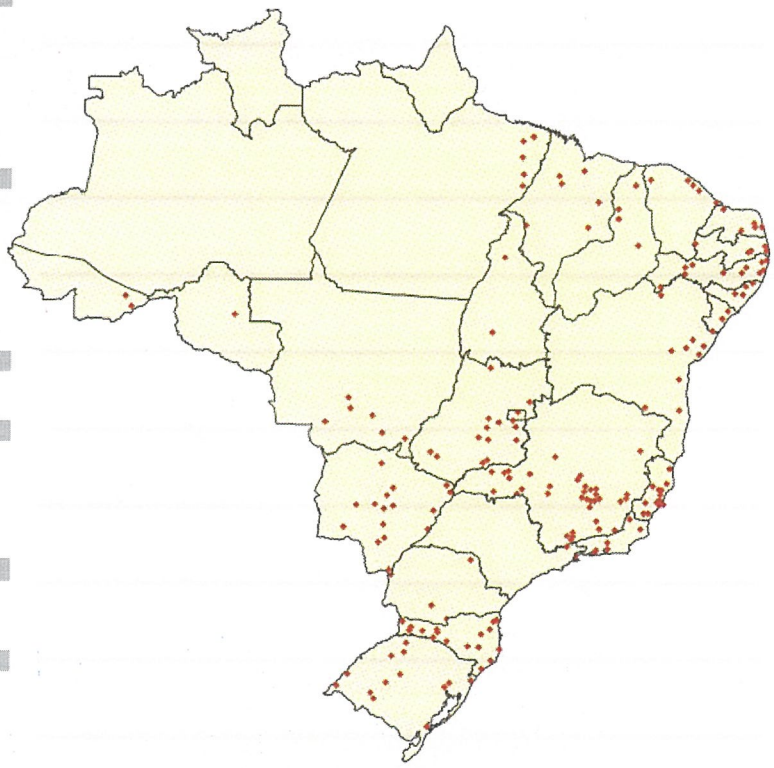


Figura 13 - Localização dos postos de contagem permanente do PNCT (2008)

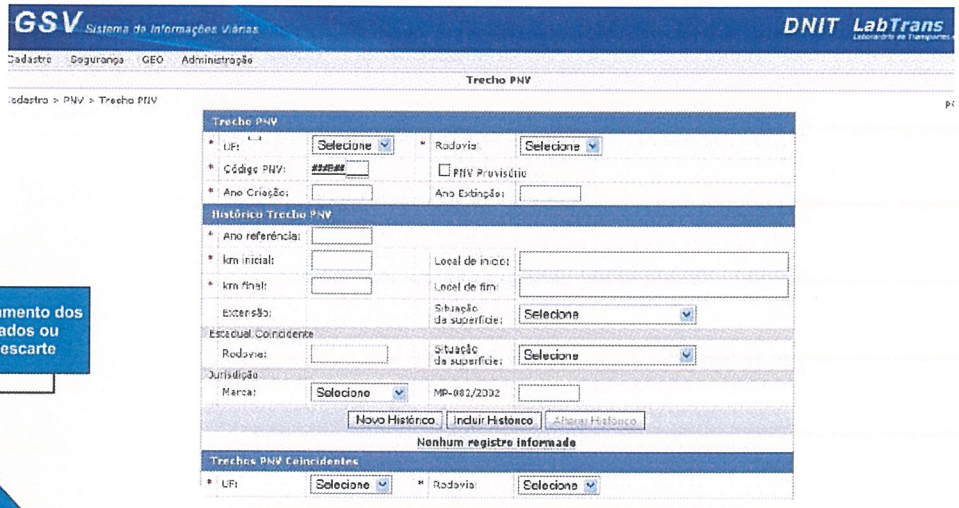
6.2.5. O sistema computacional

Os dados levantados nas coletas de tráfego deverão abastecer um banco de dados estruturado e georreferenciado, sendo que a partir do mesmo poderão ser realizadas consultas, bem como produzidos relatórios específicos. Esse sistema, intitulado SGV – Sistema de Informações Viárias, irá apresentar informações para o planejamento e estudos de tráfego, e tem como principal

objetivo armazenar e processar os dados obtidos nas contagens do PNCT. O sistema, além de operar na WEB, apresenta um conjunto de ferramentas e procedimentos para cálculo de segmentos críticos em rodovias federais baseado em dados de acidentes fornecidos pela Polícia Rodoviária Federal e pelos estudos de volume de tráfego de diferentes instituições.

Além disso, o sistema deverá ser capaz de analisar a consistência dos dados coletados, sabendo como proceder em caso de haver falta ou dados inconsistentes. A figura 14 mostra uma das interfaces do sistema enquanto que a figura 15 apresenta o fluxograma das atividades a serem desenvolvidas pelo SGV.

Figura 14 - Tela de cadastro de trecho PNV



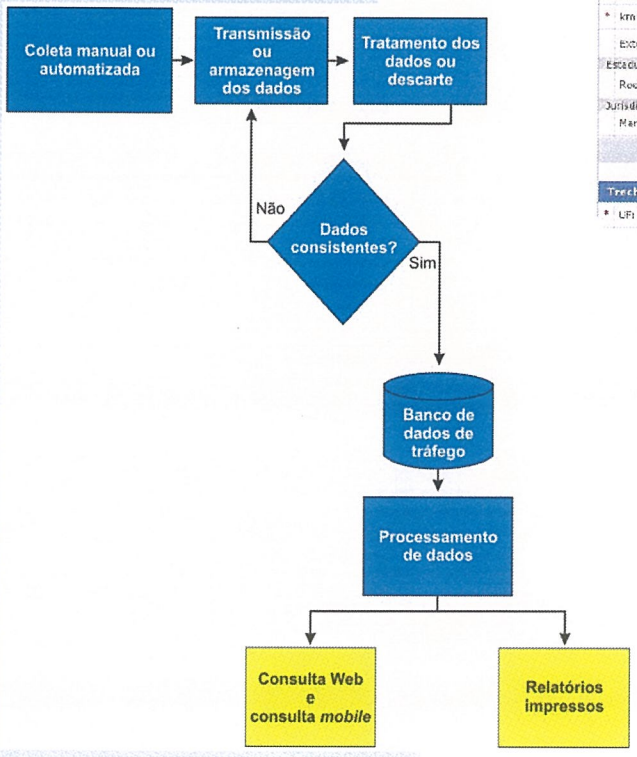


Figura 15 - Fluxograma das atividades do SGV

6.2.6. Interações com outras fontes e planos de transporte

Embora não tenham os mesmos objetivos que o PNCT, muitos outros programas e planos coletam dados relacionados ao tráfego nas rodovias brasileiras, que podem servir para abastecer o banco de dados do PNCT, da mesma forma que os dados do PNCT podem servir de subsídio para o funcionamento desses programas. É importante que haja uma interligação entre eles, para evitar que mais de um plano colete informações no mesmo local. A figura 16 apresenta algumas formas possíveis de obtenção de dados do tráfego através do PNCT.

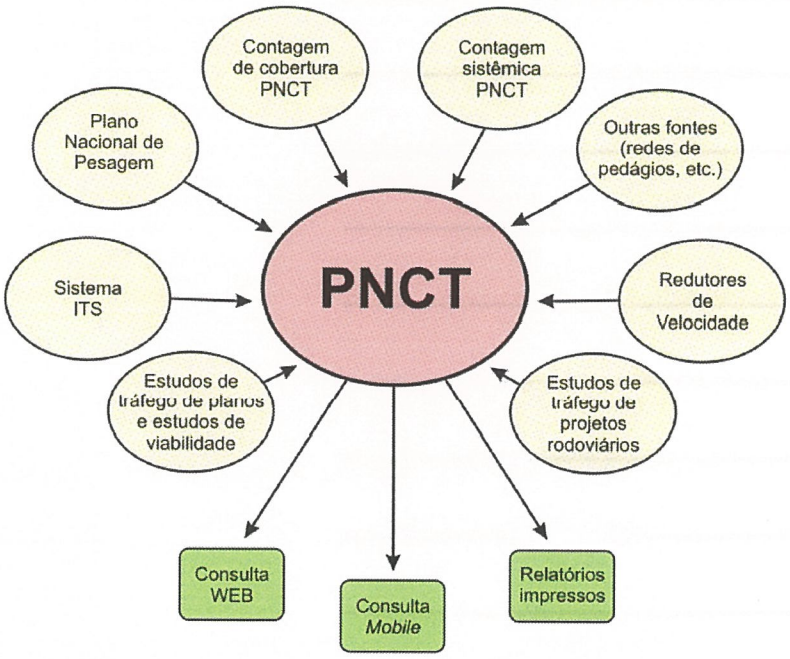


Figura 16 - Interação do PNCT com outros planos

6.2.7. Tecnologias usuais de coletas de tráfego

Os equipamentos a serem utilizados para a coleta de dados do PNCT serão determinados através de uma licitação a ser realizada, onde as empresas deverão ceder e operar os mesmos. Dessa forma, os equipamentos poderão ser de diversas tecnologias, onde as mais usuais são:

✓ Sensores de fibra ótica.

✓ Sensores com tubo pneumático.

✓ Laço indutivo.

✓ Sensores magnéticos.

✓ Sensores piezelétricos.

✓ Tecnologia Bending plate.

✓ Tecnologia com Piezelétrico (de quartzo).

✓ Tecnologia com célula de carga.

✓ Tecnologia com tapete capacitivo.

✓ Tecnologia de sensores em "ponte".

✓ Tecnologia baseada em fibra ótica.

6.2.8. Instalação de aparelhos

É recomendável que algumas atitudes sejam tomadas em relação à localização dos postos de contagem, seja de coleta permanente ou de cobertura, que são:

✓ permitir que os veículos desenvolvam velocidades normais.

✓ O pavimento deverá estar em boas condições, assegurando a correta instalação de sensores, e impedindo, desse modo, que estes venham a ser danificados, com a conseqüente perda de informações.

✓ A instalação dos equipamentos não poderá colocar em risco os veículos e os pedestres.

✓ Deverão ser observados cuidados ambientais no que tange à supressão de vegetação e distância segura de mananciais.

✓ O local deverá possuir sinalização adequada e, se possível, permitir facilidades de cobertura por telefonia celular ou outra modalidade para a transmissão de dados.

✓ Os equipamentos deverão ser protegidos por dispositivos de contenção para se evitar colisões.

✓ O local deverá ser afastado de pontos de ônibus.

6.2.9. Possíveis problemas com os aparelhos

São diversos os problemas encontrados na operação das contagens de tráfego. Problemas estes que acabam por dificultar a boa execução das atividades de contagem, assim como prejudicam os resultados encontrados. Para tanto devem ser tomadas algumas medidas preventivas para eliminar ou minimizar tais problemas.

A seguir estão descritos alguns problemas encontrados nas contagens, no que diz respeito aos equipamentos:

✓ Desvios de tráfego nos locais onde estão instalados os equipamentos, tais como problemas na pista, existência de rotas alternativas, entre outros.

✓ Aparelhos podem vir a apresentar problemas técnicos, como:

- Acusar término da extração em períodos inferiores aos estimados.
- Apresentar a mensagem de erro: "a porta não pode ser aberta".
- Valores de contagem estar zerados.
- Registrar dados de contagem de apenas um período.
- Não apresentar registros de ocorrências.
- Datas dos arquivos equivocadas, assim como horários.
- Equipamentos sem comunicação.
- Sentido de coleta invertido.
- Relógio do laço indutivo não atualiza no horário de verão.
- Dados apresentados em datas futuras.
- Não permitido a extração dos dados.

✓ Possibilidade de em alguns postos de coleta ocorrer a falta de eletricidade, para tanto se deve instalar geradores de energia ou placas solares de capitação.

✓ Pavimento no entorno da espira magnética encontrar-se muito fissurado.

✓ O software de extração dos dados se apresenta muito lento, o que torna a extração morosa.

✓ Oxidação das caixas.

✓ Depredação dos equipamentos.

✓ Roubo.

✓ Danos nos equipamentos por descarga de baterias.

Referências bibliográficas

BAERWALD, J. E. (Ed.). Transportation and traffic engineering handbook. USA: The Institute of Traffic Engineers, 1976. ISBN: 0-13-930578-5.

BRASIL. Lei 5.917, de 10 de setembro de 1973. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L5917.htm. Acesso em: 11 de fevereiro de 2008.

DNIT. Plano Nacional de Contagem de Trânsito. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/menu/rodovias/contagem/plano_contagem/view?searchterm=pnct. Acesso em: 10 de janeiro de 2008.

DNIT/IPR. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publ., 723).

VALENTE, A. M. Informações Práticas para Realização de Estudos de Tráfego em Projetos de Engenharia Rodoviária. Florianópolis, SC, 1994