CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE EMISSÕES DE VEÍCULOS

DIVISÃO DE PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE POLUIÇÃO VEICULAR

SETOR DE FONTES MÓVEIS E RUÍDO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS EM USO NO BRASIL – ESTÁGIO ATUAL DE DESENVOLVIMENTO

JULHO DE 1991

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Luiz Antonio Fleury Filho
Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
Édis Milaré
Secretário

CETESB
Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
Nelson Vieira de Vasconcelos
Diretor-Presidente

Antonio Martins de Albuquerque
Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Carlos Pedro Jens
Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

José Maria Lopes
Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso
Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Ricardo Augusto Grecco Teixeira
Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos
Diretor de Controle da Poluição do Interior

CLASS.
AU
TO...
27609

CETESB

DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE EMISSÕES DE VEÍCULOS

DIVISÃO DE PROGRAMAS DE REDUÇÃO DE POLUIÇÃO VEICULAR

SETOR DE FONTES MÓVEIS E RUÍDO

C.E.T.E.S.B. - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcez
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros
05489-900 - SÃO PAULO - BRASIL

INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS EM USO NO BRASIL - ESTÁGIO ATUAL DE DESENVOLVIMENTO

JULHO DE 1991

CETESB - COL. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

ÍNDICE

RESUMO 03

1. INTRODUÇÃO 05

2. HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE MELHORIA DA QUALIDADE DO AR 07

3. CREDENCIAMENTO DE OFICINAS - DESCRIÇÃO SUSCINTA DAS EXIGÊNCIAS, TREINAMENTO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 09

4. TREINAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS 11

5. PROJETO PILOTO DE INSPEÇÃO DE VEÍCULOS LEVES EM USO - CETESB/DETRAN/SENAI 12

5.1. Metodologia 12
5.2. Equipamentos 15
5.3. Avaliação dos Resultados 16
5.4. Conclusões 18

6. CONCEITOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE I/M 19

6.1. Conceito de Inspeção 19
6.2. Procedimento de Teste 22
6.3. Equipamentos de Teste 22
6.4. Parâmetros de Aprovação/Reprovação 22
6.5. Frota a ser Inspecionada 23
6.6. Implantação do Programa 23
6.7. Oficinas para Manutenção 24
6.8. Custos 25
6.9. Aspectos Institucionais e Legais 26

R E S U M O

Com base em trabalhos desenvolvidos em outros países desde o início da década de 60, o CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, estabeleceu em 1986 a Resolução nº 18/86, que cria o PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, definindo os limites de emissão para os veículos novos, bem como as exigências para o seu atendimento.

O PROCONVE, embora priorize o controle de emissão para veículos novos, também prevê a implantação de programas de âmbito regional de inspeção e manutenção de veículos em uso (I/M), com a finalidade de manter sob controle os níveis de emissão destes veículos nos centros urbanos.

É fato conhecido que a manutenção dos veículos conforme as especificações dos fabricantes garante, entre outros aspectos, a emissão de poluentes dentro de padrões aceitáveis. Normalmente, os programas de I/M atualmente em vigor em diversos países, estabelecem que seja feita uma inspeção oficial do nível de emissões por ocasião do licenciamento do veículo, relicenciamento e mudança de proprietário, de tal modo que em caso de reprovação, o veículo não tenha autorização legal para circular.

Para a viabilização de um programa de I/M é indispensável que a rede de reparação esteja preparada para absorver, em volume e qualidade, a demanda de serviço decorrente de sua implantação.

Com o objetivo de criar as condições necessárias para o estabelecimento de um programa de I/M na Região Metropolitana de São Paulo, a CETESB desenvolveu Campanhas de Diagnóstico da Regulagem de Veículos em alguns locais, nos anos de 1988 a 1990. Nestas campanhas foi verificada a necessidade de melhoria do padrão de qualidade de serviços das oficinas em geral (concessionárias e independentes), em função dos altos índices de desregulagem constatados.

Procurando reverter este quadro, a CETESB iniciou, em junho de 1989, o Programa de Credenciamento de Oficinas de Veículos Leves, inicialmente com 23 unidades, contando em outubro de 1991 com 70 credenciadas e trabalhando no sentido de ampliação dessa rede. Entre outras atividades, o programa estabelece exigências mínimas de equipamentos de diagnóstico e regulagem de motores e qualificação de mecânicos, procedimentos de diagnóstico e regulagem, treinamento e certificação de técnicos (gerentes e mecânicos) em "Emissões Veiculares", auditorias de serviço, vistorias periódicas e verificação da calibração dos equipamentos.

Paralelamente, as diversas modalidades de Programas de I/M vem sendo pesquisadas pela CETESB, sendo que em novembro/dezembro de 1990 foi desenvolvido o Projeto Piloto de Inspeção e Manutenção de Veículos Leves em parceria com o DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito e SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, com o objetivo de estabelecer as diretrizes básicas para a implantação de um Programa de I/M na RMSP - Região Metropolitana de São Paulo e verificar na prática os conceitos, métodos e equipamentos utilizados.

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos nas Campanhas de Verificação da Regulagem de Veículos Leves realizadas durante as Operações Inverno de 1988, 1989 e 1990, descreve resumidamente as atividades do Programa de Credenciamento de Oficinas e apresenta alguns conceitos e resultados referentes ao Projeto Piloto de I/M desenvolvido em novembro/dezembro de 1990.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

1. INTRODUÇÃO

Após a aplicação pela CETESB dos Planos de Controle de Material Particulado (1977-1980) e de Dióxido de Enxofre (1980-1982), o monitoramento da qualidade do ar na Região Metropolitana de São Paulo demonstrava uma atmosfera ainda seriamente comprometida por concentrações excessivas de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x) e ozona (O_3).

Os dados atualizados do Inventário de Fontes de Poluição (1981), permitiram concluir que os veículos em circulação eram responsáveis pela emissão de 96% do CO, 80% do HC, 89% do NO_x e 26% do SO_x presentes na atmosfera da Região Metropolitana de São Paulo.

Tais resultados deixaram claro a urgente necessidade da criação de um programa de controle de emissão veicular, o qual foi estruturado inteiramente na CETESB e regulamentado, a nível federal, através da Resolução do CONAMA nº 18/86, de 06/05/86. Este programa, denominado PROCONVE - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, a partir de 1987 adquiriu o status de projeto prioritário na CETESB, devido ao fato de a mesma ter sido designada pela SEMA (atual IBAMA), agente técnico do Programa a nível nacional.

A partir da sua implantação, o PROCONVE vem promovendo transformações conceituais e tecnológicas, estando cada vez mais presente na mídia e na literatura técnica nacional e internacional.

Seu potencial de benefício ambiental vem polarizando as atenções de entidades dos setores ambiental, automobilístico e energético, nacionais e estrangeiras, tendo um elevado reconhecimento pelo pioneirismo e sensatez de suas diretrizes, diretamente voltadas para países em desenvolvimento, carentes de recursos e alternativas.

A tabela abaixo mostra a evolução dos limites máximos estabelecidos pelo PROCONVE e as médias de emissão para veículos leves levantadas no Laboratório de Emissões Veiculares da CETESB.

Tabela 1 - Limites máximos do PROCONVE e médias de emissão-veículos leves

		CO g/km	HC g/km	NO_x g/km	ALDEÍDOS g/km	EVAPORATIVA g/teste
Antes de 1986	PROCONVE	-	-	-	-	-
	ÁLCOOL	16,9	1,6	1,2	0,160	10
	GASOLINA	28,0	2,4	1,6	0,040	23
1990	PROCONVE	24,0	2,1	2,0	-	6,0
	ÁLCOOL	10,8	1,3	1,2	0,110	1,8
	GASOLINA	13,3	1,4	1,4	0,040	2,7
1992(*)	PROCONVE	12,0	1,2	1,4	0,150	6,0
	ÁLCOOL	3,6	0,6	0,6	0,027	1,7
	GASOLINA	5,1	0,6	0,9	0,008	2,0
1997	PROCONVE	2,0	0,3	0,6	0.030	6,0

* média dos modelos já homologados até julho/91

é fato conhecido que a manutenção dos veículos, quando realizada conforme as recomendações dos fabricantes, possibilita, além de um desempenho, dirigibilidade, durabilidade e segurança satisfatória, níveis de consumo de combustível e emissão de poluentes dentro de padrões aceitáveis.

Um Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso (I/M) consiste, basicamente, na verificação periódica obrigatória da emissão de poluentes e de outros parâmetros que possibilitem o diagnóstico do estado de manutenção do motor e sistemas de controle das emissões. Estes programas podem incluir também outros ítens passíveis de verificação, como a identificação dos veículos, componentes de segurança, conformidade dimensional etc.

Normalmente, os programas estebelecem que a verificação seja feita através de uma inspeção oficial por ocasião do licenciamento do veículo, relicenciamento e mudança de proprietário, de tal modo que somente em caso de aprovação, o veículo tem autorização legal para circulação.

Em caso de reprovação, o veículo deve receber os cuidados necessários de manutenção de modo que, por ocasião da reinspeção, tenha condições de ser aprovado e somente então, receber autorização legal para circulação.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

É importante ressaltar que, para que um programa deste gênero traga reslutados, é imprescindível a existência de uma rede de oficinas capacitadas, em equipamentos e recursos humanos, a prestar os necessários serviços de manutenção.

O PROCONVE, prevê no capítulo VIII, artigo 3.11, a implantação de programas de âmbito regional de inspeção e manutenção de veículos em uso, com a finalidade de manter sob controle, os níveis de emissão da frota circulante, particularmente nos grandes centros urbanos.

Atualmente existem programas de I/M em diversos países, dentre os quais podemos destacar os EUA, Japão e Alemanha, que desenvolveram uma grande experiência na área de emissões veiculares.

Os programas de I/M existentes apresentam diferenças na sua concepção em função dos objetivos a serem atingidos e condições locais.

Informações disponíveis nos EUA indicam, por exemplo, que programas de I/M podem atingir potenciais de redução dos níveis de poluição dos centros urbanos de até 20% e de economia de consumo de combustível de até 10%.

2. HISTÓRICO DAS CAMPANHAS DE MELHORIA DA QUALIDADE DO AR.

As campanhas de melhoria da qualidade do ar, desenvolvidas pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA e pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, têm por objetivo conscientizar a população da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP sobre a questão da poluição do ar provocada pelos veículos a álcool, gasolina e diesel, bem como desenvolver ações que possibilitem uma melhoria da qualidade do ar e que previnam a ocorrência dos chamados "episódios agudos de poluição do ar", caracterizados pelos estados de atenção, alerta e emergência. A concentração de poluentes na atmosfera tem levado frequentemente à decretação do estado de Atenção, tendo inclusive atingido o estado de Alerta.

Nas campanhas desenvolvidas nos anos de 1988, 1989 e 1990, ocorridas durante o período em que ocorrem as inversões térmicas com maior frequência, acarretando maior concentração dos poluentes na atmosfera, duas ações distintas foram tomadas:

- com relação aos veículos a diesel houve uma intensificação da fiscalização de emissão de fumaça preta nas estradas e na RMSP;

- no que se refere aos veículos a álcool e gasolina foram desenvolvidas ações de caráter educativo, através da instalação de quatro postos de diagnóstico, localizados em estacionamentos de Shopping Centers e de grandes supermercados.

33-10-040/1

Nestes postos, a população tinha a oportunidade de submeter o veículo a um teste grátis de emissão de monóxido de carbono que, além de ser o principal poluente de origem veicular (mais de 80% do monóxido de carbono presente no ar de São Paulo é emitido pelos veículos a álcool e gasolina) é também um indicador do estado de regulagem de um veículo.

O diagnóstico da CETESB é feito basicamente com o motor do veículo funcionando em marcha lenta. Consiste na medição de monóxido de carbono (CO), expelido pelo escapamento e na verificação da rotação do motor. Para que o motor do veículo seja considerado regulado, a rotação de marcha lenta e emissão de CO devem estar dentro da faixa especificada pelo fabricante.

Todos os veículos novos, produzidos a partir de 1989, e em conformidade com o PROCONVE, devem ter a emissão de CO menor que 3%. Os demais veículos, dependendo do modelo e ano de fabricação, quando regulados, apresentam uma emissão de CO de 2 a 5% para os veículos a gasolina e de 1 a 4% para os veículos a álcool.

Portanto, o critério utilizado para classificar os veículos em "Regulado" ou "Desregulado" foi o atendimento às especificações de monóxido de carbono e rotação do motor em marcha lenta, previstas pelo fabricante. O termo "Rejeitado", foi utilizado para classificar os veículos que, devido ao vazamento de gases, queima de óleo lubricante etc., não puderam ser testados.

Os veículos que, num primeiro teste, foram considerados "Desregulados" e após manutenção voltaram aos Postos para um novo teste, foram classificados como "Retorno".

Na realização dos testes utilizaram-se analisadores de gases do tipo infravermelho e tacômetros para medição da rotação de marcha lenta. Os analisadores foram calibrados e aferidos semanalmente.

A seguir, são mostrados os resultados gerais das campanhas:

Resumo das campanhas dos postos de diagnóstico

ANO	1988	1989	1990
Nº de veículos	6.797	2.099	2.178
Regulados (%)	18	13	6,5
Desregulados (%)	72	75	89,1
Retorno (%)	3	2	4,4
Média de comparecimento (veic./h.posto)	7,1	6,1	6,1

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Pelos resultados obtidos conclui-se que:

1) a taxa de comparecimento aos Postos em 1988 foi maior que em 1989 e igual em 1990, indicando o maior interesse da população no primeiro ano da campanha;

2) a proporção de veículos desregulados e rejeitados por problemas mecânicos é crescente; 79%, 85% e 94%, para os anos de 1988, 1989 e 1990 respectivamente, indicando queda de qualidade na manutenção dos veículos.

3. CREDENCIAMENTO DE OFICINAS

Para a implantação de um Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso, vinculado ao licenciamento, é indispensável que a rede de assistência técnica esteja preparada para absorver, em volume e qualidade, a demanda de serviços decorrentes de sua implantação. Com esta finalidade, a CETESB está desenvolvendo e ampliando o Programa de Credenciamento de Oficinas de Diagnóstico e Regulagem de Motores do Ciclo Otto para Veículos Leves, na RMSP. Criado em 1989, o Programa já credenciou 70 oficinas, entre concessionárias e rede independente, associadas ao SINDIREPA.

As oficinas devem estar adequadamente instaladas e equipadas, de modo a realizar diagnóstico, manutenção e regulagem de motores do ciclo Otto, de acordo com as especificações dos fabricantes e procedimentos recomendados pela CETESB. Aspectos como treinamento de pessoal especializado, limpeza, organização, informações técnicas atualizadas e calibração sistemática dos equipamentos de medição são indispensáveis ao credenciamento.

A CETESB realiza periodicamente vistorias nas Oficinas Credenciadas para verificar o atendimento dos requisitos do programa e para dar assessoria técnica através de informações atualizadas. Além disso, realiza Auditorias de Serviço, onde veículos são encaminhados sem identificação prévia às oficinas, para manutenção e posteriormente verificados no Laboratório de Emissões Veiculares da CETESB. Através das auditorias, a CETESB avalia e classifica as oficinas quanto ao seu padrão de qualidade de serviço.

Entre julho e dezembro de 1989 realizaram-se "Auditorias de Serviços" em 23 empresas credenciadas pela CETESB, sendo verificada a qualidade dos serviços no Laboratório de Emissões Veiculares da CETESB. Os seguintes ítens foram verificados:

- preenchimento correto da Ficha do Veículo - ítem exigido no credenciamento, isto é, a oficina deve fornecer uma ficha devidamente preenchida a todos os clientes que tenham quaisquer serviço executados no motor e seus periféricos, bem como manter uma cópia em seu arquivo. Nesta ficha constam os dados do

veículo, especificações de ângulo de permanência, ponto inicial de ignição, % CO e rpm em marcha lenta, assim como seus valores medidos antes e depois da regulagem e quilometragem recomendada para troca de velas, platinado, condensador e filtros;

- ângulo de permanência;
- ponto inicial de ignição;
- rotação de marcha lenta;
- porcentagem de monóxido de carbono em marcha lenta;
- especificação e estado das velas;
- filtro de ar e de combustível;
- sistema de recirculação dos gases do cárter;
- cabos, correias e conexões;
- bateria;
- escapamento;
- líquido de arrefecimento;
- vazamentos em geral;
- distribuidor;
- carburador;
- válvulas de admissão e escapamento;
- instalação do lacre no carburador.

A análise dos dados levantados nas auditorias das oficinas revela:

- uma proporção considerável entre 30 e 41% dos mecânicos não regulam adequadamente o Ponto Inicial de Ignição, RPM e % CO em Marcha Lenta;
- componentes fundamentais, como carburador, filtro de ar e sistema de recirculação dos gases do cárter estão sendo negligenciados em proporção não desprezível (15 a 25%). Esta atitude resulta no aumento significativo da emissão de poluentes;

C E T E S B - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
B I B L I O T E C A

- considerando que as oficinas credenciadas que participam do Programa Piloto são parte da elite da rede de reparação da cidade de São Paulo e considerando que 12 das 23 oficinas credenciadas (o que corresponde a 52%), apresentaram uma qualidade de serviços aquém da desejada, podemos inferir que os serviços prestados pelas oficinas de São Paulo, em geral, são de baixa qualidade, fato que resulta em graves consequências para a qualidade do ar;

- considerando que 31% das Oficinas Credenciadas não incorporaram a sistemática de entrega da "Ficha do Veículo" e que grande proporção dos veículos têm um serviço mal feito, concluimos que a CETESB deve intensificar seu programa de treinamento de mecânicos e gerentes de serviço.

4. TREINAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

O treinamento e certificação dos mecânicos de oficinas credenciadas junto à CETESB é item necessário para que a oficina faça parte do Programa.

Este treinamento tem sido ministrado pelos técnicos em emissões veiculares e consiste de uma apresentação das atividades da CETESB na preservação do meio ambiente como um todo, aspectos sobre os prejuízos da poluição do ar à saúde, apresentação do PROCONVE, a influência da boa manutenção na redução das emissões produzidas pelos veículos, apresentação dos componentes específicos de controle de emissões, tais como injeção eletrônica, catalisadores, EGR, PCV e canister e visitas ao Laboratório de Emissões Veiculares da CETESB.

Embora de curta duração, apenas um período, as palestras estão sendo eficazes, no sentido de inserir os técnicos da rede de reparação no contexto do problema ambiental decorrente da manutenção inadequada dos veículos.

Desde o início do Programa, até o presente momento, já foram realizadas sete palestras com a participação de 216 técnicos, entre mecânicos e gerentes de oficinas.

Com o objetivo de aprimorar a qualificação dos mecânicos, a CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, o SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial e o SINDIREPA - Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo firmaram um Convênio que tem por objetivos:

1) incluir no curriculo dos cursos de formação de mecânicos do SENAI os princípios de operação dos sistemas de controle da poluição e os aspectos de manutenção do veículo, relacionados com a emissão de poluentes, emissão de ruído, assim como aspectos sobre a preservação do meio ambiente como um todo;

2) transferir conhecimentos de controle de poluição veicular para as equipes de instrutores do SENAI, para que esta entidade possa oferecer cursos de curta duração para os mecânicos que atualmente trabalham nas oficinas associadas ao SINDIREPA e nas Oficinas Credenciadas pela CETESB;

3) transferir para o SENAI a atribuição de Certificação de Mecânicos em Emissões Veiculares, mantendo permanentemente atualizadas as informações técnicas neste campo.

5. PROJETO PILOTO DE INSPEÇÃO DE VEÍCULOS LEVES EM USO - CETESB/DETRAN/SENAI

Antes de estabelecer as diretrizes básicas do programa de I/M, a CETESB desenvolveu, no período de 21/11/90 a 20/12/90, no pátio de lacração do DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo, um projeto piloto de inspeção, com a finalidade de testar, na prática, conceitos, metodologia e equipamentos.

O Projeto Piloto de Inspeção de Veículos em Uso contou com a colaboração do DETRAN através da liberação de uma área em sua sede para a instalação e operação dos equipamentos de teste. Também houve a participação de uma equipe de alunos do último estágio do curso de formação de mecânicos automotores do SENAI, que trabalhou na inspeção dos veículos e operação dos equipamentos.

A Sun Electric do Brasil forneceu dois analisadores de gases do tipo infravermelho (modelo Inspector - 1053) para a realização dos testes. A coordenação e a supervisão das atividades ficou a cargo dos técnicos da CETESB.

O projeto avalia a metodologia empregada no teste, os equipamentos utilizados e os índices de aprovação/reprovação resultantes da metodologia escolhida.

5.1. Metodologia

5.1.1. Escolha da metodologia para o projeto piloto

No Projeto Piloto de Inspeção foi utilizado o teste de medição de gases em marcha lenta e a inspeção visual de alguns itens do veículo diretamente relacionados com as emissões, conforme detalhado a seguir. Esta metodologia foi concebida com base na experiência obtida pela CETESB nas campanhas de inspeção voluntária desenvolvidas em 1988, 1989 e 1990 durante a "Operação Inverno" na cidade de São Paulo. Os veículos escolhidos para os testes, a álcool e a gasolina, foram em sua maioria os fabricados a partir de 1988, por já se enquadrarem com a exigência de uso de lacre no carburador do PROCONVE. O resultado dos testes foi usado

apenas como objeto de estudos, não tendo havido nenhuma vinculação com o licenciamento dos veículos ou com qualquer outra medida de caráter oficial.

5.1.2. Limites de emissão utilizados

Para o estabelecimento dos limites de emissão, a CETESB fez um levantamento junto aos fabricantes de veículos, para obtenção das especificações da porcentagem de monóxido de carbono e rotação em marcha lenta, dos modelos de veículos nacionais em circulação.

Todavia, esses valores não puderam ser utilizados por insuficiência de campos na memória do equipamento cedido pela Sun Electric do Brasil, tendo sido necessário a elaboração de uma tabela simplificada, que foi definida com base nas informações disponíveis. Os veículos foram então divididos em grupos e os limites para emissão de monóxido de carbono assim estabelecidos:

ANO-MODELO	GASOLINA % CO	ÁLCOOL % CO
até 1979	até 6,0	-
1980-88	até 5,0	até 4,5
1989	até 4,0	até 3,5
1990-91	até 3,5	até 3,0

- para combustível não queimado (HC), o limite de 1200 ppm foi estabelecido para todos os modelos;

- para a rotação de marcha lenta, foi estabelecida a faixa entre 600 e 1200 rpm para todos os modelos;

- para a diluição, foi estabelecido o limite inferior de 7% (dióxido de carbono (CO_2) somado a monóxido de carbono (CO)).

Observação: é oportuno lembrar aqui, que o limite para emissão de monóxido de carbono em marcha lenta vigente fixado pelo PROCONVE, é 3,0% para os veículos comercializados a partir de 1988. A tolerância de 0,5% para os veículos movidos a gasolina, foi dada em função de eventuais variações do teor de 22% de álcool anidro na gasolina.

5.1.3. Descrição do teste

A seleção dos veículos testados nas filas de emplacamento do DETRAN foi feita, dando preferência aqueles com ano de fabricação a partir de 1988 (ano em que se iniciou o uso de lacre em carburadores), havendo especial interesse em se verificar os veículos novos que ainda não haviam sido submetidos à primeira revisão de garantia estabelecida pelo fabricante do veículo. Os testes foram realizados segundo a seguinte sequência:

- o usuário estaciona o veículo aquecido ao lado do analisador de gases;

- o operador dá entrada no analisador dos seguintes dados de identificação do veículo:

  - placa
  - ano/modelo
  - combustível
  - nº de cilindros
  - odômetro

- o operador conecta o captador ("Pick-Up") de rotação no cabo do 1º cilindro;

- o operador introduz a sonda no escapamento;

- o operador faz inspeção visual dos seguintes itens:

  - presença do PCV - Sistema de Recirculação dos Gases do Cárter e verificação de mangueiras desconectadas ou estranguladas etc;

  - presença do lacre do parafuso de mistura do carburador;

  - inspeção do Sistema de Controle de Emissão Evaporativa (para os veículos 1990 a gasolina) e verificação de possíveis vazamentos de combustível;

  - presença de fumaça visível no escapamento, devido a queima de óleo lubrificante do motor.

- o operador acelera o motor durante 30 segundos, na rotação entre 2200 e 2800 rpm, conforme indicado pelo analisador, para a descontaminação do cárter, acionando a alavanca da borboleta de aceleração do carburador;

- o analisador faz a medição dos gases de escapamento e rotação:

  - monóxido de carbono (CO);
  - combustível não queimado (HC);
  - diluição (CO + CO_2);
  - rotação por minuto (rpm)

CETESB - CENTRO DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

- a impressora do equipamento emite relatório com o resultado do teste, aprovado ou reprovado conforme Anexo 1.

O tempo de duração médio da sequência apresentada acima é de 06 minutos, para operadores bem treinados.

Se o veículo for reprovado em pelo menos um item, entre inspeção visual, medição de gases e rotação, é automaticamente reprovado no teste.

Caso o sistema já estivesse vigorando em caráter oficial, vinculado ao licenciamento, o veículo reprovado necessitaria fazer a reparação e voltar para um reteste. Em caso de aprovação, o proprietário do veículo poderia então requerer o licenciamento.

Durante o desenvolvimento do projeto piloto procurou-se orientar os proprietários dos veículos reprovados sobre as causas que levaram à reprovação, bem como, foi feita a indicação das oficinas credenciadas pela CETESB para reparo e/ou regulagem do motor.

5.2. Equipamentos

5.2.1. Características principais

- fabricante: Sun Electric Company (EUA);

- modelo: Sun 1053 - Inspector Computerized Analyzer, com duas impressoras;

- especificações:

  . o equipamento atende as exigências BAR 84 do Bureau of Automotive Repair do Estado da California, EUA, consideradas como referência para este tipo de eqipamento.

- capacidade:

  . considerando que cada teste pode ser executado em um tempo médio de 06 minutos, em um ano poderão ser realizadas 19.200 inspeções por analisador, admitindo-se funcionamento diário de 08 horas e um período de 240 dias úteis.

5.3. Avaliação dos Resultados

5.3.1. Combustível disponível na Região Metropolitana de São Paulo

Sabe-se que a variação na composição dos combustíveis utilizados, especialmente no que se refere ao teor de álcool anidro na gasolina, pode alterar a regulagem dos motores a ponto de

comprometer seriamente os resultados obtidos durante a inspeção dos veículos, podendo portanto neutralizar os efeitos de um programa de I/M.

Tendo em vista a presente crise do abastecimento de álcool, e o consequente risco de avaliação errônea dos resultados, devido à variação do teor de álcool presente no combustível, a CETESB realizou, durante o período do projeto piloto, um levantamento do teor de álcool na gasolina, em trinta postos de distribuição de combustível, na RMSP. Os resultados indicaram que o teor de álcool se manteve em 22% ± 2%. Pode-se portanto inferir que os veículos a gasolina, inspecionados no DETRAN, estavam com combustível próximo ao da especificação oficial, quanto ao teor de álcool. Existe entretanto, a possibilidade de alguns veículos terem sido abastecidos com gasolina com baixo teor de álcool, o que poderia influenciar os resultados, especialmente de emissão de CO. Mesmo na ocorrência de tal fato, os resultados gerais não seriam significativamente influenciados, tendo em vista a dimensão da amostra de veículos obtida que, presumivelmente, foi abastecida no Municipio de São Paulo, onde o teor de álcool tem se mantido próximo do correto.

Vale registrar que, por razões de ordem prática, não foi possível realizar o levantamento do teor de álcool no combustível contido no tanque de combustível dos veículos inspecionados, embora isto fosse desejável.

5.3.2. Critérios de aprovação/reprovação

Adotou-se o critério de aprovar no teste o veículo que foi aprovado em todos os itens inspecionados visualmente e medidos.

Caso o veículo tenha sido reprovado em pelo menos um item, é considerado reprovado no teste. Os limites de emissão utilizados são os apresentados no item 5.1.3. Pelo fato destes limites serem menos restritivos que as especificações do fabricante, faremos também, a seguir, algumas avaliações quanto ao índice de aprovação/reprovação, se as especificações do fabricante tivessem sido utilizadas como limites.

5.3.3. índices de reprovação

O índice de reprovação foi de 36,9% para os 298 veículos inspecionados.

Desse total, os 210 veículos a gasolina apresentaram um índice de reprovação de 35,2% enquanto que os 88 veículos a álcool apresentaram um índice de 40,9%.

Caso fossem adotadas as especificações dos fabricantes como critério de aprovação/reprovação, o índice de reprovação total aumentaria para 93,6%.

Do mesmo modo, o índice de reprovação para os veículos a gasolina e a álcool, passaria para 91,9% e 97,7%.

Do total de veículos inspecionados, 221 apresentaram quilometragem inferior a 7500 km sendo que destes, 208 veículos estavam com quilometragem inferior a 2500 km. Para ambos os grupos observou-se índices de reprovação de 30,8%. Em caso de adoção das especificações dos fabricantes, os índices de reprovação aumentariam para 91,4% e 91,8%.

15% dos veículos foram reprovados pela ausência do lacre.

Os diferentes índices de reprovação observados pela CETESB nas campanhas de inspeção voluntária desenvolvidas nos anos anteriores, ocorreram em função do conjunto de critérios de aprovação/reprovação então utilizados e que apresentam algumas diferenças dos adotados neste Projeto Piloto.

5.3.4. Limites utilizados

5.3.4.1. CO

O índice de reprovação decorrente dos limites adotados, em torno de 37%, indica que a sua utilização é possível num programa oficial de inspeção, especialmente pelo fato de que a filosofia que norteia tais programas é de se procurar identificar os veículos que estão em pior estado de manutenção e requerer, para estes, a ação corretiva necessária. Limites mais restritivos para o monóxido de carbono (CO) em marcha lenta, poderiam levar a índices de reprovação muito altos, tornando consequentemente a implantação de um Programa de Inspeção impraticável, devido à necessidade de um grande número de retestes e um volume muito grande de veículos, que teriam que buscar assistência técnica especializada na rede de reparação que ainda não está preparada para isto.

5.3.4.2. HC

a) Veículos a gasolina.

95% dos veículos a gasolina testados, têm a emissão de HC inferior a 700 ppm. Este é um dado importante, pois indica que o limite de 1200 ppm inicialmente estabelecido para os veículos a gasolina pode ser reduzido, para a identificação de veículos com problemas de ignição.

Outro dado interessante que reforça a conclusão acima é que o maior valor de emissão de HC encontrado, entre todos os veículos testados que atendem as especificações do fabricante para % CO e rpm em marcha lenta, é de 451 ppm.

b) Veículos a álcool.

Sabe-se que os analisadores do tipo infravermelho não indicam a concentração real de HC para os produtos de combustão de veículos a álcool. Para a utilização deste instrumento para este fim, é necessário o desenvolvimento de pesquisa para o estabelecimento de um fator de correlação adequado.

5.3.4.3. Rotação

Pudemos observar que aproximadamente 95% dos veículos testados estão entre 600 e 1200 rpm, o que nos permite estabelecer uma faixa adequada para os limites de rotação.

5.3.4.4. Diluição.

Todos os valores de diluição estão acima de 7%, donde se conclui que o valor mínimo estabelecido em 7% pode ser mantido, uma vez que nenhum veículo testado apresentou vazamento no sistema de escapamento.

5.3.4.5. Limites de emissão a 2500 rpm.

Um programa de I/M de veículos em uso baseado na verificação da regulagem de marcha lenta pode ser aprimorado através da medição adicional das emissões a 2500 rpm sem carga.

Caso se pretenda introduzir esse sistema no Brasil, é necessário fazer um levantamento dos níveis de emissão a 2500 rpm dos veículos nacionais, para elaboração de limites máximos de emissão nesta rotação.

5.4. Conclusões do Projeto Piloto de Inspeção

- O índice de reprovação dos veículos testados aumentou de 36,9% para 93,6%, quando a especificação do fabricante para % CO e RPM em marcha lenta foi usada como critério de aprovação/reprovação. Este fato demonstra claramente a importância da seleção dos critérios de aprovação/reprovação em função dos objetivos a serem atingidos.

- O índice de reprovação dos veículos movidos a gasolina não é superior ao dos movidos a álcool. Isto sugere que o teor de álcool na gasolina que abasteceu os veículos testados, estava correto e não deve ter sido mais um dos fatores de reprovação, especialmente pelo fato de ter sido adotada uma tolerância de mais 0,5% CO para os veículos a gasolina, e também, por se ter indicações de campo de que o teor de álcool se manteve bastante próximo ao especificado. Convém ressaltar que este fato não atesta a qualidade da gasolina em outros ítens da sua especificação, como teor de goma, formação de depósitos, índice de octano etc.

- O índice de 15,6% de veículos reprovados por ausência de lacre, indica que há necessidade de ações junto à ANFAVEA, concessionárias e oficinas para o equacionamento deste problema.

- Os índices de reprovação de veículos novos e seminovos observados no Projeto Piloto indicam deficiências na regulagem em final de linha de produção e nas revisões feitas pelas concessionárias. É necessário, portanto, que as montadoras de veículos e as redes de concessionárias tomem as medidas necessárias para que os seus procedimentos de regulagem de marcha lenta sejam reavalidados. Infelizmente, estes índices confirmam os resultados das campanhas de verificação de regulagem já realizadas pela CETESB nos anos 1988, 1989 e 1990, indicando a falta de atenção deste setor para o controle de emissão.

- A metodologia e os critérios de aprovação/reprovação adotados mostraram-se apropriados, necessitando apenas de uma melhor caracterização no que se refere à definição do limite de combustível não queimado (HC) para os veículos a álcool.

- O equipamento utilizado apresenta boas características de operação para programas oficiais de inspeção no Brasil. Entretanto, o fabricante deve apresentar uma solução para alguns problemas verificados na sua utilização, antes que o mesmo possa ser considerado plenamente aprovado.

- É fundamental para o sucesso de um programa de Inspeção e Manutenção que os combustíveis distribuidos no país estejam de acordo com as especificações para as quais os **veículos tenham sido produzidos.**

- É necessária a ampliação do programa de credenciamento de oficinas para adequar, em volume e qualidade, a rede de reparação, de modo que esta possa absorver a demanda de serviços decorrentes da implantação do Programa de Inspeção de Veículos na Região Metropolitana de São Paulo.

6. CONCEITOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE I/M

6.1. Conceito de Inspeção

A experiência internacional revela que a inspeção pode ser **descentralizada**, ou seja, feita através de uma grande rede de empresas **credenciadas** para esse fim (geralmente oficinas .lh7.8 mecânicas) ou, centralizada, feita através de um reduzido número de centros de inspeção, com grande capacidade operacional. Existem ainda programas em que os dois conceitos de inspeção são utilizados.

O sistema descentralizado, embora bastante conveniente ao público devido a grande opção de locais de inspeção, apresenta uma séria dificuldade de gerenciamento, justamente pela quantidade de locais de inspeção. A prática mostra que existe uma tendência forte de viés comercial da operação, caracterizada pelo interesse em se reprovar um veículo, para depois oferecer-se os serviços de conserto e regulagem, o que compromete os objetivos da inspeção. Tem-se observado nos programas descentralizados, como o da California, nos EUA, uma considerável ocorrência de fraudes, para se obter a aprovação do veículo, como por exemplo, a medição dos gases de um veículo que, sabidamente está regulado, no lugar do veículo a ser inspecionado. Por estas razões, que têm comprometido o seu programa, a California está considerando a adoção gradativa de um programa centralizado, apesar da forte oposição do lobby das oficinas, que poderá perder um lucrativo mercado, visto que a inspeção custa, em média, US$ 30,00.

Por outro lado, a inspeção centralizada, apesar de sujeitar a população a uma espera, dependendo do afluxo de veículos ao centro de inspeção, possibilita uma melhor padronização dos serviços de inspeção, um controle rigoroso da operação, o que possibilita a eliminação da ocorrência de fraudes e, inclusive, um menor custo de inspeção por veículo. Nos EUA, os centros de inspeção centralizada cobram de US$ 5.00 a 10.00 por inspeção, valores sensivelmente mais baixos que os cobrados por oficinas particulares. Também não existe o interesse comercial em se reprovar um veículo, como corre na inspeção descentralizada, pois a operação de inspeção é totalmente independente dos serviços de manutenção.

Um recente relatório, elaborado pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (I/M Network Type: Effects on Emission Reductions, Cost and Convenience - Technical Information Document, Office of Air and Radiation, EPA, January 1991), conclue que os programas de I/M **centralizados** apresentam maior eficácia, menor custo e melhor conveniência ao público que os programas descentralizados.

Pelo visto, entendemos que o conceito de **inspeção centralizada** é o que deve ser adotado na Região Metropolitana de São Paulo.

Com relação aos investimentos necessários, os mesmos poderão ser de total responsabilidade do Estado ou da iniciativa privada, caso se opte por um sistema de concessão. Pode-se considerar, inclusive, um sistema em que os investimentos de infraestrutura (terrenos e edificações) sejam feitos pelo Estado e a operação (equipamentos e recursos humanos) seja de responsabilidade de empresa(s) especializada(s), via concessão de serviços.

Independentemente do fato da inspeção ser realizada por órgão governamental ou empresa concessionária, os custos de operação e investimentos são normalmente cobertos pela cobrança de uma taxa de inspeção. No caso específico de inspeção via empresa concessionária, costuma-se transferir uma parcela da taxa cobrada para o governo, para custeio das atividades de gerenciamento do contrato de concessão, auditorias, divulgação do programa etc.

Em caso de operação totalmente governamental, o órgão responsável tem por atribuição:

a) definição da regulamentação;

b) estabelecimento dos procedimentos de teste;

c) projeto completo do programa;

d) projeto, construção e manutenção dos centros de inspeção;

e) aquisição, operação e manutenção dos equipamentos;

f) recrutamento, treinamento, supervisão e manutenção de funcionários;

g) coleta e processamento de dados;

h) análise de dados.

Em caso de operação através de uma empresa concessionária, as atribuições podem ficar assim divididas:

- **órgão governamental:**

  a) definição da regulamentação;

  b) estabelecimento dos princípios gerais do programa e procedimento de teste;

  c) análise e aprovação do projeto do programa;

  d) concessão pública dos serviços;

  e) administração do contrato de concessão;

  f) análise de dados;

  g) auditorias.

- **empresa concessionária:**

  a) projeto completo do programa;

  b) projeto, construção e manutenção dos centros de inspeção;

  c) aquisição, operação e manutenção dos equipamentos;

  d) recrutamento, treinamento, supervisão e manutenção de funcionários;

  e) coleta e processamento de dados.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

6.2. Procedimento de Teste

Uma avaliação dos procedimentos utilizados internacio-nalmente indicou que o procedimento adotado no Programa Piloto, realizado com o DETRAN, em novembro de 1990, pode ser adotado para veículos a álcool e gasolina com pequenas alterações.

Basicamente, o procedimento consiste em:

a) inspeção visual (fumaça visível devido a queima de óleo lubrificante, presença e integridade de componentes especí-ficos como catalisadores, canister, EGR etc., que influenciem diretamente nas emissões veiculares, furos e conexões soltas no sistema de escapamento, vazamento de combustível etc.);

b) pré-condicionamento do motor, através de aceleração;

c) medição de CO, CO_2 e HC em marcha lenta;

d) medição da rotação do motor em marcha lenta.

6.3. Equipamentos de Teste

Uma análise dos equipamentos de medição de gases disponíveis para programas de I/M, indicou que é recomendável o uso de analisadores integrados com microprocessadores, com indicação automática de aprovação/reprovação, emissão automática de certificados, armazenamento dos resultados em disquetes, recursos anti-fraude e calibração automática.

Até o momento, dos equipamentos analisados **nenhum foi considerado plenamente satisfatório**, devido à ocorrência de alguns problemas operacionais com veículos a álcool. Isto se deve ao fato de, originalmente, estes equipamentos terem sido desenvolvidos no exterior, para veículos movidos exclusivamente a gasolina. Entretanto estes problemas podem ser sanados através de desenvolvimento, considerando a situação local.

6.4. Parâmetros de Aprovação/Reprovação

Pode-se admitir que os parâmetros de aprovação/reprovação estão praticamente definidos, tendo já sido testados no Programa Piloto, realizado no DETRAN. Naquela ocasião, observou-se um nível de reprovação em torno de 40%.

Vale dizer que estes critérios podem ser estabelecidos de modo que o índice de reprovação pode inclusive chegar a 90%. O estabelecimento deste critérios têm caráter político e operacional, visto que um número excessivo de reprovações pode gerar restrições do público ao Programa, bem como sobrecarregar o sistema, devido a elevada quantidade de retestes.

Cabe esclarecer que, além da identificação dos veículos mais poluidores, os programas de I/M têm como principal objetivo estimular os usuários à realização da manutenção adequada em seus veículos, constituindo-se também numa ferramenta indispensável para as ações de recolhimento de lotes de veículos com problemas de fabricação.

6.5. Frota a ser Inspecionada

Em caráter preliminar, considera-se a seguinte frota a ser inspecionada anualmente:

a) todos os veículos produzidos a partir de 1989, registrados na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, ou seja, aproximadamente **500.000 veículos**;

b) todos os taxis registrados na RMSP, ou seja, aproximadamente **30.000 veículos**.

Justifica-se a seleção da frota do seguinte modo:

- os veículos produzidos a partir de 1989 já atendem a primeira fase do PROCONVE e portanto, têm condições de ser monitorados, sendo de interesse que a emissão se mantenha dentro dos limites previstos;

- os taxis, pelas suas características de elevado acúmulo de quilometragem na região urbana (cerca de 300 km/dia) correspondem, em termos de emisão de poluentes, a uma frota seis a sete vezes maior, quando comparados com veículos de uso particular, cuja média está em 1.200 km/mês, ou seja, equivalente a 200.000 veículos. Devido a esta característica, é oportuno que estejam operando com baixos níveis de emissão.

6.6. Implantação do Programa

Pretende-se apresentar, para apreciação do Governo do Estado de São Paulo, uma proposta consolidada sobre o programa de inspeção para veículos a álcool e gasolina, até meados de dezembro de 1991. Embora grande parte da proposta já esteja em fase de elaboração, restam ainda algumas questões a serem esclarecidas, especialmente no que se refere a equipamentos de teste e custos.

Acreditamos que um Programa de I/M somente seria operacional a partir do segundo semestre de 1992 para a frota de taxis e a partir de 1993 para os veículos produzidos a partir de 1989.

Admitindo-se um tempo médio de inspeção de 6 minutos/ veículo, de um turno de 8 h/dia e de um período de 240 dias úteis por ano, teremos que a frota inicialmente considerada para inspeção, 530.000 veículos, requeriria 28 linhas de inspeção. Se admitirmos um índice de reprovação de 40%, o que resultaria em cerca de 210.000 veículos necessitarem de um reteste, teríamos uma necessidade adicional de mais 11 linhas de inspeção.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Considerando a possibilidade de haver uma reprovação de também 40% na segunda inspeção, teríamos a necessidade de testar mais 85.000 veículos, o que significa mais 5 linhas de inspeção. Temos assim, para as condições estabelecidas, uma necessidade de 43 linhas de inspeção, o que, na prática, significa 9 centros de inspeção, cada um com 5 linhas de inspeção, distribuídos na RMSP.

Evidentemente, tanto o número de centros de inspeção, como o número de linhas de inspeção por centro devem ser estabelecidos em função de uma série de parâmetros a serem definidos, como disponibilidade do local, quantidade de veículos na região a ser atendida pelo centro, **horário e número de dias** de funcionamento etc.

Se, para as mesmas condições apresentadas anteriormente a operação fosse feita em dois turnos de 6 horas, totalizando 12h/dia, passaríamos de 43 para 29 linhas de inspeção, o que respresentaria 6 centros com 5 linhas cada.

Uma alternativa a ser considerada é a utilização de unidades móveis que poderiam complementar os centros fixos, atuando nos municípios com baixa população veicular ou em regiões em que houvesse dificuldade de construção de um grande centro. Individualmente, cada unidade móvel pode operar até duas linhas de inspeção, desde que haja condições de circulação por ambos os lados da unidade.

6.7. Oficinas para Manutenção

Atualmente, a CETESB conta com uma rede de setenta oficinas credenciadas. Considerando-se um período de 240 dias úteis por ano e uma média de dez veículos regulados por dia, esta rede está capacitada a atender cerca de 170.000 veículos/ano.

Para assegurar uma facilidade de realização de serviços de manutenção, cremos que no início do programa, deveria haver uma rede de no mínimo 300 oficinas credenciadas pela CETESB, o que corresponde a uma capacidade de atendimento de 720.000 veículos/ano, nas condições admitidas.

É oportuno esclarecer que em nosso entendimento, a oficina deve ser de livre escolha do usuário, não devendo haver nenhuma exigência para uso das oficinas credenciadas pela CETESB. O que se pretende fazer é recomendar os serviços das oficinas credenciadas pela CETESB, pelo fato das mesmas estarem aptas a fazer o serviço de manutenção corretamente.

Para viabilizar a ampliação da rede credenciada, já foi encaminhada à Diretoria da CETESB uma minuta de Decreto para que as frotas das empresas estatais somente usem os serviços de manutenção de oficinas credenciadas. Acreditamos que isso estimulará a rede de reparação a se equipar adequadamente para atender os requisitos do credenciamento.

6.8. Custos

De acordo com as recomendações de uma empresa que opera centros de inspeção nos EUA (Hamilton Systems), são as seguintes as necessidades aproximadas de terreno em função do número de linhas de inspeção:

Nº linhas de inspeção	Área necessária (m^2)
1	4.000
2	6.000
3	10.000
4	12.000
5	14.000

As áreas recomendadas consideram local para fila de até dez veículos por linha de inspeção, centro de inspeção, escritório e área reservada para estacionamento.

Uma estrutura típica, de caráter modular, para uma linha de inspeção, poderá ter as seguintes dimensões aproximadas: 4,0 m de largura, 10 m de comprimento e 5,0 m de altura.

Nota: A área estimada considera espaço para centros de inspeção que, além de emissões, também fazem a inspeção de ítens de segurança, o que requer uma edificação aproximadamente quatro vezes maior que a necessária. Entretanto, o espaço necessário para espera e circulação é praticamente o mesmo que se requer para um centro de inspeção de emissões.

Com base nestas informações, será possível estimar-se os custos de terreno e edificação para uma instalação típica, em estrutura metálica ou alvenaria.

Para se estabelecer os custos operacionais, pode-se admitir dois inspetores por linha, além de um supervisor (engenheiro ou tecnólogo) e mais dois auxiliares (tecnólogos), para cada centro com cinco linhas de inspeção, o que totaliza, para nove centros, 117 colaboradores. Para seis centros, com dois turnos de 6 horas, teríamos a necessidade de 156 colaboradores. Para o gerenciamento do sistema, considera-se necessário um engenheiro-chefe, dois engenheiros (para operação e manutenção), dois estatísticos (para análise dos dados), uma secretária executiva, uma datilógrafa, um técnico em contabilidade e dois auxiliares administrativos, além de caixas e guardas de segurança, conforme o número de centros.

No caso de unidades volantes, estas deverão contar com dois inspetores por linha, além de um supervisor, por unidade.

Deverão ser ainda computados os custos de gás de calibração dos analisadores e de analisadores reserva (20% do total), dentre outros a serem ainda estabelecidos, como móveis, telefones, computadores, software, material de escritório etc.

6.9. Aspectos Institucionais e Legais

Com base nas informações disponíveis, cabe fazer uma avaliação dos aspectos institucionais e legais envolvidos no Programa, particularmente no que se refere à responsabilidade dos investimentos, prazos, áreas do Estado disponíveis, responsabilidade da operação (estatal ou privada), forma, valor e atualização monetária da taxa de inspeção, bem como a eventual necessidade de autorização do executivo e/ou do legislativo para o estabelecimento do Programa.

Trabalho elaborado por:

Engº Alfred Szwarc
Engº Daniel Egon Schmidt
Engº Olimpio de Melo Alvares Jr.

INSPMANU.WS5
DERF\MH/24/10/91

Data Agenda: 7/5/93

Assunto: Memo 14/93 DER 26/4/93

Diretoria:

Pauta: 05

Data Lembrete: 4/5/93