MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

Proposições para a Intensificação da Fiscalização do Consumo Excessivo de Combustíveis nas Rodovias Pavimentadas Federais e Estaduais.

BRASÍLIA — 1977

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

EM Nº -A Em 29 de setembro de 1977

Excelentíssimo Senhor Presidente da República

Aprovo
Em 17 de 10
Geisel

O Governo de Vossa Excelência, objetivando minimizar os efeitos da crise internacional de petróleo na economia do País, tem adotado um conjunto de medidas destinadas à contenção dos dispêndios de combustíveis de modo a não sobrepesar nossas importações. As decisões inclinaram-se para medidas que, embora enérgicas, preservassem certa flexibilidade a nível do consumidor, evitando-se aquelas mais drásticas e que traziam a desvantagem de cercear ou limitar em demasia a movimentação dos usuários.

2. O acatamento dos brasileiros às recomendações governamentais já se manifesta através de animadores resultados; por exemplo, o confronto dos dados oficiais de janeiro/julho de 1977 com os do mesmo período em 1976 revela uma redução de 18% e 3%, respectivamente, no consumo de gasolina e diesel por veículo. Contudo, para que se continue alcançando iguais ou melhores proveitos, deve ser mantida permanente vigilância na implementação daquelas providências, de sorte que os

usuários assimilem a idéia de que, embora atendendo a uma situação conjuntural, os objetivos visados devem ser permanentes, posto que as reservas de petróleo não são inesgotáveis.

3. Dentre as medidas que, no nosso entendimento, estão por merecer maior rigor em sua aplicação, permita-nos Vossa Excelência destacar as que se referem à limitação de velocidade em 80 km/h e à regulagem dos motores de veículos a óleo diesel. Com efeito, pode ser constatado, ao longo das rodovias do País, a presença de condutores negligentes os quais, no descumprimento dessas importantes recomendações comprometem as expectativas do programa de racionalização de combustíveis, a par de agravarem as possibilidades de acidentes de trânsito, o que é não menos indesejável.

4. A persistência desses abusos pode ser atribuída, em grande parcela, à insuficiência dos serviços de policiamento rodoviário os quais, tendo crescido menos que o exigido pela expansão da rede rodoviária do País, não são disponíveis em todos os trechos onde sua atuação se faz necessária. À exceção das rodovias federais — policiadas por patrulhamento próprio do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem — e de rodovias de alguns Estados mais desenvolvidos que contam com policiamento em níveis satisfatórios, o quadro geral dificulta o cumprimento das determinações governamentais, vez que inúmeros trechos continuam desassistidos.

5. Somos de opinião que é indispensável um esforço de maior amplitude no sentido de dotar as rodovias brasileiras de melhores padrões de policiamento, seja pela expansão dos recursos humanos, seja através do aperfeiçoamento das condições operacionais. A constatação é particularmente válida no que tange às rodovias estaduais, notadamente nas Unidades da Federação que já se encontram com sua capacidade de investimento comprometida com outros programas também relevantes.

6. Segundo este entendimento, estamos encaminhando à superior consideração de Vossa Excelência sucinto estudo de viabilidade econômica de instalação de patrulhas nas rodovias estaduais pavimentadas, que são aquelas que apresentam maior demanda de tais serviços. O estudo, com base nos volumes de tráfego observados nessas estradas, apresenta alternativas para o dimensionamento econômico das patrulhas e os respectivos benefícios obtidos na contenção do consumo de gasolina e diesel e, em decorrência, na redução percentual de divisas para importação de petróleo.

7. Compreendemos que as naturais restrições de recursos impedem a imediata instalação das patrulhas na plenitude contemplada pelo estudo, para que elas possam operar com a máxima eficiência em toda a extensão da rede viária pavimentada dos Estados. Desta forma, entendemos que o estudo, ao evidenciar a viabilidade da medida e acentuar os seus benefícios, constitui-se ape-

nas em ponto de referência para decisões, razão porque preferimos complementá-lo com uma proposição mais realística, embora menos ambiciosa.

8. Tal proposição consiste na instalação gradual de um número menor de unidades destinadas a fiscalizar, em todos os Estados, os trechos que apresentem maiores fluxos de tráfego, adotando-se um espaçamento mais econômico e conveniente entre as patrulhas. Os resultados previsíveis, parte integrante do aludido estudo, levam à conclusão de que 390 unidades seriam suficientes, pelo que sugerimos a Vossa Excelência a imediata implantação de 100 patrulhas, escalonando 130 e 160 unidades respectivamente para os exercícios de 1978 e 1979. Desejamos acentuar a conveniência de que as 100 primeiras patrulhas sejam distribuídas entre todos os Estados da Federação, segundo critérios adequados, desde que sua mera presença já induz a um melhor comportamento dos condutores em todo o País.

9. Se os benefícios decorrentes desta iniciativa já podem ser considerados bastante expressivos e, como tal, francamente desejáveis, não há dúvida de que eles avultarão com a simultânea intensificação do policiamento nas rodovias federais, face tanto à maior extensão da rede quanto ao volume de tráfego demandado. O magno interesse da conjunção das duas ações para a economia e a segurança do País, reclama e justifica, segundo entendemos, o empenho da União no sentido de que sejam implementadas as novas medidas, através de apoio maciço, sob todas as formas ao nosso comum alcance.

10. Temos, pois, a satisfação de informar a Vossa Excelência que o Conselho Nacional de Petróleo do Ministério de Minas e Energia, com este propósito e com base no disposto na alínea h do artigo 13 da Lei número 4.452, de 05/11/1964, relativa ao Imposto Único sobre lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos, vem de autorizar o repasse de CR$ 44.000.000,00 (quarenta e quatro milhões de cruzeiros) para o Departamento Nacional de Trânsito, visando à implementação de tais providências. Estes recursos atenderão as despesas relacionadas com o investimento inicial em equipamentos, na ordem de CR$ 35.300.000,00 (trinta e cinco milhões e trezentos mil cruzeiros) e CR$ 8.700.000,00 (oito milhões e setecentos mil cruzeiros), respectivamente, para as patrulhas estaduais e federais, conforme discriminação contida no estudo anexo.

11. Contudo, o aporte desses recursos carece ser complementado com algumas medidas de cunho administrativo, igualmente indispensáveis ao cumprimento do programa. Como se trata de decisão da elevada alçada de Vossa Excelência, tomamos a liberdade de solicitar, primeiramente a autorização presidencial para que o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem proceda à imediata contratação de 1.010 patrulheiros, com a finalidade de satisfazer, embora parcialmente, suas necessidades de pessoal especializado, em conformidade com o qua

dro aprovado pelo Departamento Administrativo do Serviço Público e publicado no Diário Oficial da União de 02 de abril de 1975. Acrescentamos ao exame de Vossa Excelência o detalhe de que o custeio correspondente a esta proposta de admissão já está consignado na programação orçamentária plurianual do órgão rodoviário federal.

12. Por último, ressalvamos que a despeito de nosso empenho para a aquisição dos radares no mercado interno, em consonância com a orientação governamental no que tange à restrição de importações, os esforços não lograram êxito face à inexistência de produto de fabricação nacional. Com efeito, esta foi a conclusão do exame de similaridade procedido pela CACEX; recorrendo ao Excelentíssimo Senhor Ministro das Comunicações, dele recebemos a confirmação deste fato e da impossibilidade da indústria nacional atender nossa programação de imediato. Deste modo, forçados a adquirir os 150 primeiros radares no exterior, solicitamos a autorização de Vossa Excelência para a importação, no valor aproximado de quatrocentos e oito mil dólares, acrescentando que os encargos relativos ao Imposto de Importação e ao Recolhimento Restituível estão previstos no orçamento do programa.

13. Submetendo estas proposições à análise de Vossa Excelência desejamos sublinhar que, não obstante o objetivo de coibir o desperdício de combustíveis tenha inspirado e orientado a elaboração deste projeto, tais benefícios econômicos não esgotam sua valia e oportunidade. Efetivamente, estamos convencidos que não escaparão ao elevado descortino de Vossa Excelência os aspectos educativos e psicológicos de uma presença mais atuante da fiscalização policial em nossas rodovias, sua contribuição para o declínio de acidentes, tudo levando, em última análise, a incomensuráveis retornos econômicos e sociais derivados da maior segurança nas estradas.

Valemo-nos do ensejo para renovar a Vossa Excelência nossos protestos do mais profundo respeito.

ARMANDO RIBEIRO FALCÃO
Ministro da Justiça

SHIGEAKI UEKI
Ministro de Minas e Energia

DYRCEU ARAÚJO NOGUEIRA
Ministro dos Transportes

PROJETO

S U M Á R I O

APRESENTAÇÃO

Este trabalho é o resultado de um estudo de providências orientadas para a obtenção de níveis mais elevados de eficiência na fiscalização das medidas governamentais referentes à limitação tanto da velocidade de veículos automotores em 80 km/h quanto da produção de fumaça por veículos movidos a óleo diesel, em rodovias pavimentadas do País.

Decorre da constatação de que grande parcela dos condutores, tanto nas rodovias rurais como nas vias urbanas, continua descumprindo as normas acima mencionadas, as quais representam relevante contribuição para a racionalização do consumo de combustíveis.

As idéias básicas deste documento surgiram no decurso de sucessivas reuniões realizadas no Ministério da Justiça, sob a coordenação de sua Secretaria Geral, e contando com a participação de representantes do Conselho Nacional de Petróleo, Conselho Nacional de Trânsito, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Departamento Nacional de Trânsito e Grupo Executivo de Racionalização do Uso de Combustíveis, cabendo aos três últimos a formulação técnica do relatório final.

1 - NATUREZA DO PROBLEMA

Os acidentes de trânsito e a crise internacional dos derivados de petróleo têm exigido a adoção de medidas que proporcionem melhores condições de economia e segurança nas rodovias brasileiras.

A despeito das recomendações governamentais, nota-se que considerável parcela de condutores não respeita a limitação de velocidade a 80 km/h e muitos veículos a diesel continuam a trafegar com motores desregulados. Nos dois casos, as condições insatisfatórias de operação de veículos acarretam um consumo adicional de combustíveis, danoso à economia nacional.

A continuada ocorrência desses abusos pode ser atribuída, em grande parte, à insuficiência dos serviços de policiamento rodoviário os quais, apesar dos progressos registrados nso últimos anos, têm crescido menos que proporcionalmente à evolução da rede básica. Desta forma, extensos trechos viários ainda permanecem despoliciados, incluindo aqueles nos quais o volume de tráfego justifica amplamente os serviços.

As necessidades de fiscalização são mais prementes nas rodovias jurisdicionadas pelos Estados, os quais, com as exceções de praxe, ressentem-se da carência de recursos para o policiamento nos níveis desejados. Por sua vez, as rodovias federais já ostentam uma situação menos difícil, mercê da atuação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, através da Polícia Rodoviária Federal, presente em todo o País, pelo menos nos trechos de maior demanda.

Entende-se que o melhor policiamento das rodovias representa, mesmo, já a curto prazo, fator dos mais eficazes para a contenção de dispêndios excessivos de combustível e para a diminuição do número de acidentes de trânsito. Compreende-se ainda que a implementação imediata destas medidas, em escala nacional, somente será possível com o engajamento dos Estados, o que implica na indispensável superação de limitações já aludidas.

Para que se alcance o objetivo do policiamento mais eficaz impõe-se a cuidadosa análise de alternativas, de modo que se obtenham resultados favoráveis através de meios que proporcionem maior economicidade. Tal análise de viabilidade exige a quantificação dos benefícios derivados da adoção do policiamento, a identificação dos trechos de maior necessidade e a avaliação dos custos da execução da medida associadas ao número de patrulhas requeridas.

Um estudo desta natureza reveste-se de importância maior quando se constata que os problemas aqui caracterizados não são simplesmente de ordem conjuntural, ou seja, não estão entre aqueles que admitem esquemas de soluções que podem ser afrouxados com a conquista de benefícios imediatos. Ao contrário, convém acentuar que o declínio de acidentes é preocupação permanente das autoridades de trânsito e que as reservas conhecidas de petróleo esgotar-se-ão até o final do século. Estas razões reforçam a conveniência de coibir a velocidade insegura e não-econômica nas rodovias e conferem ao policiamento rodoviário uma dimensão que transcende as necessidades de curto prazo.

2 - OBJETIVO E DELIMITAÇÃO DO INTERESSE DO ESTUDO

Evidentemente, a velocidade não é o único fator a influir no consumo de combustível nas rodovias. Existem outros[1] que não foram considerados no âmbito do estudo: é que se pretende quantificar benefícios decorrentes da limitação de velocidade a 80 km/h, além daqueles resultantes da regulagem de motores a óleo diesel.

Por outro lado, excluiram-se da análise as vantagens obtidas da redução do número de acidentes, para simpli

---

(1) Tipo do veículo, traçado vertical e horizontal da via, superfície de rolamento, operação da via.

ficação metodológica face às dificuldades de avaliação do inestimável valor de vidas humanas.

Convencionou-se também que o interesse do trabalho restringe-se às rodovias estaduais pavimentadas. Isto porque, em primeiro lugar, é na malha viária dos Estados que em geral se constatam as maiores deficiências de policiamento; e depois porque as rodovias pavimentadas constituem, grosso modo, o sistema viário arterial. Segundo a classificação funcional[2], as rodovias arteriais correspondem a cerca de 10% da extensão total da rede e de 60% dos serviços em veículo-quilômetro, com o tráfego fluindo entre 40 e 120 km/h.

À luz destas considerações compreende-se que o objetivo geral deste estudo é alcançar a redução do consumo de combustíveis nas rodovias estaduais pavimentadas, mediante a intensificação do policiamento.

Os objetivos mais específicos, podem assim ser itemizados:

a) dimensionamento econômico das patrulhas rodoviárias necessárias, considerando-se a demanda de tráfego nas rodovias e os níveis de eficiência para os serviços de policiamento;

b) espaçamento mínimo, economicamente admissível, para as patrulhas, nas mesmas condições de tráfego e eficiência;

c) avaliação dos benefícios econômicos resultantes da implementação da medida consideradas as alternativas propostas.

As hipóteses simplificadoras do trabalho são apresentadas no capítulo seguinte.

---

(2) Classificação Funcional do Sistema Rodoviário do Brasil - MT/DNER-1972.

3 - HIPÓTESES

As principais hipóteses admitidas ao longo do estudo, tidas como indispensáveis para a concepção da análise e quantificação dos dados, são as seguintes:

a) a distribuição de freqüência dos VMD, (em tráfego misto) obtida de contagens efetuadas em todas as regiões do País[3] e em trechos que correspondem a 74% da rede pavimentada dos Estados, é representativa do universo;

---

(3) Os dados de contagem volumétrica são do ano de 1975, o que implica afirmar que os benefícios calculados com base nesses volumes são menores ainda do que os que devem ser efetivamente esperados.

b) o volume diário de veículos movidos a gasolina corresponde a 51% do VMD, como foi observado em termos médios em várias amostras dos dados de contagem volumétrica;

c) o consumo de gasolina nos pontos médios de intervalos de velocidade acima de 80 km/h é representativo do consumo em qualquer ponto dos respectivos intervalos;

d) dos veículos movidos a óleo diesel cerca de 50% trafegam com seus motores desregulados e assim consomem 30% a mais de combustível do que se operassem em condições normais[4];

e) a amortização do investimento inicial correspondente à aquisição de equipamentos e veículos para a patrulha faz-se em um período de 5 anos e o custo do capital é de 36%a.a.;

f) os custos de operação e manutenção dos equipamentos (radares e radiotransmissores-receptores) são desprezíveis;

(4) Com base nos resultados da "Operação Estrada Limpa" promovida em 1975 pela CETESB-SP.

g) para efeito do custo operacional do veículo[5] admite-se uma quilometragem anual de 60.000 km, em regime de três turnos de patrulhamento;

h) o radar e o veículo são depreciados linearmente em um período de 5 anos, cabendo ao veículo um resíduo de 20%[6];

i) a patrulha é composta de 21 homens-dia e opera em três turnos de 8 horas;

j) o salário-médio do patrulheiro no País é de Cr$ 3.000,00 mensais;

l) o dimensionamento econômico da patrulha corresponde a uma relação benefício-custo unitário;

m) o mínimo de eficiência aceitável no desempenho da patrulha corresponde a que ela consiga obter a fiel observância das medidas oficiais por parte de pelo menos 50% dos atuais infratores (ou seja: reduzir pelo menos à metade o número atual de infrações).

(5) O veículo deve ser um utilitário do tipo "Caravan" ou similar e para determinação do custo operacional adotou-se a metodologia sugerida em "Custos Operacionais Rodoviários para Estudos Econômicos e de Viabilidade", GEIPOT/1971.

(6) Com base no mesmo estudo do GEIPOT.

O capítulo seguinte apresenta a metodologia adotada com a explanação sucinta de cada uma das suas etapas.

4 - METODOLOGIA

O procedimento metodológico, adotado a partir das simplificações estabelecidas pelas hipóteses do capítulo anterior, compreende as etapas seguintes:

a) distribuição de freqüência dos volumes médios diários de tráfego (VMD) observados nas rodovias de interesse do estudo, para determinação dos intervalos quartílicos[7], ponto médio dos mesmos intervalos e extensão da rede compreendida nestas faixas (Anexo A1);

(7) Os intervalos quartílicos, cada um com 25% das observações, foram usados para a geração de 4 alternativas de policiamento conforme o VMD.

b) divisão do VMD entre veículos a gasolina e veículos a diesel para quantificação dos benefícios em separado;

c) cálculo do momento de transporte diário (veículo-quilômetro) para veículos a diesel e a gasolina em cada intervalo quartílico, usando-se os respectivos pontos médios e a extensão da rede (Anexo A1);

d) determinação do consumo adicional de gasolina[8], para cada intervalo quartílico, considerando-se o número de veículos trafegando em faixas de velocidade acima de 80 km/h[9], o momento de transporte diário e a tabela de desempenho de veículo médio (Anexo A3);

e) cálculo do consumo adicional de diesel (em litros/dia), para cada intervalo quartílico, assumindo o percentual de veículos desregulados e o conseqüente desperdício de combustível para estes veículos;

---

(8) Representa a diferença (em litros/dia) entre o consumo para várias faixas de velocidade acima de 80 km/h e aquele obtido nesta velocidade-limite.

(9) Calculados aplicando-se os percentuais da tabela de distribuição velocidade-volume (Anexo A2) aos pontos médios dos intervalos.

f) quantificação do investimento inicial e do custo anual de instalação e manutenção da patrulha-tipo (Anexo A4);

g) estimativa dos benefícios monetários anuais derivados da redução do consumo de gasolina e diesel, para cada intervalo quartílico e por níveis de eficiência do patrulhamento[10], apresentados em termos de benefícios por quilômetro (Anexo A5) e totais (Anexo A6);

h) determinação do espaçamento mínimo economicamente admissível entre as patrulhas supondo-se a equivalência entre benefícios e custos anuais[11], para cada intervalo quartílico e por níveis de eficiência (Anexo A5);

---

(10) Um nível de 85% já é considerado ótimo, sendo razoável uma eficiência de 50%.

(11) Sendo, para cada intervalo quartílico e nível de eficiência:

B = benefícios anuais (Cr$/km)

C = custo anual por patrulha (Cr$)

x = espaçamento mínimo economicamente admissível entre patrulhas (em km)

tem-se, pela equivalência entre benefícios e custos

$$\frac{Bx}{C} = 1, \text{ logo}$$

$$x = \frac{C}{B}$$

i) cálculo do número total de patrulhas, por intervalo quartílico e níveis de eficiência (Anexo A5), observados a extensão dos trechos e o espaçamento mínimo economicamente admissível.

As conclusões do estudo são apresentadas a seguir.

5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A tomada de decisões pode ser orientada com base nos resultados do anexo A5, onde o número de patrulhas a instalar e o correspondente espaçamento mínimo economicamente admissível são apresentados segundo alternativas que compreendem a eficiência desejada (100%, 85% e 50% dos infratores) e a faixa de VMD a policiar (em intervalos quartílicos).

Desde que se disponha de recursos ilimitados, a melhor hipótese, embora seja também a mais onerosa, consiste na fiscalização de toda a rede pavimentada estadual com uma eficiência de 100%. Para tanto torna-se necessário utilizar nada menos que 2.015 patrulhas. Uma alternativa mais despretenciosa porém ainda bastante consistente seria policiar ape-

nas os trechos com volumes de tráfego superiores a 4.200 VMD, a um nível de 50% de eficiência, viável com apenas 444 patrulhas.

Os anexos A6 e A7 apresentam os benefícios estimados para cada uma das alternativas. Nos exemplos acima comentados observa-se, no primeiro caso, um benefício total anual de quase três bilhões de cruzeiros, com uma economia de quase 1% em divisas, decorrente da redução de importação de petróleo. No segundo caso ainda podem ser alcançados benefícios anuais de aproximadamente seiscentos e cinqüenta milhões de cruzeiros, com uma economia de 0,2% em divisas.

Contudo, é evidente que a decisão quanto ao melhor procedimento não pode ser pautada exclusivamente nas alternativas apresentadas, vez que a limitação de recursos surge como um imperativo irrecusável. Com efeito, além dos custos de instalação e operação das patrulhas, são previsíveis problemas relacionados com o treinamento adequado dos patrulheiros, se exigido a curto prazo e para todas as ambições do programa. Devem ainda ser lembrados os aspectos cambiais do problema, desde que os radares ainda não estão sendo produzidos no País em escala industrial.

Nesta ordem de idéias, a solução mais viável parece ser a instalação gradativa das patrulhas, cobrindo inicialmente os trechos de maior volume de tráfego. Obviamente, em termos absolutos, as estimativas de benefícios serão mais moderadas; em contrapartida os custos podem também ser diminuídos, mediante, por exemplo, a redução da jornada de patrulhamento para apenas um turno. Mesmo assim avultarão os benefícios relativos e serão estes ainda mais ponderáveis se forem devidamente considerados o decréscimo do número de acidentes, o apoio das patrulhas em casos de emergência e os aspectos educativos de sua ostensiva presença nas rodovias.

Materializando a idéia, o capítulo seguinte formula uma proposta de patrulhamento dimensionada para todo o País, nos trechos de maior volume de tráfego e seqüenciada pela análise de seus benefícios.

Completa-se o trabalho com a apresentação de reivindicações cujo atendimento é considerado indispensável pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem para satisfazer às suas necessidades mais prementes na área do policiamento rodoviário e, ao mesmo tempo, propiciar maiores benefícios pela consecução dos objetivos expostos neste estudo.

6 - SOLUÇÃO PROPOSTA

6.1 - OBJETIVOS

Os óbices apresentados no capítulo anterior impedem a adoção de um programa amplo de fiscalização, como indicado pelo estudo de viabilidade apresentado. É mais sensata e exeqüível a instalação gradual das patrulhas segundo a solução proposta neste capítulo, a qual intenta alcançar os seguintes objetivos específicos:

a) distribuição imediata de patrulhas nas rodovias pavimentadas de todas as Unidades da Federação, em número suficiente

para atender os trechos de maior volume, a um nível de eficiência de 50%;

b) nível de fiscalização, no período 1977/1979, que permita o policiamento de todos os trechos com volume diário igual ou superior a 1.900 veículos, que corresponde ao valor acima do qual estão 50% dos volumes observados.

Os itens seguintes pretendem determinar o número de patrulhas requeridas para os objetivos da solução preconizada, bem como os benefícios que seriam esperados a implantação de sua primeira etapa, ainda em 1977.

6.2 - HIPÓTESES

A metodologia a ser apresentada no item seguinte incorpora as hipóteses apresentadas no capítulo 3, salvo algumas adaptações que se fazem necessárias e são listadas a seguir:

a) as patrulhas trabalharão em regime de um turno correspondente às oito horas consecutivas de maior volume horário acumulado;

b) a composição da patrulha é de 7 homens x dia;

c) a quilometragem anual do veículo utilizado na fiscalização é de 36.000 km;

d) o nível de eficiência da fiscalização é de 50%;

e) um espaçamento mínimo de 50 km entre as patrulhas é aceitável[12].

Cumpre observar que estas hipóteses adicionais contribuem para a redução dos custos de operação da patrulha. As linhas gerais da metodologia para cálculo dos benefícios são comentadas no item seguinte.

6.3 - METODOLOGIA

A metodologia, basicamente, é a mesma descrita no capítulo 4, com algumas simplificações, e suas etapas estão abaixo alinhadas:

a) determinação do custo anual da patrulha, considerando as novas hipóteses (Anexo B1);

b) estimativa dos benefícios (em cruzeiros/km x ano e litros/ano), segundo as etapas do

---

(12) Nos trechos com VMD igual ou superior a 4.200 veículos (último intervalo quartílico) adotou-se uma patrulha para cada sentido de tráfego.

capítulo 4, mas tendo em vista que a fiscalização será exercida somente nas oito horas consecutivas de maior volume horário acumulado[13] e que o nível de eficiência adotado é 50% (Anexos B2 e B3);

c) dimensionamento das patrulhas com base no espaçamento prefixado e considerando apenas a extensão dos trechos compreendidos nos dois maiores intervalos quartílicos (Anexos B1 e B2);

d) distribuição do número total de patrulhas (390 unidades, obtido no item anterior) nos anos de 1977, 1978 e 1979, decidindo-se pelo escalonamento em 100, 130 e 160 respectivamente;

e) distribuição das 100 unidades (da etapa inicial do programa) entre as Unidades da Federação, pressupondo a alocação mínima de uma patrulha por Estado e considerando a densidade de tráfego observada em suas rodovias pavimentadas (Anexo B4);

(13) por amostragem verificou-se que neste período o volume é aproximadamente 50% do VMD; logo, o patrulhamento em um turno obterá metade dos benefícios que seriam obtidos com a operação em três turnos.

f) estimativa dos benefícios totais anuais para as 100 patrulhas, com base nos benefícios unitários anuais quantificados no item b e na extensão dos trechos policiados em cada Estado (Anexo B5);

g) quantificação da relação benefício/custo da implantação das 100 patrulhas, com fundamento nos resultados dos itens a e f (Anexo B5).

A análise dos resultados comporta algumas observações quanto à viabilidade da solução proposta, sendo apresentadas a seguir.

6.4 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A viabilidade da proposição é evidenciada pela análise do Anexo B5 que revela benefícios totais na ordem de mais de cento e trinta milhões de cruzeiros, com uma relação benefício-custo de 2,18 e para um investimento inicial que não excede trinta milhões de cruzeiros (Anexo B6).

Cabe considerar que estes retornos monetários, se já são expressivos, não chegam a refletir todas as vantagens que a solução preconizada enseja ao País. Indiscutivelmente, muito mais representativos são os benefícios indiretos, sobremodo aqueles concernentes à segurança de trânsito.

Com efeito, as estatísticas de acidentes nas rodovias brasileiras têm denotado um quadro constrangedor, exigindo medidas preventivas para a redução de danos pessoais e materiais por eles provocados. Dentre essas providências, o policiamento eficaz das rodovias afigura-se de grande importância, não apenas pelo seu caráter disciplinador, como também pela indução ao melhor procedimento dos condutores, com ganhos imensuráveis para a segurança nas rodovias.

Ademais, sendo o interesse deste estudo centrado exclusivamente nas rodovias da malha dos Estados, os benefícios estimados representam apenas uma parcela do total que seria colhido com a simultânea intensificação do policiamento também nas rodovias federais.

Com este propósito, complementando a recomendação que ora se faz para a instalação imediata das 100 primeiras patrulhas objeto desta análise, o capítulo seguinte apresenta as reivindicações do órgão rodoviário federal para expansão de seus serviços de fiscalização de trânsito.

7 - INTENSIFICAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DAS RODOVIAS FEDERAIS

As proposições que se seguem traduzem as necessidades mínimas do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem para a intensificação do policiamento nas rodovias sob sua jurisdição. Apresentam-se escalonadas para o período 1977/1979 e o dimensionamento é estabelecido em quantitativos físicos e financeiros.

1. Admissão de Agentes de Patrulha Rodoviária

Proposição. 1.1 - Complementação do efetivo da Polícia Rodoviária Federal, de modo a atingir gradativamente até 1979 o quadro de 9.102 homens, aprovado pelo DASP e publicado no D.O.U. de

02/04/75.

EFETIVO EXISTENTE	PROGRAMA DE ADMISSÃO			TOTAL
	1977	1978	1979	
6.061	1.010	1.010	1.021	9.102

OBS.: O quadro atual de 6.061 homens deve ser considerado como passível de reduções gradativas em função das aposentadorias, falecimentos, recisões contratuais e demissões, que se processam continuamente.

2. Aquisição de viaturas tipo patrulha-ambulância

Proposição. 2.1 - Complementação de verba, de modo a permitir o atendimento da programação de aquisição correspondente aos exercícios de 1977, 1978 e 1979.

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE VIATURAS

PROGRAMADO			NECESSÁRIO			RECURSOS A COMPLEMENTAR (Cr$ 10^6)		
1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
70	80	100	100	100	120	3,6	3,0	4,0

OBS.: Quantitativos programados em função dos recursos previstos para os exercícios correspondentes. Preço unitário estimado Cr$ 120.000,00. Foi considerada a substituição gradativa das viaturas de ano de fabricação anterior a 1974.

3. Equipamento para fiscalização do limite de velocidade de 80 km/h (RADAR)

Proposição 3.1 - Liberação de licença para importação dos aparelhos "RADAR" com isenção de taxas correspondentes e de depósito prévio.

3.2 - Complementação de verba para atender à programação referentes ao exercício de 1977.

PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE APARELHOS "RADAR"

PROGRAMADO			NECESSÁRIO			RECURSOS A COMPLEMENTAR (Cr$ 10^6)		
1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
50	100	30	100	100	30	1,8	-	-

Obs.: Quantitativos programados em função dos recursos previstos para os exercícios correspondentes.

4. Complementação de verba para 1977 (resumo)

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	CUSTO (Cr$ 10^6)	
		Unitário	Total
Viaturas	30	0,12	3,6
Radar	50	0,036	1,8
Eventuais	-	-	0,6
			6,0

Obs.: Os eventuais atendem aos custos de treinamento dos novos agentes de patrulha e possível majoração no custo de equipamento e viatura.

A N E X O A

ANEXO A1

EXTENSÃO DA REDE PAVIMENTADA ESTADUAL E MOMENTO DE TRANSPORTE - 1975

VMD	PONTO MÉDIO (VMD)	REDE PAVIMENTADA ESTADUAL			MOMENTO DE TRANSPORTE DIÁRIO		
		Extensão (km) (1)	%	% Acumulada	Milhões de Veículos x Quilômetros (2)	%	% Acumulada
0 - 900	450	14.991	39	39	7	8	8
900 - 1.900	1.400	9.080	23	62	13	14	22
1.900 - 4.200	3.000	10.650	27	89	32	35	57
4.200 - 30.500	9.000	4.445	11	100	40	43	100
TOTAL	-	39.166	100	-	92	100	-

Fonte: DENATRAN/MJ

Notas: (1) IBGE - Anuário Estatístico do Brasil - 1976.

(2) Momento de transporte anual: $33,6 \times 10^9$ veículos x quilômetros.

ANEXO A2

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE CARROS DE PASSEIO POR INTERVALO DE VELOCIDADE E SEGUNDO OS VOLUMES DE TRÁFEGO PARA RODOVIAS COM DUAS FAIXAS, MÃO DUPLA, EM NÍVEL, TANGENTE E PAVIMENTADAS

VOLUME DE TRÁFEGO POR FAIXA (Veículo de Passeio por Hora)	PERCENTUAL DO VOLUME POR INTERVALO DE VELOCIDADE DADA EM QUILÔMETRO POR HORA			
	80-90	90-100	100-110	> 110
200	25	25	14	16
400	31	23	12	8
900	24	13	5	2
1.400	16	6	2	1
1.700	11	4	0	0
2.000	6	4	0	0

NOTA: Tabela preparada com base na Figura 3.28 do Highway Capacity Manual.

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE CARROS DE PASSEIO POR FAIXA DE VELOCIDADE E SEGUNDO OS VOLUMES DE TRÁFEGO PARA RODOVIAS COM QUATRO FAIXAS, MÃO DUPLA, TANGENTE E PAVIMENTADAS

VOLUME DE TRÁFEGO POR FAIXA (Veículo de Passeio por Hora)	PERCENTUAL DO VOLUME POR INTERVALO DE VELOCIDADE DADA EM QUILÔMETRO POR HORA			
	80-90	90-100	100-110	> 110
200	22	22	13	15
400	25	13	12	3
900	9	1	-	-

NOTA: Tabela preparada com base em trabalho realizado pelo DNER/IPR.

ANEXO A3

EXCESSO DE CONSUMO DE GASOLINA, DO CARRO MÉDIO BRASILEIRO, POR INTERVALO DE VELOCIDADE EM RODOVIAS EM NÍVEL, TANGENTE E PAVIMENTADAS, EM RELAÇÃO AO CONSUMO QUE TERIA À VELOCIDADE DE 80 km/h

INTERVALOS DE VELOCIDADE	80-90	90-100	100-110	>110
Excesso de Consumo (l/km)	0,0035	0,0115	0,0301	0,0443

NOTA: Tabela preparada com base na Tabela 3a, do livro Quantification of Road User Savings, de Jan de Weille, 1973.

ANEXO A4

CUSTO UNITÁRIO DE PATRULHA (Em Cr$ de setembro/77)

1. Investimento Inicial Total		238.400,00
2 Transmissores hand-talk e um carregador de bateria	46.400,00	
1 Radar	36.000,00	
1 Radiotransmissor-receptor	36.000,00	
1 Veículo equipado	120.000,00	
2. Custo Anual		1.392.800,00
Amortização e custo anuais do investimento inicial total (36% a.a.)	109.360,00	
Depreciação anual do hand-talk, radar e radiotransmissor-receptor	23.680,00	
Salários e encargos para fiscalização em três turnos: 3.000,00x1,46x7x12x3	1.103.760,00	
Custo operacional do veículo 2,60 x 60.000	156.000,00	

ANEXO A5

DIMENSIONAMENTO ECONÔMICO DO NÚMERO DE PATRULHAS PARA A FISCALIZAÇÃO, EM TRÊS TURNOS, DAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS

HIPÓTESES SOBRE O PERCENTUAL DE INFRATORES QUE OBEDECERÃO À FISCALIZAÇÃO	100%				85%				50%			
FAIXAS DE VOLUMES	0-900	900-1900	1900-4200	4200-30500	0-900	900-1900	1900-4200	4200-30500	0-900	900-1900	1900-4200	4200-3050
Benefício da redução de gasolina (Cr$/km.ano)	4.960	17.555	40.573	107.250	4.210	14.922	34.487	91.124	2.480	8.777	20.286	53.625
Benefício da redução de óleo diesel (Cr$/km.ano)	8.347	29.250	58.494	183.840	7.095	24.862	49.719	156.264	4.173	14.625	29.242	91.920
Benefício total (Cr$/km.ano)	13.307	46.805	99.067	291.090	11.305	39.784	84.206	247.388	6.653	23.402	49.528	145.545
Espaçamento econômico entre as patrulhas de fiscalização (km)	105	28	14	5	123	35	17	7	210	56	28	10
Número de patrulhas	142	224	760	889	120	190	646	755	71	112	380	444
Total de patrulhas	2.015				1.711				1.007			

Fonte: DENATRAN/MJ

Nota.: Benefícios calculados a preço de setembro de 1977.

ANEXO A6

BENEFÍCIOS POR NÍVEL DE EFICIÊNCIA E INTERVALO DE VOLUME MÉDIO DIÁRIO NAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS (Em Milhões de Cruzeiros por Ano)

NÍVEIS DE EFICIÊNCIA / VMD	100%			85%			50%		
	Gasolina	Diesel	Total	Gasolina	Diesel	Total	Gasolina	Diesel	Total
0 - 900	74	135	209	63	115	178	37	68	105
900 - 1.900	159	266	425	135	226	361	80	133	213
1.900 - 4.200	432	623	1.055	367	530	897	216	311	527
4.200 - 30.500	477	817	1.294	405	694	1.099	238	408	646
TOTAL	1.142	1.841	2.983	970	1.565	2.535	571	920	1.491

Fonte: DENATRAN/MJ

Nota.: Benefícios calculados a preço de setembro de 1977.

ANEXO A7

REDUÇÃO DE COMBUSTÍVEL POR NÍVEL DE EFICIÊNCIA E INTERVALO DE VOLUME MÉDIO DIÁRIO NAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS (Em milhões de litros/ano)

NÍVEIS DE EFICIÊNCIA / VMD	100%		85%		50%	
	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel	Gasolina	Diesel
0 - 900	12	44	10	35	6	22
900 - 1.900	26	80	22	68	13	40
1.900 - 4.200	72	190	61	161	36	95
4.200 - 30.500	80	248	67	210	40	124
TOTAL	190	562	160	474	95	281

Fonte: DENATRAN/MJ.

ANEXO A8

ECONOMIA PERCENTUAL EM DIVISAS DECORRENTES DA REDUÇÃO DE IMPORTAÇÃO DE PETRÓLEO SEGUNDO OS NÍVEIS DE EFICIÊNCIA E INTERVALOS DE VOLUME MÉDIO DIÁRIO NAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS

NÍVEIS DE EFICIÊNCIA / VMD	100%	85%	50%
0 - 900	0,06	0,05	0,03
900 - 1.900	0,16	0,15	0,08
1.900 - 4.200	0,30	0,25	0,15
4.200 - 30.500	0,36	0,30	0,18
TOTAL	0,88	0,75	0,44

Fonte: DENATRAN/MJ.

ANEXO B

ANEXO B1

CUSTO UNITÁRIO DA PATRULHA (Em Cr$ de setembro/77)

1. Investimento Inicial		238.400,00
2 Transmissores hand-talk e um carregador de bateria	46.400,00	
1 Radar	36.000,00	
1 Radiotransmissor-receptor	36.000,00	
1 Veículo equipado	120.000,00	
2. Custo Anual		614.000,00
Amortização e custo anuais do investimento inicial total (36% a.a.)	109.360,00	
Depreciação anual do hand-talk, radar e radiotransmissor-receptor	23.680,00	
Salários e encargos para fiscalização em um turno: 3.000 x 1,46 x 7 x 12	367.920,00	
Custo operacional do veículo 3,14 x 36.000	113.040,00	

ANEXO B2

BENEFÍCIOS[1] E NÚMERO DE PATRULHAS PARA A FISCALIZAÇÃO, EM UM TURNO[2], NAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS[3], COM 50% DE EFICIÊNCIA

Intervalos de volume médio diário	1900-4200	4200-30500
Benefício da redução de gasolina (Cr$/Km x ano)	20.286	53.625
Benefício da redução de óleo diesel (Cr$/Km x ano)	29.242	91.920
Benefício total para a fiscalização em três turnos (Cr$/Km x ano)	49.528	145.545
Benefício total para a fiscalização em um turno (Cr$/Km x ano)	24.764	72.772[4]
Espaçamento entre as patrulhas (Km)	50	50[5]
Número de patrulhas	213	177
Total de patrulhas	390	

Fonte: DENATRAN/MJ

Notas: (1) Benefícios calculados a preço de setembro de 1977.

(2) Turno das 8 horas de maior volume de tráfego ao longo do dia.

(3) Rodovias com VMD entre 1900 e 30.500 veículos por dia.

(4) Foi admitido que os benefícios no turno nas condições da nota (2) correspondem a 50% dos benefícios para a fiscalização em três turnos.

(5) Uma patrulha para cada sentido de tráfego.

ANEXO B3

REDUÇÃO DE COMBUSTÍVEL DEVIDO À FISCALIZAÇÃO, EM UM TURNO[1], DAS RODOVIAS PAVIMENTADAS ESTADUAIS[2], COM 50% DE EFICIÊNCIA
(Em milhões de litros/ano)

VMD	REDUÇÃO DE COMBUSTÍVEL	
	Gasolina	Diesel
1.900 - 4.200	18	71
4.200 - 30.500	20	62
TOTAL	38	133

Fonte: DENATRAN/MJ.

Notas: (1) Turno das 8 horas de maior volume de tráfego ao longo do dia.

(2) Rodovias com VMD entre 1900 e 30500 veículos por dia.

ANEXO B4

EXTENSÃO DA REDE DE RODOVIAS ESTADUAIS PAVIMENTADAS E NÚMERO DE PATRULHAS RECOMENDADO PARA CADA ESTADO

ESTADOS	EXTENSÃO DA REDE (km)	NÚMERO DE PATRULHAS (1)
Acre	83	1
Amazonas	418	1
Pará	1.784	1
Maranhão	771	1
Piauí	757	1
Ceará	1.931	2
Rio Grande do Norte	246	1
Paraíba	284	1
Pernambuco	967	4
Alagoas	693	1
Sergipe	235	1
Bahia	2.593	4
Minas Gerais	3.483	15
Espírito Santo	369	2
Rio de Janeiro	2.028	12
São Paulo	14.108	30
Paraná	3.016	3
Santa Catarina	583	1
Rio Grande do Sul	2.791	14
Mato Grosso	966	1
Goiás	839	2
Distrito Federal	221	1
TOTAL	39.166	100

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil - 1976.

Nota.: (1) Na distribuição das patrulhas levou-se em consideração os volumes de tráfego nas rodovias, a extensão da rede e o mínimo de uma patrulha por Estado.

ANEXO B5

ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE 100 PATRULHAS PARA FISCALIZAÇÃO DAS RODOVIAS ESTADUAIS

1. Benefício* (B) 133.765

2. Custos* (C) 61.400

3. Relação B/C = $\frac{133.765}{61.400} = 2,18$

* Em Cr$ 1.000,00 de setembro de 1977.

ANEXO B6

INVESTIMENTO INICIAL PARA 100 PATRULHAS RODOVIÁRIAS E 50 POSTOS DE APOIO FIXO

Em Cr$ 1.000,00 de 1977

1. Equipamento para patrulha 100 x 238,4	23.840	
2. Radiotransmissores-receptores para os pontos de apoio fixo 50 x 40	2.000	
3. Treinamento	1.000	
4. Subtotal		26.840
5. Eventuais		3.160
T O T A L		30.000

ANEXO C

ANEXO C1

REAJUSTAMENTO NO CUSTO INICIAL DA PATRULHA

EQUIPAMENTOS	INVESTIMENTO (Cr$ de dezembro de 1 977)	
	INICIAL	REAJUSTADO
02 Transmissores hand-talk e um carregador de bateria	46.400,00	46.400,00
01 Radar	36.000,00	96.000,00
01 Rádio transmissor - receptor	36.000,00	36.000,00
01 Veículo equipado	120.000,00	110.000,00
TOTAL	238.000,00	288.400,00

NOTAS : 1. Custo do radar, inicialmente CR$36.000,00 (trinta e seis mil cruzeiros), foi reajustado ao novo preço de mercado e acrescido em 130% correspondente ao Imposto de Importação (30%) e Recolhimento Restituível (100%)

2 O custo do veículo foi reajustado ao valor do mercado

INVESTIMENTO REAJUSTADO DO PROGRAMA

1. 100 Patrulhas rodoviárias e 50 Postos de apoio fixo

Em Cr$1.000,00 de dezembro de 1977

a) Equipamentos para patrulhas: 100x288,4	28.840,00		
b) Radiotransmissores-receptores para os pontos de apoio fixo: 50x40	2.000,00		
c) Treinamento	1.000,00		
d) Reserva Técnica	3.460,00		
Subtotal		35.300,00	

2. Reforço de patrulhas para o DNER

a) Veículos: 30x110	3.300,00		
b) Radar: 50x96	4.800,00		
c) Reserva técnica	600,00		
Subtotal		8.700,00	
TOTAL			44.000,00

NOTA: Completado um ano de aquisição será restituído ao comprador o depósito obrigatório referente aos 150 radares, no valor aproximado de Cr$6.220.000,00 (seis milhões duzentos e vinte mil cruzeiros)

ANEXO C2

INVESTIMENTO REAJUSTADO DO PROGRAMA

1. 100 Patrulhas rodoviárias e 50 Postos de apoio fixo

Em Cr$1.000,00 de dezembro de 1977

a) Equipamentos para patrulhas: 100x288,4	28.840,00		
b) Radiotransmissores-receptores para os pontos de apoio fixo: 50x40	2.000,00		
c) Treinamento	1.000,00		
d) Reserva Técnica	3.460,00		
Subtotal		35.300,00	

2. Reforço de patrulhas para o DNER

a) Veículos: 30x110	3.300,00		
b) Radar: 50x96	4.800,00		
c) Reserva técnica	600,00		
Subtotal		8.700,00	
TOTAL			44.000,00

NOTA: Completado um ano de aquisição será restituído ao comprador o depósito obrigatório referente aos 150 radares, no valor aproximado de Cr$6.220.000,00 (seis milhões duzentos e vinte mil cruzeiros)