

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
MBA EXECUTIVO EM GESTÃO PÚBLICA

RUI DE ABRANTES

APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE DE EMISSÃO DE POLUENTES
ATMOSFÉRICOS E DE RUÍDO POR VEÍCULOS NOVOS

SÃO PAULO

2014

RUI DE ABRANTES

APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE DE EMISSÃO DE POLUENTES
ATMOSFÉRICOS E DE RUÍDO POR VEÍCULOS NOVOS

Trabalho de conclusão de curso

MBA Executivo em Gestão Pública

Curso de pós-graduação-especialização

Professora Orientadora: Emília Zouain Sato

SÃO PAULO

2014

Ficha Catalográfica

Abrantes, Rui de, 1965.

Aperfeiçoamento do controle de emissão de poluentes atmosféricos e de ruído por veículos novos. – 2014.

64f. : il. color.

Orientador: Emília Zouain Sato.

Trabalho de conclusão de curso (pós-graduação) – Fundação Getúlio Vargas, MBA em Gestão Pública, 2014.

1. Gestão Poluentes. 2. Poluição atmosférica. 3. Proconve. I. Sato, Emília Zouain. II. Fundação Getúlio Vargas, Curso de Gestão Pública. III. Aperfeiçoamento do controle de emissão de poluentes atmosféricos e de ruído por veículos novos.

Folha de aprovação

RUI DE ABRANTES

APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE DE EMISSÃO DE POLUENTES
ATMOSFÉRICOS E DE RUÍDO POR VEÍCULOS NOVOS

Trabalho de conclusão de curso com o objetivo de
obter a titulação de especialização em
MBA Executivo em Gestão Pública,
da Fundação Getúlio Vargas

12/07/2014

Banca Examinadora

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, pelos exemplos de conduta ilibada, às minhas filhas pelos exemplos de alegria e a Helena, pelos exemplos de amor à vida.

Agradecimentos

Agradeço o apoio incondicional dado por

Helena Mitiko Watanabe

Vanderlei Borsari

RESUMO

O programa brasileiro de controle da poluição do ar por veículos automotores foi instituído há mais de 27 anos e está sendo aprimorado ao longo deste tempo, o que, tem fomentado o desenvolvimento tecnológico dos veículos e permitido o aumento significativo da frota de veículos, sem comprometer os padrões de qualidade atmosféricos estabelecidos pelos órgãos de meio ambiente.

Contudo, ainda há desafios a serem superados, como melhorar a gestão dos controles aplicados e atender um número crescente de serviços e aplicar procedimentos cada vez mais complexos. O objetivo deste trabalho é propor um novo modelo de gestão, sem rupturas abruptas dos paradigmas, recomendando a parceria com dois novos tipos organizacionais, o que permitirá melhorar a qualidade técnica, de gestão, bem como promover a realização de novos negócios.

Palavras chave:

PROCONVE, PROMOT, controle de poluentes atmosféricos, veículos automotores, gestão de emissão veicular.

ABSTRACT

The Brazilian program of air pollution control from vehicles was established for more than 27 years and it has been refined during this period, what has promoted the technologic development of the vehicles and allowed the increase of vehicles fleet in a significant way, without compromising the air quality standards established by the environmental agencies.

However, there are new challenges to be overcome, as improving the managing of the controls applied and attend a growing services number and apply proceedings each time more complex. The objective of this paper is to propose a new managing model, without abrupt breaks of the paradigms, recommending the partnership with two new organizational types, what will improve the technical quality, the management and promote new business.

Key words:

PROCONVE, PROMOT, control of atmospheric pollutants, vehicles, management of vehicular emission.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama do ciclo de controle de emissões de poluentes e ruído por veículos novos no país.....	22
Figura 2	Pedidos de homologação de veículos, motores de veículos pesados e motocicletas entre os anos de 2010 e 2013.....	23
Figura 3	Matriz de elos institucionais.....	29
Figura 4	Diagrama árvore de problemas.....	33
Figura 5	Diagrama árvore de objetivos.....	36
Figura 6	Diagrama do modelo americano.....	39
Figura 7	Diagrama do modelo europeu.....	41
Figura 8	Diagrama do modelo adotado pelo Inmetro.....	43
Figura 9	Diagrama da atual estrutura brasileira.....	45
Figura 10	Modelo proposto.....	49
Figura 11	Cronograma de atividades.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT - Autoridades técnicas

ATC – Agente Técnico Credenciado

Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Conmetro - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

Contran - Conselho Nacional de Trânsito

CoP – *Conformity of Production* (Conformidade de produção)

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DOU – Diário Oficial da União

ECU – *Electronic Control Unit* (Unidade eletrônica Central)

EPA – *Environmental Protection Agency* (Agência Ambiental Americana)

FDE - Fatores de deterioração de emissão

HH – Hora homem

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Inmetro – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

LCM - Licença para Uso da Configuração de Ciclomotores, Motociclos e Similares

LCVM - Licença para uso da Configuração de Veículo ou Motor

LEV – *Low Emission Vehicle* (veículo de baixa emissão de poluentes)

OIA-SV - Organismos de Inspeção de Segurança Veicular Acreditados

OST - Organismos Serviços Técnicos

OTC - Organismos Técnicos Credenciados

PCPV - Plano Controle de Poluição Veicular

PROCONVE – Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores

PROMOT – Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares

RBC - Rede Brasileira de Calibração

RBLE - Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio

RVEP - Relatório de Valores de Emissão da Produção

SUMÁRIO

1	Introdução.....	14
2	Revisão Bibliográfica	17
2.1	A história sobre o controle de emissão veicular no mundo	17
3	Diagnóstico	21
3.1	O licenciamento ambiental de veículos novos	21
3.2	Controle de produção.....	24
3.3	Durabilidade e fatores de deterioração	25
3.4	Análise do envolvimento	26
3.5	Análise de problemas.....	30
4	Objetivo geral.....	34
4.1	Objetivo do projeto	34
5	Benchmarking.....	37
5.1	Estados Unidos	37
5.2	Europa.....	39
5.3	Brasil	41
6	Análise das alternativas	44
7	Marco Lógico do Projeto.....	50
8	Cronograma.....	57
9	Considerações finais.....	59
10	Referências	60

1 Introdução

O procedimento para realizar o licenciamento ambiental de novos modelos de veículos automotores rodoviários no Brasil foi estabelecido pela Resolução Conama n. 18 em 1986, o qual instituiu o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve).

O conceito de ação deste programa, bem como o do Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Veículos Similares (Promot), destinados às motocicletas novas, é que estes devem sair de fábrica com níveis de emissão de poluentes atmosféricos e de ruído cada vez menores com o passar dos anos.

Concomitante, os veículos em uso são descartados em função de seu natural sucateamento, o que propicia renovação da frota por veículos mais modernos e menos poluentes.

Sua virtude é regulamentar o setor e viabilizar o crescimento da frota de veículos automotores sem comprometer a saúde da população, além de fomentar o desenvolvimento tecnológico a custos acessíveis para a população, impactando minimamente no custo final dos veículos.

Desde o início destes programas até os dias atuais, muitas leis, resoluções, instruções normativas, normas e outros dispositivos legais foram criados. As regras para o licenciamento de veículos novos se tornaram cada vez mais restritivas, dentro de um arcabouço legal cada vez mais complexo, o que culminou em um dos controles de emissão de poluentes mais eficazes do mundo.

De acordo com estes programas, para que os veículos, nacionais ou importados, possam ser vendidos no Brasil é necessário obter uma licença ambiental, denominada Licença para uso da Configuração de Veículo ou Motor (LCVM) para os veículos com quatro ou mais rodas, como é o caso dos automóveis, caminhões e ônibus, ou Licença para Uso da Configuração de Ciclomotores, Motociclos e Similares (LCM); para as motocicletas e triciclos, e cujo responsável pela emissão é

o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)^{11,12}.

Contudo, para obter esta licença é necessária a certificação de que os novos modelos de veículos a serem lançados no mercado nacional realmente estejam atendendo à legislação ambiental, o que requer:

- 1) Análise documental;
- 2) Testemunhos de ensaios padronizados em laboratórios e testes de ruído e de opacidade em campo e;
- 3) Comprovação de que o veículo testado é compatível com a documentação apresentada.

Este processo requer muitas horas de análise e de conhecimentos técnicos nas áreas de engenharia mecânica e ambiental. O Ibama não dispõe de quadro funcional suficiente para realizar estas análises e testemunhos, de modo que estabeleceu com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), uma parceria para prestação de serviços técnicos nesta área e para suporte técnico quando necessário^{1,19}.

Os procedimentos para homologação de veículos novos vêm aumentando em quantidade e em complexidade, o que traz preocupação de que o atual modelo de gestão estabelecido não seja capaz de absorver um provável aumento de demanda nos próximos anos.

Este trabalho pretende contextualizar a atual dinâmica de gestão, realizar a análise de envolvimento dos *stakeholders*, seguido da análise dos problemas atuais e dos possíveis problemas futuros, realizar *benchmarking*²⁴ dos países cujos controles de poluentes de origem veicular são considerados mais elaborados, analisar as alternativas possíveis e dentre estas, escolher a que melhor se adeque à realidade brasileira, estabelecer o marco lógico, o cronograma de atividades e apresentar as considerações finais.

Sendo que é objetivo deste trabalho propor um novo modelo de gestão que seja mais eficaz e efetivo, que melhore o processo de homologação destes, bem como torne o controle de produção e de durabilidade dos veículos mais adequado,

satisfazendo as demandas e expectativas dos envolvidos e recomendando parceria com dois novos tipos organizacionais: os Organismos Técnicos Credenciados e os auditores técnicos independentes, o que permitirá melhorar a qualidade técnica, de gestão, bem como promover a realização de novos negócios.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 A história sobre o controle de emissão veicular no mundo

A história sobre o controle de emissão veicular no mundo remonta há mais de sessenta anos. Os registros indicam que em 1950 o Dr. Arie Haagen-Smit do Instituto de tecnologia da Califórnia identificou que a emissão de poluentes dos automóveis era a principal causa do *smog*^a fotoquímico em Los Angeles, a partir desta primeira observação, pode-se traçar alguns dos principais eventos mundiais para o controle de emissões de poluentes por veículos, na seguinte linha do tempo³²:

- 1955 – Congresso Norte Americano aprova o *Clean Air Act*, ou seja, a primeira legislação para controlar a emissão de poluentes atmosféricos. No ano seguinte o Governo britânico tomou medida semelhante.
- 1959 – A Califórnia tornou-se o primeiro Estado Americano a impor normas de emissões automotivas, exigindo o uso de *blowby*^b.
- 1960 -O Congresso Norte Americano patrocina estudo de saúde pública de dois anos sobre a poluição atmosférica de carros.
- 1965 – São definidos os primeiros padrões federais americanos para controlar a poluição dos automóveis.
- 1970 – É formada a Agência de Proteção Ambiental nos Estados Unidos, e o Congresso Norte Americano aprova uma significativa revisão da Lei do Ar Limpo. Neste mesmo ano a General Motors promete carros não poluentes até 1980 desde que haja a eliminação de aditivos de chumbo da gasolina, a fim de permitir a utilização de conversores catalíticos.
- 1971 – Lançada a primeira regulamentação sobre emissão de poluentes por veículos leves nos países da Comunidade Econômica Europeia, Suécia e Canadá. Os padrões de emissão estabelecidos na Europa não podem ser diretamente comparáveis aos padrões americanos porque há diferenças nos procedimentos de testes²⁷.
- 1972 – Instituída regulamentação sobre emissão de poluentes por veículos no Reino Unido e na Austrália³³.
- 1975 –Implantado o controle de emissão de poluentes por veículos na Finlândia.

^a*Smog* fotoquímico é o resultado da formação de poluentes atmosféricos secundários na atmosfera, que causam problemas de visibilidade e de saúde²⁵

^b*Blowby* é uma válvula para recircular as emissões dos gases do cárter do motor.

- 1976 - Padrões japoneses de emissões de veículos entram em vigor.
- 1980 - Academia Nacional de Ciências Norte Americana classifica a aditivção de chumbo na gasolina, a maior fonte de poluição por chumbo atmosférico.
- Início dos anos 1980 - Os regulamentos de emissões de veículos são introduzidos na Alemanha.
- 1983 – O Governo do Reino Unido se compromete a introduzir a gasolina sem chumbo em 1990.
- 1986 – Instituído o Proconve no Brasil, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores¹¹.
- 1991 - Nova legislação introduzida no Japão, estabelece limite mais restritivo para emissão de NOx por veículos.
- 1993 – A Fase Euro 1 entra em vigor, regulamentando os emissões de poluentes na União Europeia, que indiretamente impõe o uso de conversores catalíticos.
- 1994 – Início da Fase *Tier 1*^c de emissões nos EUA.
- 1996 - Normas de emissões da União Europeia ficam mais restritivas com a implantação da Fase Euro 2. Neste mesmo ano, na Califórnia, entra em vigor a Fase de *Low Emission Vehicle* (LEV), enfatizando o controle de emissões de poluentes aplicando testes com partida em condições frias.
- 2000 - As normas de emissões da União Europeia para todos os veículos rodoviários se tornam mais rigorosas com a introdução da Fase de controle Euro 3.
- 2003 – É Instituído o Promot no Brasil, que estabelece o controle das emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletos e veículos similares novos¹².
- 2003 – Estabelecidos no Japão novos limites mais restritivos para material particulado para veículos pesados movidos a óleo diesel que operam na região de Tóquio, adotou-se um programa rigoroso de *retrofit*^d para acrescentar filtros de partículas aos veículos em uso.
- 2003 – Implantado o *Auto Fuel Policy* na Índia.
- 2004 - Começa nova fase de padrões de emissões nos EUA, conhecida por *Tier II*. Os veículos compatíveis com a fase *Tier II* são até 99% mais limpos do que os veículos vendidos na década de 1960.
- 2004 - China apresenta legislação equivalente à fase de controle europeia Euro 2 em todo o país.

^cTier1 - conjunto de padrões de emissão de poluentes sob condições padronizadas de testes aplicado nos Estados Unidos em nível federal.

^d*Retrofit* em emissão veicular significa alterar o projeto original de veículos, geralmente com a adição de equipamentos que, comprovadamente, reduzem os níveis de emissão de poluentes.

Como pode ser verificado neste breve histórico, o controle de emissões de poluentes atmosféricos fomentou a melhora tecnológica dos veículos. Novos dispositivos destinados a auxiliar a redução de poluentes foram incorporados aos veículos, como o uso de catalisadores e sistemas de injeção eletrônica, entre outros; ademais também fomentou a melhora da qualidade dos combustíveis, com a redução de olefinas, hidrocarbonetos aromáticos e enxofre, como também com a adição de aditivos químicos, que melhoram a combustão e ajudam a reduzir a emissão de poluentes^{1,8,9}.

Todos os países desenvolvidos ou em desenvolvimento possuem atualmente algum controle sobre as emissões de poluentes dos veículos. Em alguns países estes controles são rigorosos, em outros nem tanto. Estas medidas dependem do poder econômico de cada nação, bem como do impacto que as emissões de poluentes atmosféricos por veículos têm sobre a saúde da população, sobretudo nas regiões metropolitanas devido ao adensamento de veículos e pessoas.

No Brasil, a legislação referente ao controle das emissões por veículos novos está circunscrita ao âmbito federal, portanto todo veículo produzido ou importado pelo país deve atender os limites do Proconve ou do Promot.

Para a indústria de veículos, isto é interessante, pois padroniza a produção de veículos, o que reduz custos. Entretanto, pode-se afirmar que a legislação federalizada, em um país com dimensões continentais como o Brasil, acaba tendo rigor elevado em regiões cuja população é pouco adensada e rigor insuficiente nas regiões metropolitanas, onde a população é adensada e ocorrem os problemas de poluição atmosférica por veículos no país.

A regionalização de limites de emissão, ou seja, o estabelecimento de requisitos diferenciados conforme o mercado em que o veículo é vendido esbarra em diversos empecilhos, como por exemplo, a dificuldade para criar barreiras ao deslocamento de veículos entre regiões com exigências distintas.

Aos estados brasileiros cabe o controle das emissões dos veículos em uso, de maneira que todos fizeram seu respectivo Plano Controle de Poluição Veicular (PCPV), em cumprimento a exigência da Resolução Conama 418/2009¹⁶. Esses documentos preveem as políticas gerais e as ações a serem tomadas baseadas

principalmente nos diagnósticos proporcionados pelo monitoramento da qualidade do ar, quando disponível; e em inventário das emissões de poluentes por fontes móveis.

Uma das principais ações que esses planos podem propor é a implantação de programas de inspeção de veículo em uso, conhecidos também pela sigla I/M (Inspeção de Manutenção), cujo objetivo é garantir que os proprietários dos veículos façam a manutenção preventiva dos veículos, o que por si, garante menores níveis de emissões de poluentes.

Embora todos os estados brasileiros tenham indicado como necessário um programa desse tipo, até o momento apenas o Estado do Rio de Janeiro mantém em operação este tipo de avaliação.

O município de São Paulo realizava esta inspeção nos veículos em uso e chegou a inspecionar mais de 4,7 milhões veículos por ano, onde estima-se que houve redução de 28% na emissão anual de material particulado, bem como 40% de redução na emissão anual de monóxido de carbono e hidrocarbonetos²³. No entanto, este programa está paralisado e sendo revisto por conta de mudanças na política de meio ambiente.

Ademais, estima-se que os efeitos benéficos não ficam circunscritos somente ao município que opera este tipo de programa, mas a todas as regiões circunvizinhas, desta forma, toda a região metropolitana de São Paulo estava sendo beneficiada por conta da redução das emissões de poluentes decorrentes deste programa no município de São Paulo.

3 Diagnóstico

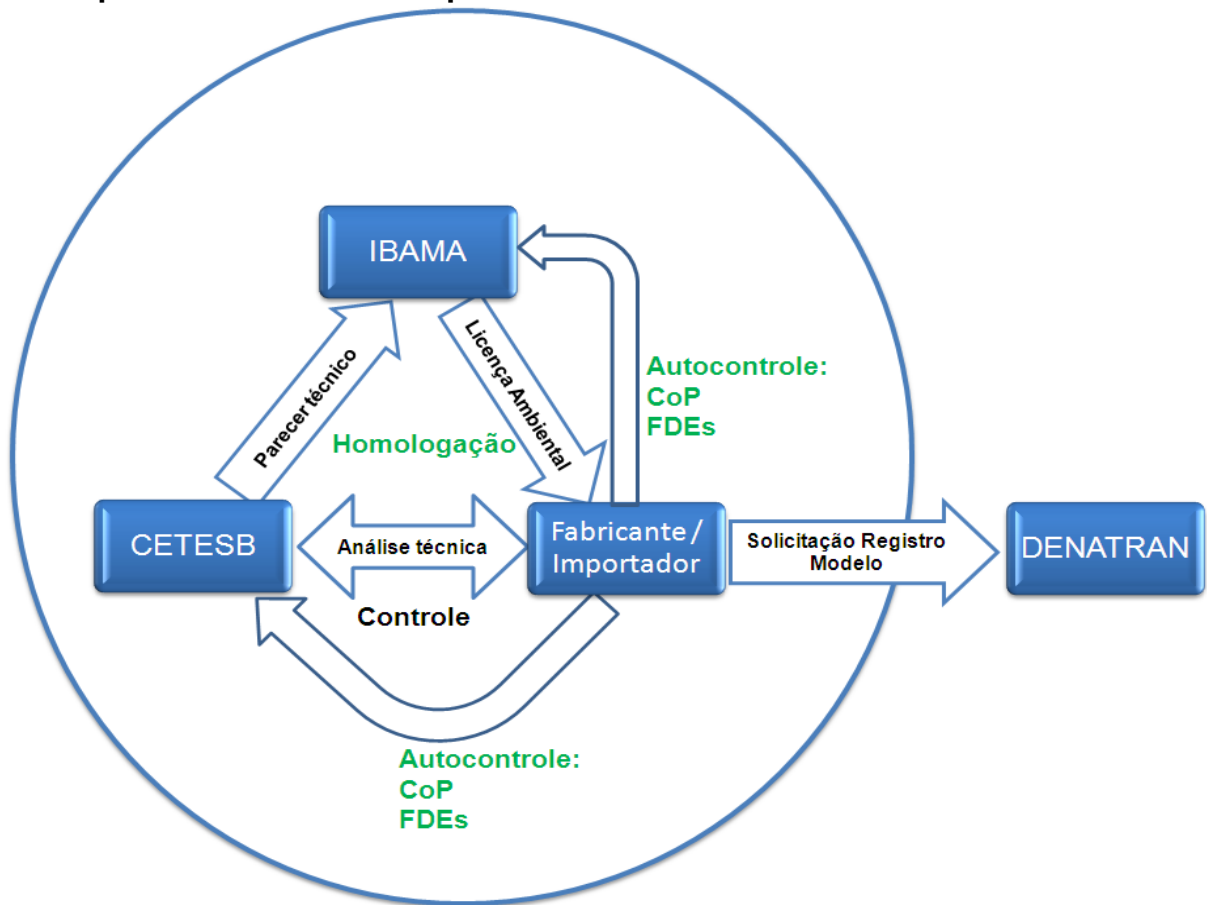
3.1 O licenciamento ambiental de veículos novos

O licenciamento ambiental é estabelecido por um vasto arcabouço legal, mas na prática inicia-se com uma solicitação da obtenção da LCVM ou LCM pelo fabricante ou importador do veículo ao Ibama. Esta solicitação se dá por meio de um programa eletrônico próprio, preenchido através da internet, conhecido por Sistema Infoserv. Esta solicitação é encaminhada à Cetesb, que realiza a análise dos parâmetros técnicos e verifica se o novo modelo em análise atende as exigências técnicas legais.

Isto feito, a Cetesb testemunha a realização dos testes padronizados de ruído em pistas de provas e de emissão de poluentes em laboratórios, onde se avaliam os níveis de emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, metano, óxidos de nitrogênio, aldeídos, e caso seja um veículo diesel, ainda se avaliam a emissão de material particulado e amônia.

Atendidas todas as etapas formais do processo de homologação, a Cetesb emite um parecer técnico ao Ibama que, à partir do qual, expede a licença ambiental, necessária para obtenção do registro do modelo em questão junto ao Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), sem o qual não é permitido a venda do veículo no país. Um diagrama deste fluxo é mostrado na Figura 1.

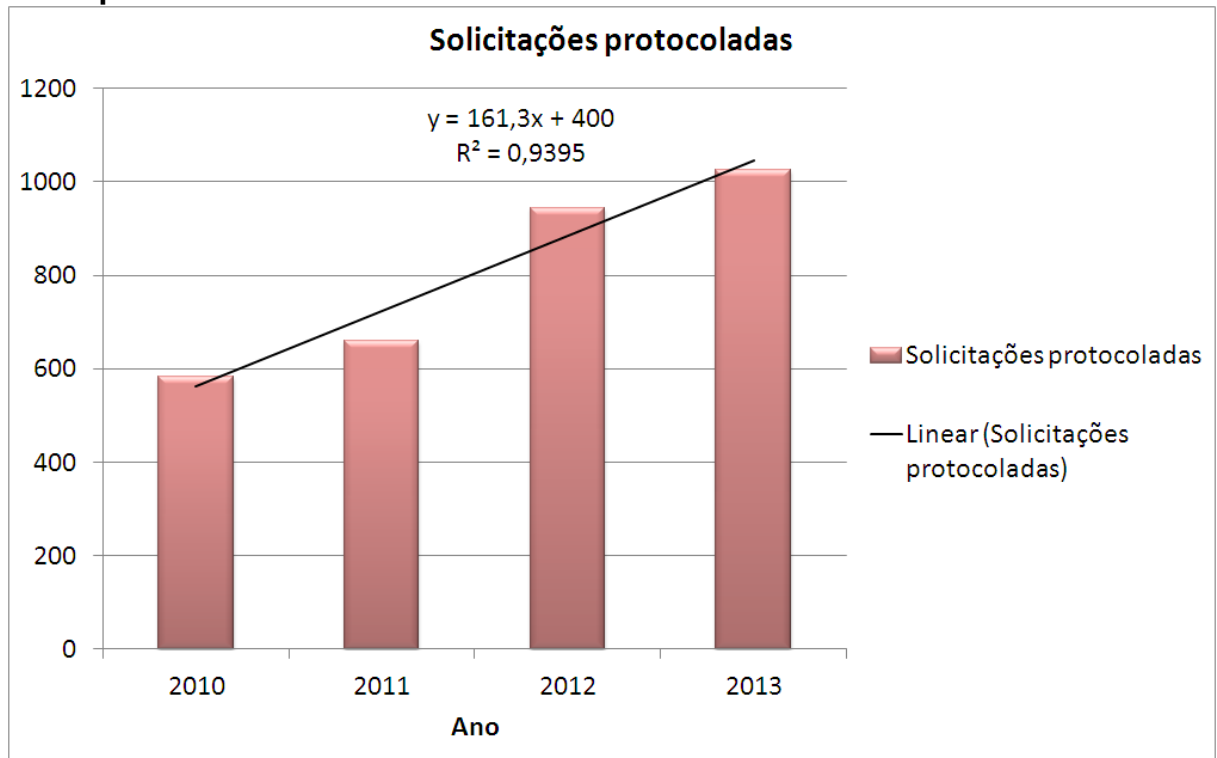
Figura 1 Diagrama do ciclo de controle de emissões de poluentes e ruído por veículos novos no país



A legislação ambiental brasileira sobre estes assuntos tem aumentado seu grau de complexidade. Concomitante a indústria automobilística tem lançado um número cada vez maior de modelos de veículos, com o objetivo de atender os diversos segmentos do mercado. Além do que, a presença destes modelos novos no mercado é cada vez menor, ou seja, os modelos tem vida útil cada vez mais curta, o que fez com os pedidos de homologação tenham aumentado nos últimos anos de modo progressivo.

Exemplificando, os pedidos de homologação passaram de 583 em 2010 para 1026 em 2013. A Figura 1 ilustra este crescimento. A regressão linear indica taxa de crescimento médio de cerca de 23% ao ano, com boa aderência conforme indicado pelo coeficiente de determinação de 93,95%.

Figura 2 Pedidos de homologação de veículos, motores de veículos pesados e motocicletas entre os anos de 2010 e 2013



Fonte: O autor

O cenário futuro indica que as solicitações de homologação tendem a aumentar nos próximos anos, não apenas pela projeção favorável do crescimento econômico no Brasil, mas também corroborado pelo início do controle de emissões de poluentes para as máquinas agrícolas e rodoviárias¹³ a partir do ano de 2015 e pela introdução do Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores¹⁷ (Inovar-Auto).

O Inovar Auto, entre diversas medidas, promoverá redução de impostos para os modelos de veículos que comprovarem ter melhor eficiência energética a partir de 2017. A eficiência energética está intimamente relacionada com o consumo de combustíveis.

A declaração do consumo energético será de responsabilidade do Ibama, uma vez que os ensaios padronizados para a obtenção destes valores são idênticos e complementares aos já realizados atualmente para a determinação de emissão de poluentes.

A Cetesb é a agência do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do solo e do ar. Razão pela qual têm forte interesse em manter sua parceria com o Ibama, uma vez que 34,7% da frota de veículos brasileira se encontra registrada no Estado de São Paulo¹, ademais os veículos automotores são os principais responsáveis pela poluição atmosférica na maior parte de suas regiões metropolitanas²¹.

Entretanto, como órgão de governo estadual de capital misto, segue regras bastante restritas quanto à contratação de novos funcionários, assim, o aumento de demanda de serviços, resulta em um déficit de recursos humanos, o que representa uma vulnerabilidade do sistema para os próximos anos.

3.2 Controle de produção

Além do licenciamento ambiental dos modelos novos que é realizado baseado em avaliação de protótipos, é necessário garantir a Conformidade de Produção (CoP) destes modelos por meio de controle de produção. O objetivo do controle de produção é certificar que os veículos produzidos mantenham regularidade quanto aos níveis de emissão de poluentes ao longo do tempo que durar sua produção, em relação ao protótipo homologado.

Nos ensaios de CoP é admissível alguma variabilidade das emissões de poluentes decorrente dos processos produtivos, inclusive, dentro de critérios estatísticos restritos, é possível até que haja ultrapassagem dos limites legais por algumas das unidades produzidas.

Embora o acompanhamento de ensaios de CoP pelo órgão de governo esteja previsto na legislação^{14,15}, na prática não têm sido acompanhados, uma vez que todas as pessoas envolvidas estão dedicadas à homologação dos novos modelos. Desta forma, como mostrado na Figura 1, os fabricantes e importadores realizam um autocontrole de produção e encaminham relatórios semestrais ao Ibama e a Cetesb, conhecidos por Relatório de Valores de Emissão da Produção¹⁴ (RVEP).

Este procedimento deixa o sistema vulnerável, pois existe a possibilidade de veículos ultrapassarem os níveis de emissão permitidos pela legislação, que, além de não serem relatados no RVEP, entram no mercado sem as devidas medidas corretivas, emitindo níveis de poluentes bem acima do esperado, agravando a poluição atmosférica e impactando de modo negativo a saúde pública.

3.3 Durabilidade e fatores de deterioração

A determinação da durabilidade de um modelo consiste em procedimento padronizado de longa duração para o acúmulo de quilometragem em um veículo representante do modelo. Pode ser realizado em pista ou em dinamômetro, que é considerado um modo mais seguro, pois os riscos de acidentes são menores.

Durante o acúmulo de quilometragem são intercalados testes de emissão de escapamento⁴. Geralmente levam pelo menos 3 meses para serem concluídos e destes também se extraem algumas informações relevantes, como os Fatores de Deterioração de Emissão (FDE). Os FDE são fatores numéricos aplicados na homologação, que garantem que até pelo menos 80.000 km, o modelo irá atender os níveis máximos de emissão de poluentes permitidos pela legislação.

Para modelos cujas vendas anuais são inferiores a 15.000 unidades, adotam-se valores tabelados e para modelos cujas vendas anuais excedam 15.000 unidades, os fabricantes e importadores de veículos devem determinar os reais FDE por meio de ensaios padronizados¹⁰.

Embora esteja previsto na legislação o acompanhamento destes ensaios pelos órgãos governamentais a qualquer tempo¹⁰, na prática isso também não tem ocorrido, pois o corpo funcional de governo tem dedicado suas atividades aos processos de homologação, desta forma está sendo realizado somente o autocontrole e, como mostrado na Figura 1, os resultados são reportados para o Ibama e para a Cetesb.

3.4 Análise do envolvimento

Como está mostrado na Figura 3, é do interesse do Ibama, da Cetesb e da população de que os níveis de emissão de poluentes e de ruído sejam atendidos para garantir a saúde e o bem estar da população.

Embora, nos primórdios do Proconve, tenha havido bastante resistência à implantação deste programa por parte da indústria automobilística, pode-se dizer que a percepção mudou por parte de seus representantes. Atualmente, os dirigentes das montadoras veem a legislação ambiental como necessária, pois foi o que permitiu o crescimento significativo da frota de veículos neste período, sem comprometer a imagem das fabricantes de veículos perante os consumidores.

Caso não existisse nenhuma legislação para o controle de emissão de poluentes, as concentrações de poluentes atmosféricos estariam em níveis alarmantes e o número de internações hospitalares e de óbitos por doenças relacionadas poluição atmosférica, tais como asma, bronquite e câncer, seriam bastante elevados.

O prazo da homologação é um assunto de muito interesse por parte da indústria de automóvel e de seus importadores, pois um atraso na data de lançamento de um novo modelo pode levar a perda significativa de parte do mercado, o que torna esta questão estratégica.

O procedimento de homologação é realizado entre o término do desenvolvimento do produto e o início de sua produção, de modo que geralmente há pouco tempo disponível para esta etapa, assim há pressão das montadoras e dos importadores de veículos para que os prazos de análises dos pedidos de homologação sejam cada vez menores.

Por outro lado, há empresas privadas que demonstram interesse em desempenhar os serviços atualmente realizados pela Cetesb, o que pode vir a ser uma das alternativas para se enfrentar estes problemas futuros, estas empresas podem atuar como Organismos Técnicos Credenciados (OTC), complementando as demandas crescentes do controle de emissão de poluentes e cuja possibilidade se pretende discutir neste trabalho.

Na possibilidade de ser esta a proposta sugerida, o prazo de homologação deverá ser uma das preocupações destas novas empresas interessadas para garantir o atendimento à demanda dos fabricantes e importadores, e que é uma das razões pelas quais se justificam. Para os futuros OTC, os custos dos serviços prestados estão relacionados ao faturamento da empresa, influenciando seu fluxo de caixa, portanto há muito interesse neste assunto.

Contudo, com a participação de novas empresas no sistema, deve-se ter em conta que os procedimentos esperados possam sofrer desvios ao longo do tempo, desta forma faz-se necessário também contar com a participação de auditores ou empresas de auditorias que irão ajudar na manutenção, imparcialidade e confiabilidade do sistema de controle de emissão veicular.

O custo da homologação, em primeira análise deveria interessar à Cetesb, mas, embora exista cobrança de valores pecuniários sobre a análise de processo de homologação, esta não visa lucro, sendo que os valores dos serviços cobrados estão baseados somente em uma avaliação financeira baseada em horas-homem dispensadas, não existindo nenhuma avaliação de *marketing*.

A Cetesb tem preocupação em manter os níveis de concentração de poluentes atmosféricos dentro de padrões de qualidade aceitáveis, pois é parte de sua missão, além do que há diversos estudos que demonstram que os custos relacionados às internações hospitalares, somados aos custos de absenteísmo nas empresas são muito maiores que os custos de prevenção e são externalidades que devem ser evitadas.

O custo para obtenção da licença ambiental é repassado ao preço dos veículos pelo fabricante, o que pode impactar para os consumidores finais dos veículos. Há reclamações informais de alguns pequenos importadores quanto aos valores dos serviços cobrados, mas quando se considera a escala de importação destes veículos, se observa que o rateio destes custos, pouco impacta no custo final dos veículos, valendo a mesma lógica para os grandes produtores.

Por integridade e imparcialidade da homologação pode-se entender como a certeza de que a legislação ambiental seja aplicada em sua plenitude, sem a interferência ou

pressões de interesses econômicos, desta forma isto é uma questão que interessa diretamente ao Ibama, à Cetesb, aos auditores e a população.

Como dito, atualmente é feito autocontrole da produção, onde cerca de 0,4% do que é produzido tem suas emissões avaliadas. Embora conceitualmente seja aceitável, na prática pode haver desvios de conduta²⁶, o que torna o sistema vulnerável, pode-se afirmar que é interesse do Ibama, da Cetesb e da população que este controle seja realizado de forma mais rigorosa, para garantir que os novos veículos realmente sejam produzidos em conformidade com aquilo que foi homologado, garantindo assim baixa emissão de poluentes.

As ações corretivas referem-se às ações necessárias para que, no caso de reprovação do lote produzido, os veículos voltem a ser produzidos dentro das especificações, portanto impacta a indústria, pois há custos envolvidos no controle e nas ações corretivas adotadas, enquanto que para o Ibama, a Cetesb e a população o interesse é de que os veículos estejam em conformidade de acordo com seu licenciamento.

O controle ambiental permitiu que a frota de veículos crescesse de maneira acentuada ao passo que as emissões atmosféricas sofreram declínio²¹, isto permitiu uma boa imagem dos veículos perante a população, pois não são visto como fontes de poluição severas, embora em regiões metropolitanas adensadas, como a de São Paulo por exemplo, os veículos são os principais responsáveis pela poluição atmosférica.

Há interesse da indústria automobilística de que os veículos continuem embutidos desta imagem de alta tecnologia agregada e baixos níveis de consumo de combustível e de emissão de poluentes.

Figura 3 Matriz de elos institucionais

		INTERESSES E EXPECTATIVAS							
		PROMOÇÃO DA SAÚDE E BEM ESTAR DA POPULAÇÃO	ATENDIMENTO AOS LIMITES LEGAIS DE EMISSÃO DE POLUENTES E RUÍDO	PRAZO DA HOMOLOGAÇÃO	CUSTO DA HOMOLOGAÇÃO	INTEGRIDADE E IMPARCIALIDADE DA HOMOLOGAÇÃO	CONTROLE DE PRODUÇÃO (CoP) E DE DURABILIDADE	AÇÕES CORRETIVAS do CoP	IMAGEM DOS VEÍCULOS
SEGMENTOS	IBAMA								
	CETESB								
	FABRICANTES E IMPORTADORES DE VEÍCULOS								
	CONSUMIDORES FINAIS DOS VEÍCULOS								
	POPULAÇÃO								
	ORGANISMOS TÉCNICOS CREDENCIADOS								
	AUDITORES								

Fonte: Corrêa, adaptado pelo autor.

3.5 Análise de problemas

Organizando uma árvore de problemas para entender melhor as relações existentes como mostrado na Figura 4, se pode observar que existem quatro causas raiz que delineiam a situação atual:

- a) Todo o arcabouço legal em vigência do Proconve e do Promot;
- b) O início do controle de emissões de poluentes e de ruídos para as Máquinas Agrícolas e Rodoviárias a ser implantado a partir de 2015;
- c) O Programa Inovar Auto a ser implantado a partir de 2017;
- d) A dificuldade do setor público para contratar pessoas.

As três primeiras são decorrentes de determinações legais, portanto devem ser seguidas e estão mostradas neste diagrama com o intuito de mostrar a origem dos problemas focais e, somadas, devem levar ao aumento da demanda dos pedidos de homologação de veículos, ao menos nos próximos três anos.

Atualmente a demanda por pedidos de homologação está muito alta, pois o país está vivendo um momento de euforia econômica, que reflete no número de lançamentos de novas motos, veículos, ônibus e caminhões, o que na prática tem levado ao autocontrole da produção de veículos pelo fabricante, pois há falta de recursos humanos para esta atividade.

Isto torna o controle de produção vulnerável a fraudes ou incorreções²⁶, por permitir que fabricantes com problemas de qualidade na produção possam colocar seus produtos no mercado sem sanar o problema e sem o conhecimento do governo, o que penaliza os fabricantes que mantêm um nível rigoroso de controle de qualidade, cujo processo pode ter custo mais elevado, criando assim uma concorrência desleal. Caso se confirme a previsão do aumento da demanda dos pedidos de homologação, haverá a manutenção da situação atual.

Se o controle de produção não é adequado, os veículos saem de fábrica emitindo níveis de poluentes elevados, o que contribui para a degradação da qualidade atmosférica, criando imagem negativa dos veículos, pois podem passar a ser vistos como agentes agravantes da poluição.

O acompanhamento dos ensaios de durabilidade também não é adequado, pois, na prática, também é feito o autocontrole pelos fabricantes, o que torna o sistema de controle vulnerável, sendo desejável a realização de auditorias periódicas e aleatórias.

O Ibama, assim como a Cetesb, têm dificuldade de contratar pessoas para atender a todos os pedidos de homologação, desta forma a análise documental é feita em cem por cento dos pedidos, entretanto, o testemunho dos ensaios de ruído e de emissão de poluentes é realizado apenas em parte destes.

O critério de escolha de acompanhamento dos ensaios mais críticos do ponto de vista ambiental é realizado baseado na experiência adquirida pelos analistas responsáveis pela homologação. Embora o índice de acompanhamento tenha aumentado de 20 para 50 por cento nos últimos dois anos, é desejável que haja acompanhamento de 100 por cento dos pedidos, aumentando a confiabilidade do sistema, evitando assim a degradação da qualidade atmosférica e que os veículos tenham sua imagem prejudicada perante a população.

A parceria entre o Ibama e a Cetesb, garante a confiabilidade e a imparcialidade do sistema de homologação, contudo, como há poucas pessoas dedicadas ao sistema, há dificuldade de oferecer prazos de análise de processos convenientes para a indústria automobilística,

Caso o número de pedidos de homologação aumente significativamente, o prazo médio para análise dos pedidos de homologação pode aumentar, devido ao congestionamento do sistema.

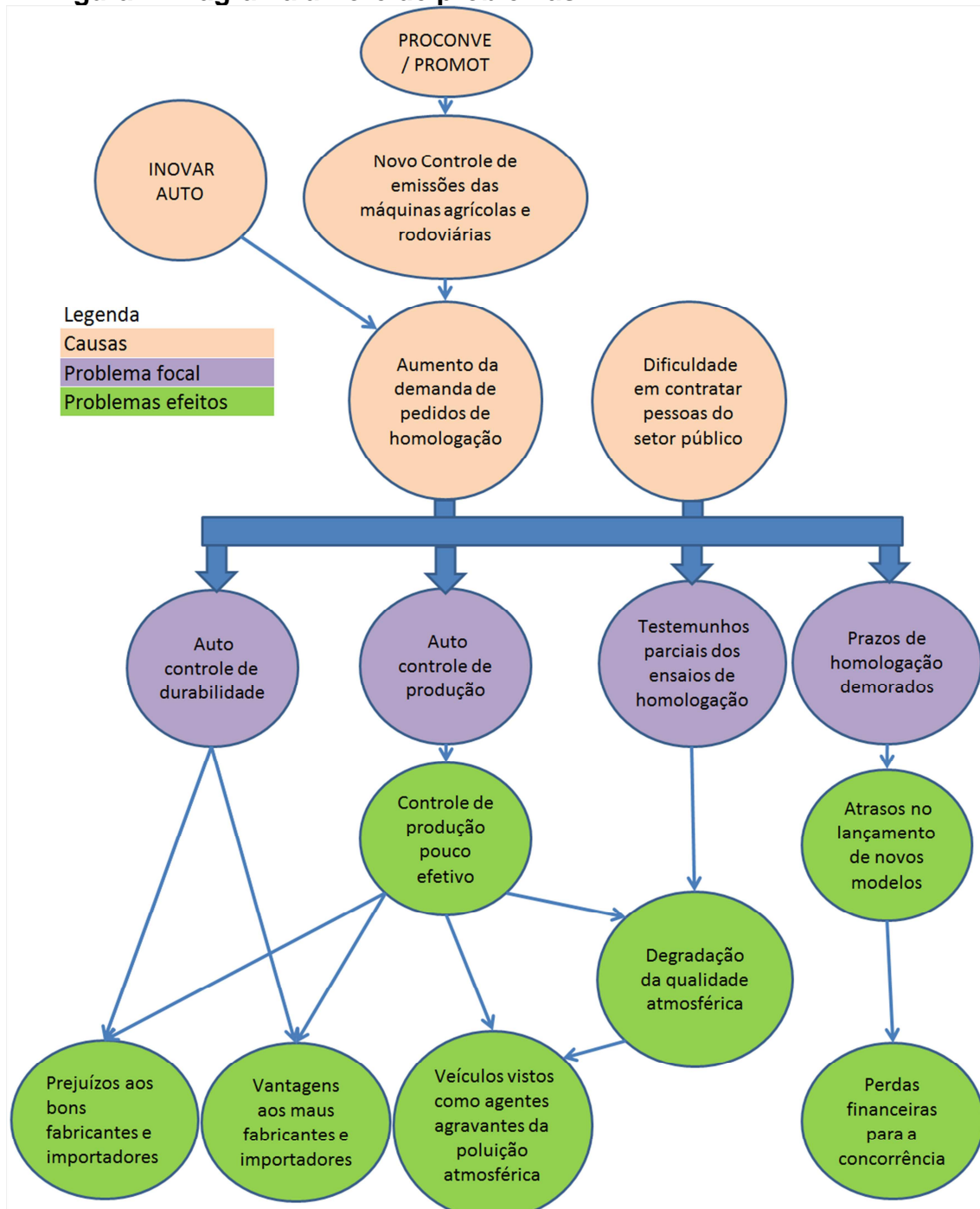
Atrasos representam prejuízos para os fabricantes e importadores de veículos, que dependem de prazos, normalmente, apertados para início da produção. Caso a solicitação não seja finalizada em tempo hábil, podem causar atrasos no lançamento de novos modelos e assim causar perdas financeiras se outro fabricante, por conta de um planejamento melhor, lançar um veículo concorrente em data anterior.

Desta forma, devem-se buscar maneiras para aumentar o número de pessoas envolvidas no sistema de controle de emissões veiculares para atender a demanda, como por exemplo, por meio de parcerias.

- a. Desde o início dos programas Proconve e Promot deu-se prioridade aos procedimentos de homologação, visto que é a primeira etapa do licenciamento ambiental, contudo com o amadurecimento do mercado e com a entrada de empresas internacionais no mercado nacional, faz com que este conceito tenha que ser revisto, pois não há garantias de que as configurações dos protótipos homologados, estejam de fato em produção, sobretudo após a inserção dos sistemas de injeção eletrônica, pois o programa de operação é facilmente modificado, com uma simples reprogramação de central eletrônica do veículo (ECU), alterando a calibração do motor, podendo configurar um “veneno”^e eletrônico que pode aumentar significativamente as emissões de poluentes na atmosfera. Deste modo faz-se necessário repensar o *modus operandi*, e dar maior ênfase ao controle de produção e a avaliação dos veículos em uso, i.e. após a venda.

^e “Veneno” é um termo utilizado para modificações na configuração original do veículo para que este possa correr mais e que aumenta os níveis de emissão de poluentes atmosféricos e de ruído

Figura 4 Diagrama árvore de problemas



Fonte: Corrêa, adaptado pelo autor.

4 Objetivo geral

Considerando a melhora da qualidade do ar nos grandes centros urbanos²¹, pode-se afirmar que a parceria entre Ibama e Cetesb tem sido efetiva nos últimos 27 anos de Proconve e 10 anos de Promot, contudo, tendo em vista o cenário futuro, onde se apresenta fortemente a possibilidade do aumento na demanda dos pedidos de homologação, inclusive com homologação voltadas também a eficiência energética, e a necessidade de que a indústria tem de respostas mais rápidas, faz-se necessário discutir as possibilidades de enfrentamento destes problemas futuros, sendo o objetivo geral propor um modelo de gestão que seja capaz de melhorar a eficácia e a efetividade no controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos.

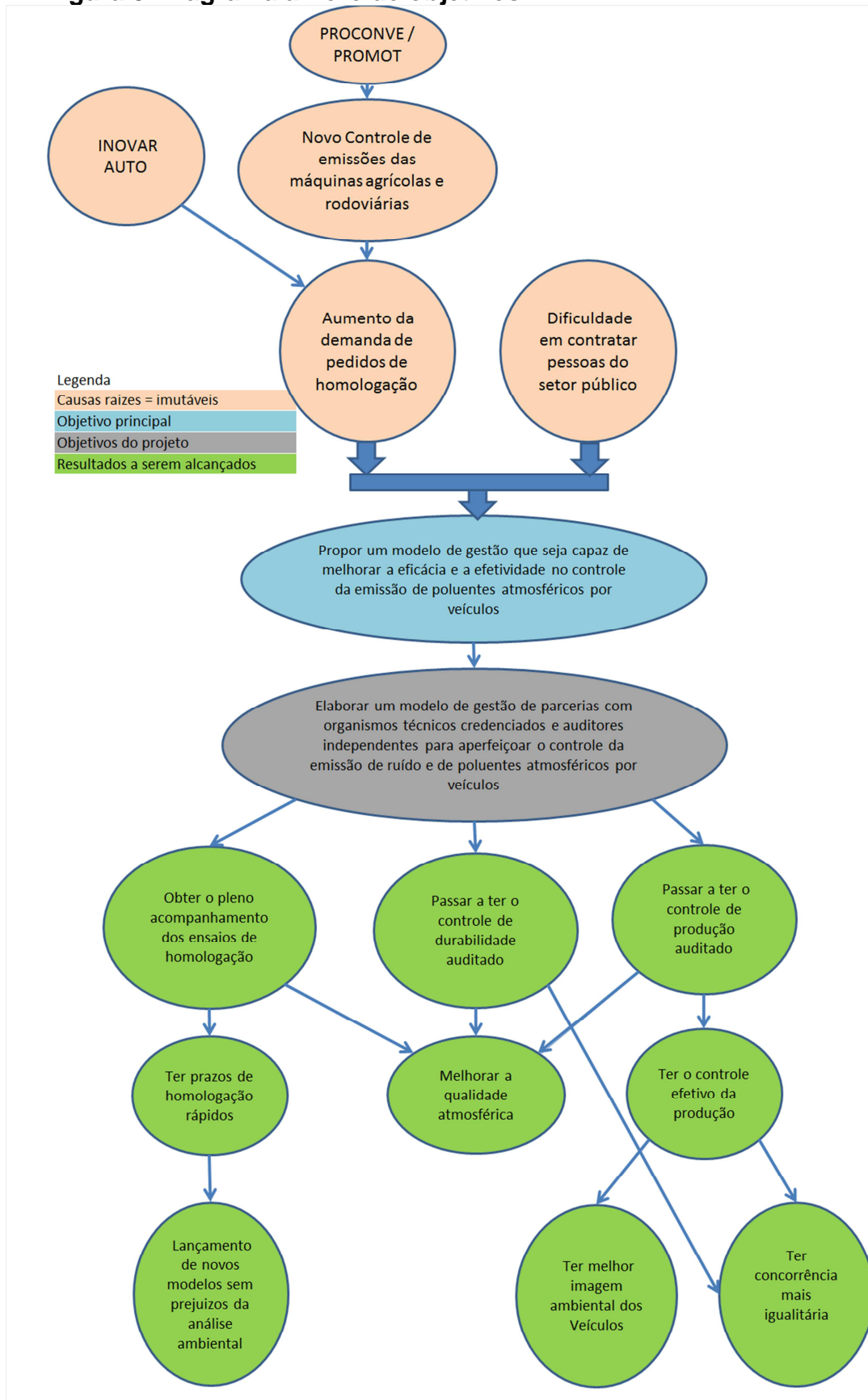
4.1 Objetivo do projeto

O objetivo deste projeto é elaborar um modelo de gestão de parcerias com organismos técnicos credenciados e auditores independentes para aperfeiçoar o controle da emissão de ruído e de poluentes atmosféricos por veículos, satisfazendo as demandas dos segmentos envolvidos. O novo modelo de gestão irá permitir:

- a) Elevar o índice de acompanhamento dos ensaios de homologação e diminuir o tempo para emissão de parecer técnico. Este procedimento irá garantir que todo fabricante tenha elaborado adequadamente seu projeto de veículo e que este esteja atendendo à legislação ambiental, melhorando assim a qualidade atmosférica;
- b) Elevar o índice de acompanhamento dos ensaios de controle de produção, i.e. o controle de produção passará a ser mais efetivo, melhorando a qualidade atmosférica e a concorrência entre os fabricantes de veículos, e ajudando a manter a imagem positiva dos veículos perante a sociedade;
- c) Elevar o índice de acompanhamento dos ensaios de durabilidade, também melhorando a qualidade atmosférica e a concorrência entre os fabricantes de veículos.

Como mostrado na Figura 5, a redução do prazo médio de homologação, irá satisfazer a demanda da indústria que carece de respostas mais rápidas para atender melhor o mercado. Criar um sistema de auditorias do controle de produção e dos ensaios de durabilidade que tornará a concorrência entre os fabricantes mais igualitária e irá melhorar a imagem dos veículos perante a sociedade.

Figura 5 Diagrama árvore de objetivos



Fonte: Corrêa, adaptado pelo autor.

5 Benchmarking

Para avaliar o quão adequado é o modelo atual²⁴ praticado no Brasil e discutir as alternativas aos problemas, faz-se necessário entender como é estruturado o licenciamento ambiental de veículos em outros países considerados como referência pelos resultados favoráveis obtidos e avaliar a possibilidade de aproveitar os bons exemplos.

5.1 Estados Unidos

O programa de conformidade dos veículos dos Estados Unidos é, de longe, o programa de fiscalização mais abrangente e efetivo no mundo, é coordenado pela Agência Ambiental Americana (EPA, de sua sigla em inglês)³¹.

Inicialmente, baseava-se apenas na homologação de novos veículos e de conformidade de produção, de modo similar ao que é feito no Brasil atualmente, porém ao longo dos anos o programa evoluiu e atualmente coloca ênfase na avaliação dos veículos em uso para assegurar o cumprimento das normas de emissões durante a vida útil do veículo, sem, no entanto, deixar os procedimentos anteriores.

A EPA alocou mais recursos para programas de avaliação de veículos em uso, por meio de um rigoroso programa de certificação e um programa de auditorias seletivas. Estes dois programas dissuadiram a comunicação fraudulenta de resultados de certificação e obrigaram os fabricantes a testar exaustivamente os novos veículos, às expensas próprias para assegurar a conformidade da produção. Isto possibilitou a EPA deslocar seus recursos para avaliação de veículos em uso, garantindo o controle das emissões ao longo da vida útil do veículo, como está mostrado na Figura 6.

As auditorias seletivas são testes confirmatórios realizados pela EPA para validar os resultados dos testes apresentados na certificação. Nos últimos anos, a EPA tem selecionado cerca de 15% de todos os veículos leves e motores de caminhões

pesados para confirmação; da seguinte forma: 10% são selecionados aleatoriamente e 5% são selecionados intencionalmente. Todos os testes confirmatórios dos veículos leves de passageiros são realizados em Ann Arbor no laboratório da EPA.

Os veículos selecionados intencionalmente para testes confirmatórios são modelos que usam novas tecnologias ou um novo design, ou por terem suas emissões muito próximas aos padrões legais estabelecidos.

As auditorias seletivas podem ser realizadas nas instalações do fabricante ou em qualquer laboratório escolhido pela EPA. Se um modelo for reprovado, a EPA tem o poder de revogar ou suspender licença ambiental, que irá restringir as vendas do modelo, até que o fabricante possa demonstrar conformidade com as normas.

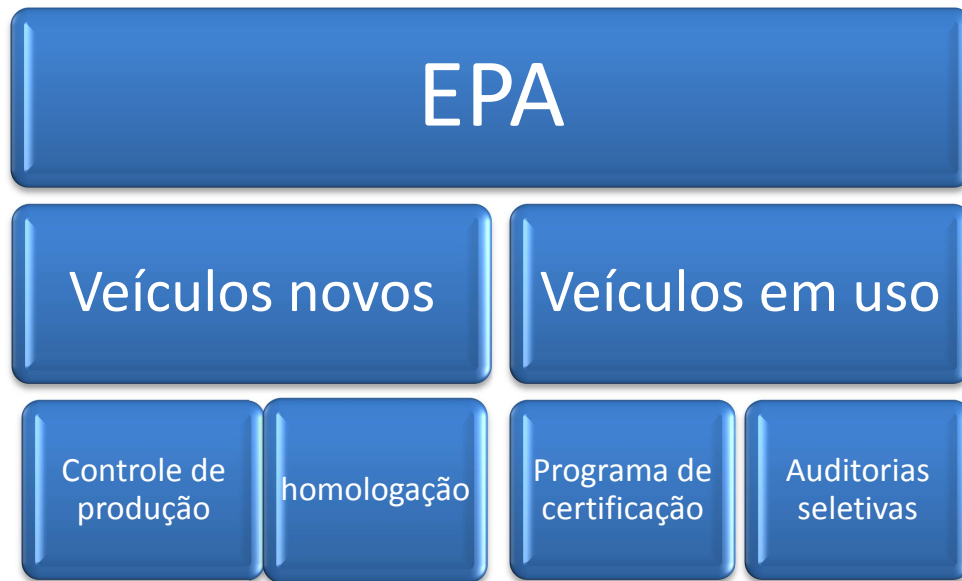
Os veículos em uso empregados nas avaliações são locados de pessoas selecionadas ao acaso, onde recebem auxílio pecuniário, em um programa não obrigatório, sendo que também é providenciado um veículo substituto similar enquanto os testes são realizados.

Caso o número de reprovações seja elevado, a EPA acorda com o fabricante o procedimento a ser adotado, que pode ser uma das seguintes alternativas: *recall*^f voluntário, correção em campo, garantia estendida, ou *recall* obrigatório. Sendo esta última alternativa, o último recurso a ser utilizado pela EPA.

A EPA alcançou boa capacidade técnica com recursos humanos próprios e capacidade de teste para aplicar eficazmente as normas de emissão dos veículos e conta atualmente com cerca de 400 funcionários, cerca de 10 vezes mais que o Brasil.

^f Recall é um termo utilizado, quando, por conta de erro do fabricante, o veículo é modificado para resolver o problema, sem custos para os proprietários dos veículos em questão.

Figura 6 Diagrama do modelo americano



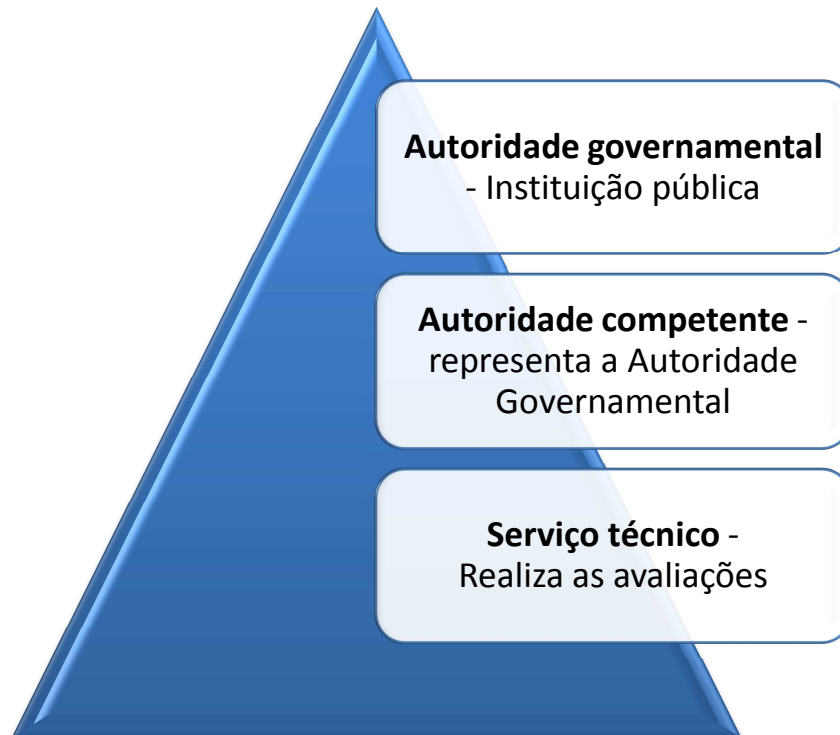
5.2 Europa

Na Europa, os 28 países que compõem a União Europeia são signatários de acordos de mútuo reconhecimento, uma vez que os procedimentos de testes e os limites de emissão de poluentes e de ruído são os mesmos, ou seja, um veículo homologado em qualquer um dos Estados Membros também pode ser vendido nos demais. Para tanto, há na Comunidade Europeia basicamente três tipos de instituições que desempenham papéis complementares entre si, a saber²²:

- a) "Autoridade governamental", a instituição de um Estado-Membro com competência para aprovar a homologação de um modelo de veículo. Atua também como ponto de contato para as autoridades governamentais de outros Estados-Membros. Tem competência para designar os serviços técnicos e para garantir que o fabricante cumpra as suas obrigações em relação à conformidade da produção;
- b) "Autoridade competente" é designada pela Autoridade governamental a agir em seu nome, podendo supervisionar ou executar os procedimentos de testes de homologação, mas para tanto:

- i. Devem demonstrar habilidades adequadas, conhecimentos técnicos especializados e experiência comprovada nos domínios específicos;
 - ii. Não podem efetuar ensaios nem inspeções para os quais não tenham sido devidamente designados;
 - iii. Os serviços técnicos enquadram-se numa ou mais das seguintes quatro categorias de atividades, dependendo de sua área de competência:
 - (a) categoria A, serviços técnicos que efetuam nas suas próprias instalações;
 - (b) Categoria B: supervisão de serviços técnicos realizados nas instalações do fabricante ou nas instalações de terceiros,
 - (c) Categoria C: serviços técnicos que avaliam e inspecionam regularmente os procedimentos do fabricante para controlar a conformidade da produção,
 - (d) Categoria D: serviços técnicos que supervisionam ou efetuam ensaios ou inspeções no âmbito da fiscalização da conformidade da produção.
- c) “Serviço técnico”, uma organização designada pela Autoridade governamental de um Estado-Membro como laboratório de ensaios para realização de testes, ou como um organismo de avaliação da conformidade, para efetuar a avaliação inicial e outros ensaios ou inspeções em nome da autoridade de aprovação, sendo possível que a própria Autoridade governamental realize essas funções. O modelo europeu está mostrado na Figura 7.

Figura 7 Diagrama do modelo europeu



5.3 Brasil

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é uma instituição que passou por um processo semelhante de aumento significativo na demanda de serviços, modificou seu *modus operandi* e que pode ser avaliado como um caso de sucesso.

O Inmetro é uma autarquia federal, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, responsável por toda a cadeia metrológica no país, tendo estabelecido diversos acordos de mútuo reconhecimento com inúmeras nações³⁰.

Uma de suas competências é planejar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração e de análises, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros, necessários ao desenvolvimento da infraestrutura de serviços tecnológicos no país.

Da mesma maneira que o Ibama e a Cetesb, o Inmetro, como autarquia federal, tem dificuldade para contratar e demitir funcionários de acordo com a demanda de serviços. Desta forma, para atender a demanda crescente de serviços, criou um modelo de trabalho similar ao modelo europeu.

Como organismo acreditador, além de ter funcionários próprios dedicados a estas atividades, através de sua coordenação Cgcre, estabeleceu duas redes de empresas acreditadas a Rede Brasileira de Laboratórios de ensaio (RBLE) e a Rede Brasileira de Calibração (RBC), bem como formou uma ampla rede de avaliadores e auditores capacitados e independentes. Formou também basicamente dois tipos de organismos, as Instituições Técnicas Licenciadas e os organismos de inspeção acreditados¹⁸, como mostrado na Figura 8.

Tomando como exemplo de Instituição Técnica Licenciada pode-se citar as “Instituições técnicas licenciadas para segurança veicular”, que são pessoas jurídicas, de direito público ou privado, acreditadas pela Cgcre e autorizadas pelo Denatran, mediante publicação de portaria no Diário Oficial da União (DOU) formalizando o licenciamento para prestar serviços de inspeção de segurança veicular e a emitir certificados de segurança veicular, de acordo com a Resolução Contran nº 232/2007²⁸.

Cabe destacar que os certificados de segurança veicular devem ser assinados por um Responsável Técnico, que deve ser engenheiro, registrado no CREA como responsável técnico do organismo, habilitado para responder tecnicamente pelas inspeções de segurança veicular realizadas.

Os organismos de Inspeção de Segurança Veicular Acreditados (OIA-SV), são pessoas jurídicas, de direito público ou privado, reconhecidas formalmente pela Cgcre quanto a sua competência para realizar os serviços de inspeção de segurança veicular, conforme regulamentações pertinentes do Conmetro, do Inmetro, do Conama/ Ibama, do Contran e do Denatran.

Deve-se destacar que os organismos de inspeção acreditados não podem subcontratar atividades de inspeção e que também devem assegurar que todas as pessoas envolvidas nas avaliações estejam livres de pressões comerciais, financeiras ou outras pressões que poderiam afetar o seu discernimento²⁹.

Os avaliadores e auditores acreditados são pessoas físicas, treinadas formalmente e avaliadas pelo Inmetro, que auxiliam no trabalho de acreditação destes organismos. Não necessitam ter vínculo empregatício com qualquer instituição e prestam serviços em caráter eventual. Interessante destacar que, embora o Inmetro fixe o valor de sua remuneração, o repasse do valor da prestação do serviço é feito diretamente da empresa avaliada ao avaliador, sem a intermediação do Inmetro.

Assim sendo, fazendo uma comparação com o modelo europeu, pode-se dizer que o Inmetro exerce a função da Autoridade Governamental, as instituições técnicas licenciadas exercem o papel das Autoridades Competentes e os organismos de inspeção acreditados representam as instituições de prestação de serviço. Os auditores acreditados atuam fazendo a extensão das atividades do Inmetro em caráter eventual.

Figura 8 Diagrama do modelo adotado pelo Inmetro



6 Análise das alternativas

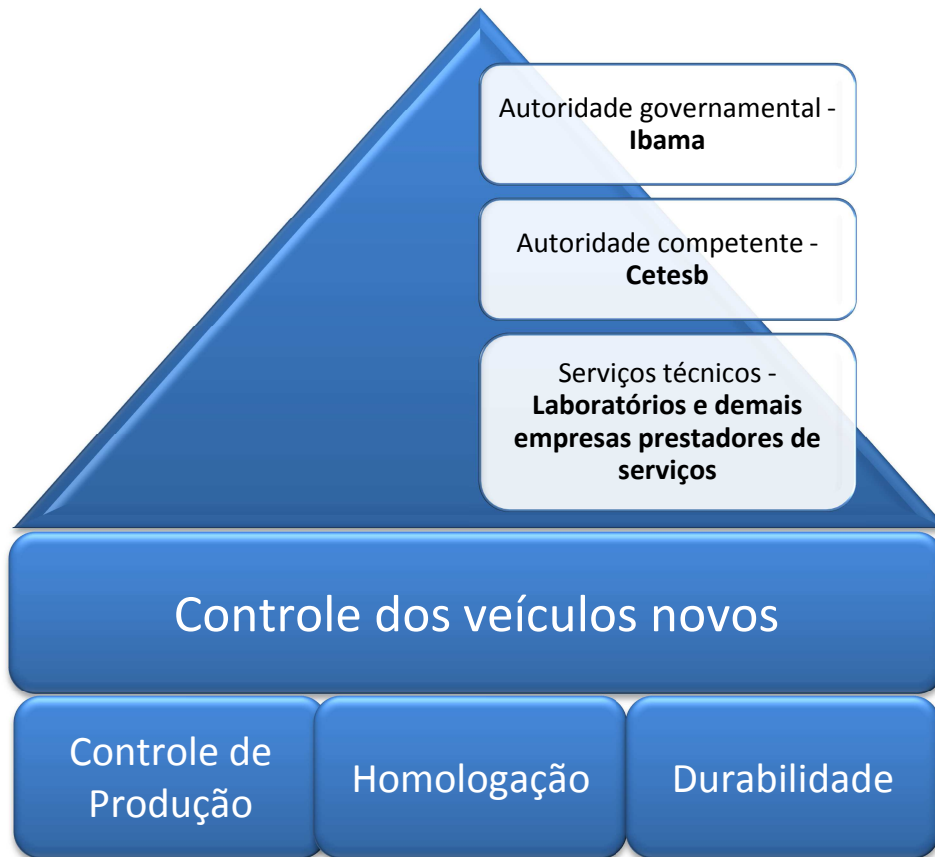
Analisando as principais estruturas discutidas no capítulo 5, observa-se que os Estados Unidos conseguiram montar uma forte estrutura governamental, que os tornam independentes para estabelecer parcerias com outras instituições a fim de auxiliá-los na gestão do controle das emissões atmosféricas por veículos.

Seria desejável ter uma estrutura semelhante no Brasil, mas não é possível propor estrutura parecida, sobretudo considerando as diferenças de gestão orçamentária entre os dois países, de alocação de recursos e pelas limitações na contratação de funcionários nos órgãos governamentais do país.

Entretanto, deve-se destacar seu ponto forte principal e propor fortalecê-lo no Brasil, talvez em fase posterior à implantação das medidas propostas por este trabalho, neste caso, a avaliação dos veículos em uso.

Comparando a estrutura adotada pelo Inmetro com a europeia, pode-se identificar algumas semelhanças, tais como a presença de uma autoridade governamental, no caso brasileiro representado pelo Ibama, a presença de uma autoridade competente, representado pela Cetesb e os serviços técnicos, representados por todos os laboratórios nacionais em operação e que atualmente tem reconhecidos pela Cetesb sua competência técnica para atendimento ao Proconve e Promot, assim como outras empresas de consultorias técnicas que prestam serviços de ensaios padronizados de ruído^{5,6} e ensaios de opacidade em aceleração livre³. Esta semelhança esta representada na Figura 9.

Figura 9 Diagrama da atual estrutura brasileira



O Inmetro tem um modelo bastante interessante que, além de ter organismos que prestam serviços técnicos periódica e formalmente reconhecidos, dispõe de um corpo de elevado nível técnico composto por avaliadores autônomos que complementam suas atividades quando necessário com excelência e cujo modelo pode ser aproveitado.

Tendo em vista tornar o processo de homologação menos oneroso e com prazos de realização que satisfaçam os anseios das indústrias de veículos, aumentando o controle ambiental pré e pós-homologação, deve-se considerar que a inserção de novos parceiros é uma proposta viável e atrativa e que também se apresenta como solução para os problemas futuros com o aumento da demanda de serviços.

Portanto, tendo em vista os objetivos deste trabalho e considerando a atual estrutura brasileira e suas limitações para o controle de emissões de poluentes e de ruído por veículos automotores, faz-se necessário a inserção de novos atores no sistema, por meio de parcerias com dois novos tipos organizacionais, à saber: Organismos

Técnicos Credenciados (OTC) e auditores capacitados e independentes, conforme modelo proposto, mostrado na Figura 10.

Estabelecendo, além do papel do Ibama, que exerce a coordenação do sistema como autoridade governamental, quatro grupos de organizações com papéis distintos e complementares entre si, à saber:

- a) As autoridades técnicas (AT);
- b) Organismos Técnicos Credenciados (OTC);
- c) Organismos Serviços Técnicos (OST);
- d) Auditores Independentes.

As Autoridades técnicas devem ser pessoas jurídicas de direito público, autorizadas pelo Ibama mediante publicação no DOU, formalizando o licenciamento periódico para agir em seu nome e prestar serviços de supervisão dos procedimentos de homologação, controle de produção e durabilidade. Esta função deve ser realizada por pessoas de direito público para garantir a isenção das pressões dos interesses econômicos e a manutenção das atividades mesmo quando a demanda por serviços for baixa e não houver interesses econômicos na manutenção das atividades dos OTC.

Periodicamente as AT deverão emitir relatórios sobre a conformidade ao atendimento dos programas ao Ibama. Na ausência destas figuras nos demais estados, a Cetesb continuará a suplementar as atividades pertinentes, como já o faz atualmente.

Os OTC devem ser pessoas jurídicas, de direito público ou privado, com competência técnica e autorizados pelo Ibama, mediante publicação no DOU, ouvido as AT, formalizando o licenciamento periódico para prestar serviços de maneira suplementar às AT para a avaliação dos procedimentos de homologação, controle de produção e durabilidade, mediante a coordenação das AT.

Cabe destacar que os OTC deverão exercer suas funções isentos de pressões que possam interferir em seu discernimento, além do que, devido ao seu reconhecimento formal, não poderão subcontratar atividades. Ademais, não podem ter qualquer vínculo com montadoras ou fabricantes de veículo ou motor, indústrias de

autopeças, importador de veículo ou motor, representante legal de montadora ou fabricante de veículo ou motor situado no exterior.

Os OST são pessoas jurídicas, de direito público ou privado com capacidade para prestar serviços técnicos para realização dos ensaios seguindo normas padronizadas requeridas pela legislação, são representados pelos laboratórios de ensaios de emissão de escapamento e pelas empresas que prestam serviços de ensaios de campo, tais como ensaios de ruído, opacidade e desaceleração livre² e também pelas empresas despachantes, que prestam serviços de consultoria técnica para homologação junto ao Ibama.

Inicialmente, conceitua-se que estes OST tenham a *expertise* técnica, e que, apesar de terem interesse comercial no desenvolvimento de suas atividades, possam manter independência quanto aos resultados de suas avaliações.

Na prática, os OST já existem e são reconhecidos pelo Ibama e Cetesb, somente não há divulgação para o público em geral. Neste modelo propõe-se divulgar este reconhecimento de maneira formal perante a sociedade como entidades reconhecidas, a relação destas empresas e os respectivos escopos deverão constar na página do Ibama e da Cetesb para consulta pública, isto gerará oportunidades de negócios, além de dar maior visibilidade à instituição.

Devem-se estabelecer prazos para a renovação deste reconhecimento, pois os prestadores de serviços podem desviar sua conduta dos procedimentos previstos, como por exemplo, deixar de calibrar equipamentos com regularidade. Inicialmente este período poderá ser de dois anos, porém deve-se prever a possibilidade de realizar auditorias esporádicas sem prévio aviso. O reconhecimento das OST será apoiado pelo AT.

Os Auditores Independentes serão pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, com reconhecida competência técnica, podendo não ter vínculos empregatícios, que atuarão sob demanda das AT nas atividades de auditorias para verificar o atendimento aos programas. E cuja remuneração, definida pela AT, será realizados pelos OTC ou OST interessados na obtenção ou renovação do licenciamento periódico.

As AT, entre outros requisitos, deverão acompanhar e auditar os serviços prestados pelos OST, inclusive certificar que não há conflitos de interesses entre os OST, OTC e fabricantes e importadores de veículos, e garantir que os envolvidos estejam livres de pressões comerciais, financeiras ou outras pressões que poderiam afetar o seu discernimento.

Esta proposta, apesar de incluir dois novos tipos de organização, não cria saltos, nem quebras abruptas de paradigmas e abre a possibilidade de uma transição segura para um patamar mais adequado da atual conjuntura brasileira.

No entanto, com a mudança de enfoque, mais voltado para o processo produtivo e para a durabilidade dos veículos do que para a homologação, o Ibama deverá alterar seu *modus operandi* pois, baseados nos relatórios de CoP e de RVEP é provável que tenham que ser solicitadas ações corretivas ou aplicadas sanções corretivas ou pecuniárias aos fabricantes ou importadores para os casos de não atendimento.

Estas mudanças poderão se dar em duas fases, a primeira com a entrada da figura dos OTC e dos auditores independentes e a formalização dos OST, e posteriormente evoluir para um sistema mais maduro com as avaliações dos veículos em uso, seguindo o exemplo americano. Contudo, para que esta segunda etapa se torne possível, será necessário criar legislação própria, inclusive prevendo as penalidades correspondentes, razão pela qual aparece esvanecido na Figura 10.

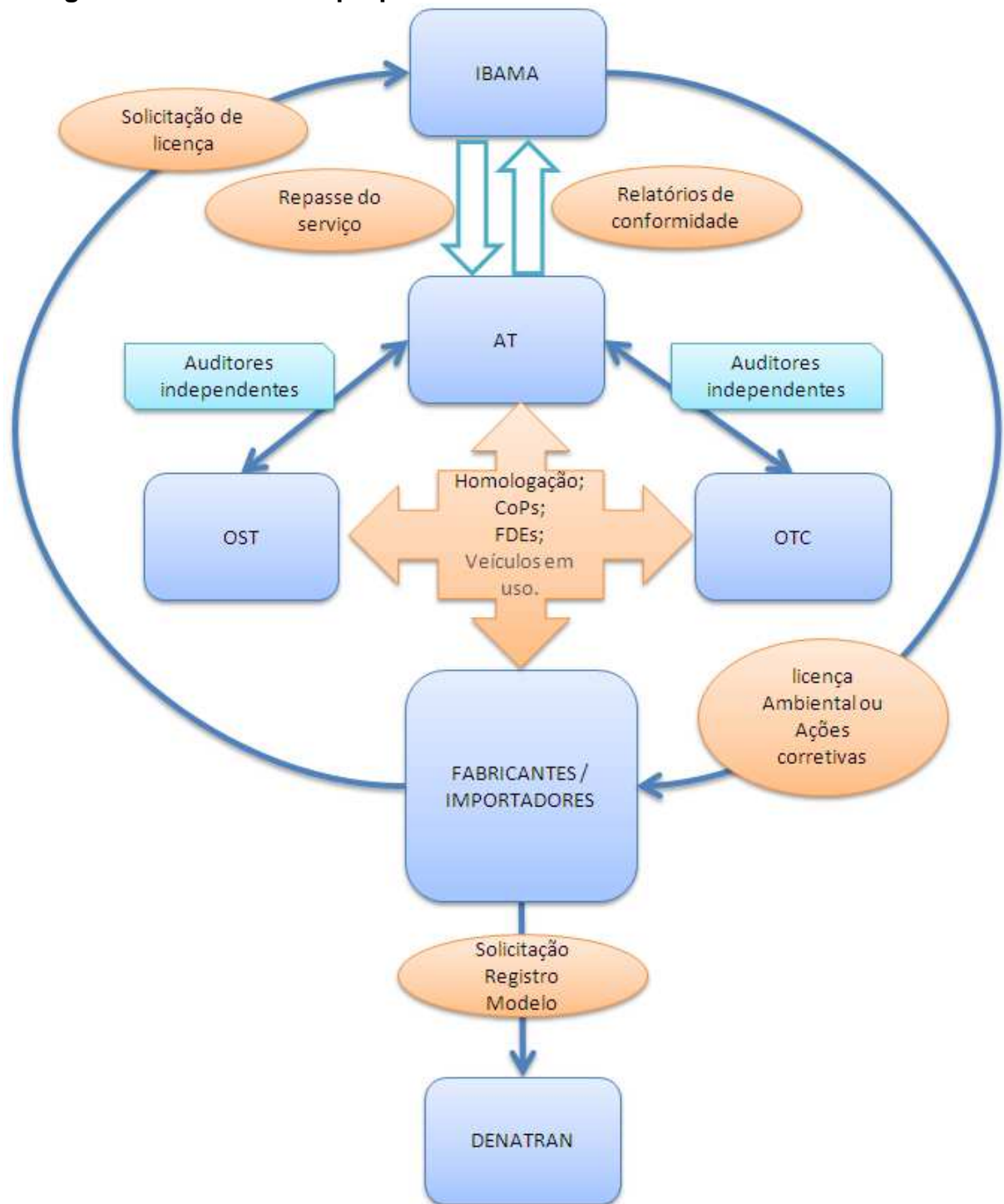
A adoção desta proposta trará as seguintes melhorias:

- Cem por cento de testemunho dos veículos homologados;
- Maior controle do processo produtivo dos veículos (CoP);
- Maior controle na determinação dos fatores de deterioração (FDE);
- Maior controle na garantia da durabilidade da manutenção dos níveis de emissão de poluentes dos veículos;
- Maior igualdade entre fabricantes e importadores de veículos.

No entanto, também tem algumas desvantagens, tais como maior custo para os fabricantes e importadores, pois irão arcar com os custos de um controle mais rigoroso, não apenas do ponto de vista pecuniário, com o pagamento das horas técnicas do acompanhamento dos ensaios, mas também com os custos relativos à

imagem da empresa perante a opinião pública, caso informações negativas sejam colocadas na mídia. E também para os OST haverá aumento dos custos de operação, pois deverão arcar com os valores das contratações periódicas das auditorias.

Figura 10 Modelo proposto



7 Marco Lógico do Projeto

Como detalhado no marco lógico, mostrado na Tabela 1, é pré-requisitos para que este projeto tenha sucesso que as pessoas envolvidas com a gestão do controle das emissões pelos veículos, os *stakeholders* reconheçam a necessidade de adotar um novo modelo de gestão, que possa atender as expectativas dos envolvidos. Basicamente, podemos dividir os *stakeholders* em três grupos, a saber:

- a) Grupo governamental, i.e. os representantes de governo com a competência e autoridade para defender os interesses da sociedade. Destes, existem aqueles ligados a esfera Federal, são os representantes do Ibama e aqueles da esfera do Estado de São Paulo, principalmente a alta administração e os funcionários envolvidos da Cetesb. É necessário que estes tenham a percepção de que o modelo atual é insuficiente para atender as futuras demandas de homologação de veículos e de que atualmente é insuficiente para atender a demanda de controle de produção e durabilidade;
- b) O mesmo vale para os fabricantes e importadores de veículos. É necessário que estes também reconheçam que a estrutura atual não é a mais adequada e que a estrutura proposta trará vantagens em prazo e tratamento mais igualitário no controle de produção e durabilidade;
- c) E finalmente, as organizações jurídicas e pessoas físicas com competência técnica e potencial para se tornarem os futuros OTC ou auditores independentes, respectivamente.

O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo de gestão para melhorar a eficácia e a efetividade do controle de emissão de poluentes atmosféricos por veículos automotores. O objetivo do projeto é elaborar um modelo de gestão que seja viável para o estabelecimento de parcerias para aperfeiçoar o controle da emissão de ruído e de poluentes atmosféricos por veículos, a fim de aumentar o número de instituições e de pessoas envolvidas no sistema. Sendo que são os resultados esperados:

- a) Diminuir o tempo médio para emissão de pareceres técnicos em 50% em três anos após a realização do primeiro treinamento dos OTC escolhidos;
- b) Obter o pleno acompanhamento dos ensaios de homologação em três anos após a realização do primeiro treinamento dos OTC escolhidos;

- c) Implementar a auditoria do controle da produção de veículos a uma taxa de 0,5% em três anos após a realização do primeiro treinamento dos OTC escolhidos;
- d) Implementar o controle efetivo da ensaios de durabilidade em 15% em três anos após a realização do primeiro treinamento dos OTC escolhidos.

Para tanto se prevê as seguintes atividades:

- a) Elaborar modelo de gestão para realizar parcerias entre AT e OTC, formalizar reconhecimento dos OST e capacitar auditores independentes, conforme Figura 10;
- b) Apresentar cenários e o modelo aos *stakeholders por meio de reuniões, seminários e palestras a serem agendadas, ouvir e incorporar propostas de melhorias;*
- c) Uma vez que a proposta tenha sido aceita pelo Ibama, preparar termo de referência e publicar instrumento legal;
- d) Avaliar e selecionar os OTC participantes;
- e) Estabelecer contratos com os OTC selecionados e publicar no DOU;
- f) Preparar treinamento para AT, OTC e auditores;
- g) Realizar treinamentos periódicos;
- h) Realizar auditorias periódicas e eventuais;
- i) Reavaliar os indicadores.

A programação das atividades está mostrada na Tabela 2, bem como o cronograma de execução destas está mostrada na Figura 11.

Este projeto poderá enfrentar os seguintes fatores de risco:

- a) O modelo de gestão sugerido precisa ser compreendido e aceito pelos *stakeholders*, razão pela qual a comunicação deve ser muito criteriosa e embasada por conceitos de *marketing*. Embora as mudanças não sejam abruptas, por se tratar de quebra de paradigma, poderá ocorrer rejeição ao modelo apresentado caso seja interpretado como muito severo pelos fabricantes e importadores, pouco efetivo pelos representantes de governo ou pouco lucrativo pelos OTC potenciais;

- b) Os *stakeholders* precisam entender que vale a pena investir nesta proposta. No caso deste projeto não ser bem aceito, deve-se entender os motivos que o tornam falho e reapresentar o modelo corrigido. Assim sendo, pode-se colocar o projeto em consulta pública e criar canal de sugestões;
- c) O treinamento deve ser adequado. A capacitação técnica é fundamental para o sucesso do OTC e dos auditores, pois é necessário que a equipe tenha conhecimento da legislação pertinente e dos procedimentos e da postura para acompanhamento dos ensaios, que é bastante complexa, além de ter conhecimentos técnicos em química e mecânica. A AT deverá investir em infraestrutura para formação e capacitação de auditores, incluindo treinamento inicial, acompanhamento periódico dos auditores e realização de *workshops* para reciclagem e discussão de pontos polêmicos. Além disso, todo um arcabouço de procedimentos técnicos para auditoria deve ser feito;
- d) Os OTC devem exercer suas funções isentos de pressões que possam interferir em seu discernimento;
- e) As auditorias devem ser isentas e independentes. A garantia de que o sistema opere adequadamente, como esperado, são auditorias que tenham a confiança do governo, mas cujos recursos necessários venham do próprio auditado, dentro de uma periodicidade bianual, contudo deve ser previsto a realização de auditorias extraordinárias sem prévio aviso.

Caso o modelo proposto mantenha baixo lucro por longos períodos, os OTC poderão não se interessar mais por prestar serviços ou poderão manter poucos funcionários qualificados, sobrecarregando-os, o que poderá comprometer a qualidade dos serviços prestados, ou que deixarão de realizar o acompanhamento dos testes, portanto estabelecer uma proporção entre o número de agentes e o número de análises anuais é necessário para garantir a funcionalidade do sistema. Inclusive, este será um dos critérios adotados para a seleção dos OTC interessados e de sua manutenção no sistema.

Para que o objetivo geral e do projeto sejam alcançados, é necessário que o modelo proporcione lucro aos OTC, para que se mantenham capacitados e interessados em permanecer a prestar seus serviços, caso contrário as possíveis empresas interessadas poderão não se candidatar para participar do sistema. Contudo, como o OTC atuará de maneira complementar às atividades dos AT, caberá aos AT manter

quantidade mínima de serviços para a manutenção dos OTC, se a demanda assim o permitir. Portanto far-se-á necessárias avaliações periódicas de cenários futuros, a fim de evitar ociosidade do pessoal contratado ou o contrário, não atingir as metas previstas.

Embora a entrada dos OTC no sistema seja imprescindível, sua presença *per si* não é suficiente para garantir a efetividade das ações tomadas, assim sendo este projeto terá os seguintes indicadores para avaliar seu sucesso:

- a) Avaliação do prazo médio para elaboração de parecer técnico;
- b) A taxa de acompanhamento de ensaios de homologação;
- c) O testemunho efetivo do controle de produção;
- d) O testemunho efetivo dos ensaios de durabilidade.

Cujas verificações se darão por três meios, a saber:

- a) Relatórios de pareceres técnicos;
- b) Relatórios de acompanhamento de ensaios de homologação;
- c) Relatórios de acompanhamento de controle de produção;
- d) Relatórios de acompanhamento de ensaios de durabilidade.

Para acompanhar se o objetivo do projeto está sendo atendidos, serão verificados os seguintes indicadores:

- a) Número de OTC e de auditores participantes. Se houver uma quantidade de OTC que atenda a demanda, o modelo poderá ser considerado adequado, caso contrário medidas corretivas deverão ser adotadas;
- b) Índice de satisfação dos fabricantes e importadores quanto ao prazo de homologação.

As verificações do objetivo do projeto se darão por dois meios, a saber:

- a) Número de contratos estabelecidos;
- b) Relatórios de satisfação dos interessados.

Para avaliar se os resultados esperados estão sendo atingidos serão utilizados os seguintes indicadores:

- a) Tendência do prazo médio para emissão de parecer técnico;
- b) Índices de acompanhamento de ensaios de homologação;
- c) Índice de acompanhamento de controle produção;
- d) Índices de acompanhamento de ensaios de durabilidade.

O tempo de homologação e as taxas de testemunhos são indicadores quantitativos importantes para medir a eficácia e efetividade do modelo ao longo do tempo. Caberá aos OTC elaborar estes relatórios, estes inicialmente poderão ter periodicidade semestral, sendo esta revista após dois anos.

Desta forma, as verificações se darão por meios de relatórios de acompanhamento de ensaios de homologação, que tragam o prazo médio de emissão de parecer técnico e de relatórios de acompanhamento e de taxas de acompanhamento de controle produção e de durabilidade. A série histórica destes relatórios indicará o comportamento do modelo ao longo do tempo.

Não há necessidade de investimentos em recursos financeiros ou humanos por parte do governo, contudo deve-se ter em conta a possibilidade de se criar um sistema informatizado para controle e para agilizar as verificações e análise de indicadores citadas acima. Com a atual estrutura é possível dar encaminhamento a este projeto, portanto somente o consumo de horas homem (hh) dedicados ao projeto, cuja verificação se dará por relatórios de atividades.

Os indicadores propostos são importantes para a avaliação da eficiência do projeto, implementar ações corretivas e preventivas a fim de minimizar os riscos, razão pela qual será dada muita atenção a eles e serão verificados pelo menos um vez ao ano.

Ademais, é possível que, com o passar do tempo, possam ser identificados novos riscos ou surgir indicadores mais eficazes, ao mesmo tempo em que alguns dos indicadores propostos possam não se mostrar tão efetivos quanto esperado, assim sendo é previsto reavaliar estes indicadores a cada dois anos..

Tabela 1 Matriz do Marco lógico

	Descrição sumária	Indicadores	Verificação	Fatores de risco
Hipóteses de desenvolvimento	Objetivo geral:			
	Propor um modelo de gestão para melhorar a eficácia e a efetividade no controle da emissão de poluentes atmosféricos por veículos	Prazo médio para elaboração de parecer técnico; Taxa de testemunho de homologação e do controle de produção e dos ensaios de durabilidade;	Relatórios de pareceres técnicos, acompanhamento de ensaios de homologação, de durabilidade e de controle de produção.	Baixo lucro dos OTC
	Objetivo do projeto:			
	Elaborar um modelo de gestão de parcerias para aperfeiçoar o controle da emissão de ruído e de poluentes atmosféricos por veículos	Número de OTC e auditores participantes Índice de satisfação dos interessados quanto ao prazo de homologação	Número de contratos estabelecidos Relatórios de satisfação dos interessados	Poucos OTC participantes devido a inviabilidade econômica
Fatores controláveis	Resultados:			
	a) Diminuir o tempo médio para emissão de pareceres técnicos em 50%; b) Pleno acompanhamento dos ensaios de homologação; c) Controle da produção de veículos em 0,5%; d) Controle efetivo dos ensaios de durabilidade em 15%	Tendência do prazo médio para elaboração de parecer técnico Índices de acompanhamento de ensaios de homologação, de durabilidade e de controle produção.	Relatórios sobre o prazo médio de emissão de parecer técnico Relatórios de acompanhamento de ensaios de homologação, de durabilidade e de controle de produção.	OTC com número insuficiente de funcionários qualificados

	Descrição sumária	Indicadores	Verificação	Fatores de risco
	Atividades:	Insumos: Somente horas-homem (hh) dedicadas ao projeto:		
	a) Elaborar o modelo de gestão	a) 200 hh	Relatório de cada uma das atividades listadas	O Modelo de gestão proposto não ser compreendido e aceito pelos <i>stakeholders</i> ; Não ser viável para os OTC; O treinamento não ser adequado; Serviços dos OTC não isentos de pressões; Auditorias não isentas ou não independentes
	b) Apresentar cenários e o modelo aos <i>stakeholders</i>	b) 100 hh		
	c) Publicar instrumento legal	c) 100 hh		
	d) Avaliar e selecionar os OTC participantes	d) 100 hh		
	e) Estabelecer contratos com OTC e publicar no DOU	e) 100 hh		
	f) Preparar treinamento para AT, OTC e auditores	f) 300 hh		
	g) Realizar treinamentos periódicos	g) 40 hh/OTC/biênio		
	h) Realizar auditorias periódicas e eventuais	h) 40 hh/auditoria		
	i) Reavaliar os indicadores	i) 40 hh/biênio		
				Pré-requisitos: Percepção da necessidade de melhora do sistema pelos <i>stakeholders</i>

Fonte: Corrêa, adaptado pelo autor.

8 Cronograma

As atividades detalhadas no capítulo Marco Lógico do Projeto estão sintetizadas na Tabela 2 e também no cronograma de atividades conforme Figura 11.

Tabela 2 Programação de atividades

POA	Programação de atividades				2013 a 2016	
Projeto					Data de aprovação	
Atividades:	Responsável	Insumo	Período de execução		Resultados	Indicadores
			Início	Fim		
Elaborar modelo de gestão	Rui de Abrantes	200 hh	03/05/2013	12/07/2014	Modelo finalizado	Projeto concluído
Apresentar cenário aos stakeholders	Rui de Abrantes	100 hh	14/07/2014	31/12/2014	Reuniões, seminários e palestras realizadas	Formulário de avaliação e sugestões. Criar email para receber propostas e críticas
Publicar instrumento legal	Rui de Abrantes / Ibama	100 hh	01/01/2015	30/06/2015	Instrução Normativa Ibama	Publicação no DOU
Avaliar e selecionar os OTC participantes	Ibama	100 hh	01/07/2015	30/09/2015	OTC selecionados	Avaliação das propostas recebidas
Estabelecer contratos com OTC e publicar no DOU	Ibama	100 hh	01/10/2015	30/11/2015	Contratos assinados	Contratos assinados
Preparar treinamento para AT, OTC e auditores	Rui de Abrantes	300 hh	01/01/2015	30/10/2015	Apostilas finalizadas	Apostilas finalizadas
Realizar treinamentos periódicos	Rui de Abrantes	40 hh/OTC/biênio	01/11/2015	31/12/2015 (1ºs treinamentos)	Treinamentos finalizados	Formulários de avaliação dos treinamentos
Realizar auditorias periódicas e eventuais	Auditores independentes	40 hh / auditoria	01/01/2016	Atividade eventual e periódica	Auditoria realizada	Relatórios de auditoria
Reavaliar os indicadores	Rui de Abrantes	40 hh/biênio	12/07/2016	repete-se a cada dois anos	Reuniões com OTC	Atas das reuniões com OTC

9 Considerações finais

O controle brasileiro de emissões de poluentes por veículos automotores novos é um dos mais avançados e eficazes do mundo, contudo ainda há muitos aspectos que devem ser aprimorados, ademais existe a tendência do aumento significativo da demanda de serviços para os próximos anos, o que leva à necessidade de reavaliar a atual estrutura de gestão e propor medidas para a solução destes problemas.

Este trabalho traz uma proposta para o aperfeiçoamento da estrutura e dos procedimentos adotados para este controle, que permite a transição de maneira gradativa, sem que a atual estrutura seja desfeita, uma vez que será integralmente aproveitada, servindo de base técnica para o novo modelo.

Entretanto, há riscos envolvidos, que foram discutidos no marco lógico, e cujos efeitos tendem a ser minorados com as propostas de monitoramento de diversos indicadores, bem como a revisão periódica destes e a realização deste projeto dentro de um cronograma realista.

Como há diversos *stakeholders* envolvidos, com os mais distintos interesses, se pode dizer que a palavra chave para o sucesso desta proposta é comunicação. A comunicação clara e precisa das necessidades atuais, do cenário futuro e dos impactos para todos os envolvidos, positivos ou não, é fundamental para envolver todos na adesão desta proposta.

A parceria com a iniciativa privada trará flexibilidade ao sistema, permitindo variar o número de pessoas contratadas à medida que oscilam as demandas de mercado. Não obstante, este modelo cria novas oportunidades de negócios para aquelas empresas que tenham capacidade técnica para se tornarem OTC e também para aqueles que queiram prestar serviços de auditorias técnicas independentes.

Isto posto, entende-se que esta proposta para o aperfeiçoamento do controle de emissão de poluentes atmosféricos e de ruído por veículos novos é viável, traz melhoras técnicas, administrativas e de negócios, portanto deve ser adotada.

10 Referências

1. ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira 2013. Disponível em <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>> Acesso em 13 jan. 2014.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 10312: Veículos rodoviários automotores leves – Determinação da resistência ao deslocamento por desaceleração livre em pista de rolamento e simulação em dinamômetro. Rio de Janeiro, 2009. 14 p.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 13037: Veículos rodoviários automotores - Gás de escapamento emitido por motor diesel em aceleração livre - Determinação da opacidade. Rio de Janeiro, 2001. 5 p.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 14008 - Veículos rodoviários automotores leves - Determinação do fator de deterioração das emissões de gases durante o acúmulo de rodagem. Rio de Janeiro, 2007. 11 p.
5. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 15145: Acústica - Medição do ruído emitido por veículos rodoviários automotores em aceleração - Método de engenharia. Rio de Janeiro, 2004. 17 p.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS [ABNT]. NBR 9714: Veículo rodoviário automotor – Ruído emitido na condição parado. Rio de Janeiro, 2000. 6 p.
7. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo [ANP] - Resolução ANP Nº 07, de 9.2.2011. Regulamenta as especificações do álcool etílico anidro combustível e do álcool etílico hidratado combustível. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 10 fev. 2011.
8. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo [ANP] - Resolução ANP Nº 40, de 25.10.2013. Regulamenta as especificações das gasolinas de uso automotivo. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 28 out. 2013.
9. BRASIL. Agência Nacional do Petróleo [ANP] - Resolução ANP Nº 50, de 23.12.2013. Regulamenta as especificações do óleo diesel de uso rodoviário. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 24 dez. 2013.

10. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 14 de 13 de dezembro de 1995: Estabelece prazo para os fabricantes de veículos automotores leves de passageiros equipados com motor de ciclo Otto apresentarem ao IBAMA um programa trienal para a execução de ensaios de durabilidade por agrupamento de motores. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 dez. 1995.
11. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 18, de 6 de maio de 1986: Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por veículos Automotores – Proconve. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jun. 1986.
12. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 297, de 26 de fevereiro de 2002: Estabelece os limites para emissões de gases poluentes por ciclomotores, motocicletas e veículos similares novos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 mar. 2002.
13. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 433, de 13 de julho de 2011: Dispõe sobre a inclusão no Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE e estabelece limites máximos de emissão de ruídos para máquinas agrícolas e rodoviárias novas. Diário Oficial da União n. 134, Brasília, DF, 14 jul 2011.
14. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 299, de 25 de outubro de 2001: Estabelece procedimentos para elaboração de relatório de valores para o controle das emissões dos veículos novos produzidos e/ou importados - Diário Oficial da União n. 095, Brasília, DF, 20 mai 2002.
15. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 415, de 24 de setembro de 2009: Dispõe sobre nova fase (PROCONVE L6) de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para veículos automotores leves novos de uso rodoviário e dá outras providências". Diário Oficial da União n. 184, Brasília, DF, 25 set 2009.
16. BRASIL. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 418, de 25 de novembro de 2009: Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular - PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos

- estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Diário Oficial da União n. 226, Brasília, DF, 26 nov. 2009.
17. BRASIL. Decreto Federal n. 7819, de 3 de outubro de 2012: Regulamenta os arts. 40 a 44 da Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012, que dispõe sobre o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores - INOVAR-AUTO, e os arts. 5º e 6º da Lei nº 12.546, de 14 de dezembro de 2011, que dispõe sobre redução do Imposto sobre Produtos Industrializados, na hipótese que especifica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 out. 2012.
18. BRASIL. Decreto Nº 6.275, 28 de novembro de 2007. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial- INMETRO, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 29 nov 2007 – p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6275.htm>. Acesso em: 26 jul. 2013.
19. BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis [IBAMA]. Instrução Normativa Ibama nº 13/2002 : Institui o Termo de Referência para Habilitação de Agente Técnico para execução de comprovação de conformidade junto ao PROCONVE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 2002.
20. BRASIL. Termo de Cooperação Técnica n.º 21, publicado no Diário Oficial da União n.º 208, de 29/11/10.
21. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO [Cetesb]. Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 2012. São Paulo; Cetesb, 2013. Disponível em <www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em 13 jan. 2014.
22. COMUNIDADE EUROPÉIA. Directive 2007/46/EC of the European Parliament and of the Council, 5 de setembro de 2007. Dispõe sobre a homologação dos veículos e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a serem utilizados nesses veículos. Disponível em: <http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/documents/directives/directive-2007-46-ec_en.htm>. Acesso em: 25 jul. 2013.

23. CONTROLAR. Quero São Paulo mais azul. São Paulo: 2012. 39 p. Disponível em: <www.controlar.com.br>. Acesso em: 14 mai. 2014.
24. CORRÊA, V. L. A.; FRARE, I. R.; SILVEIRA, E. Projeto de Impacto na Administração Pública. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 57 p.
25. ESTADOS UNIDOS. Environmental Protection Agency. What is air pollution?: What is smog? Disponível em: <<http://www.epa.vic.gov.au/air/aq4kids/smog.asp>>. Acesso em: 26 jul 2013.
26. FERREIRA, L. M.; BALES, M. P.; SILVA S. R. Métodos para avaliação do relatório de valores de emissão da produção (RVEP) – Proconve. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA, 20, 2012, São Paulo. Anais. Associação de Engenharia Automotiva.
27. FU, L.; TANG, J. Control strategies to reduce emissions. Point sources of pollution: Local effects and it's control, v. 1, Disponível em: <<http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C09/E4-11-01-05.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2013.
28. INMETRO. Norma Nº: NIT-DIOIS-002 Critério específico para a acreditação de organismo de inspeção na área de segurança veicular. Rev. 6. Agosto de 2012. 18 p. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/Diois/NIT/NIT-Diois-2_06.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2013.
29. INMETRO. Norma Nº: NIT-DIOIS-008 Diretriz do IAF para aplicação da ABNT NBR ISO/IEC 17020: 2006. Rev. 4. Maio 2012. 18 p. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/Diois/NIT/NIT-Diois-8_04.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2013.
30. INMETRO. O que é o Inmetro - Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>. Acesso em: 25 jul 2013.
31. INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION [ICCT]. Vehicle compliance and enforcement program. Disponível em: <<http://www.theicct.org/overview-chinas-vehicle-emission-control-program>>. Acesso em: 13 jan. 2014.
32. JOHNSON MATTHEY. History of Johnson Matthey. Disponível em: <<http://ect.jmcatalysts.com/emission-control-technologies-history-johnson-matthey>>. Acesso em: 24 jul. 2013.

33. MENDES, F. R. Avaliação de programas de controle de poluição atmosférica por veículos leves no Brasil. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Ciências em planejamento energético) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. P. 6.