

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E COMPUTAÇÃO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

JOÃO PEDRO NERI LIBÓRIO

**A INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR E SEU IMPACTO NO COMÉRCIO DE
VEÍCULOS USADOS**



GOIÂNIA

2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC nº 1204/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG):

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): JOÃO PEDRO NERI LIBÓRIO

Título do trabalho: A INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR E SEU IMPACTO NO COMÉRCIO DE VEÍCULOS USADOS

2. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Independente da concordância com a disponibilização eletrônica, é imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF do TCCG.

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação.

O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;

- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor



Documento assinado eletronicamente por **Ademyr Goncalves De Oliveira, Professor do Magistério Superior**, em 16/08/2023, às 15:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Joao Pedro Neri Liborio, Discente**, em 16/08/2023, às 18:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3969210** e o código CRC **CC782B85**.

JOÃO PEDRO NERI LIBÓRIO

**A INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR E SEU IMPACTO NO COMÉRCIO DE
VEÍCULOS USADOS**

Trabalho de Fim de Curso, apresentado como exigência para obtenção de grau de bacharel em Engenharia Mecânica, à Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e Computação - EMC, da Universidade Federal de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Ademyr Gonçalves de Oliveira

GOIÂNIA

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Libório, João Pedro Neri
A INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR E SEU IMPACTO NO COMÉRCIO
DE VEÍCULOS USADOS [manuscrito] / João Pedro Neri Libório. - 2023.
LXI, 61 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Ademyr Goncalves De Oliveira.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de
Computação (EMC), Engenharia Mecânica, Goiânia, 2023.

Bibliografia.

Inclui siglas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista
de tabelas.

1. Inspeção técnica veicular. 2. Segurança veicular. 3. Veículos. 4.
Normalização. 5. Defeitos. I. Oliveira, Ademyr Goncalves De, orient. II.
Título.

CDU 621



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

ATA EMC TCC_ATA DE AVALIAÇÃO/2023

ATA DE AVALIAÇÃO DE PROJETO FINAL

Curso

<input type="checkbox"/> Eng Elétrica	<input checked="" type="checkbox"/> Eng Mecânica	<input type="checkbox"/> Eng Computação PFC 1 () PFC 2 ()
---------------------------------------	--	--

Título do Trabalho

A INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR E SEU IMPACTO NO COMÉRCIO DE VEÍCULOS USADOS

Banca Avaliadora

Membro 1	Prof. Dr. Ademyr Gonçalves de Oliveira
Membro 2	Prof. Dr Kleber Mendes de Figueiredo
Membro 3	Msc. André Luiz Carneiro Franco

Discente

Matrícula	Nome
201900307	JOÃO PEDRO NERI LIBÓRIO

NOTAS

NOTAS				
	Membro 1	Membro 2	Membro 3	

Matrícula	NPT	NTE	NAA	NPT	NTE	NAA	NPT	NTE	NAA	Média*
201900305	10,0	8,0	9,0	10,0	7,0	8,5	10,0	7,0	8,5	9,2

NPT – Nota plano de trabalho;
NTE – Nota do trabalho escrito;
NAA – Nota de apresentação e arguição

$$NF = 0,1 \times NPT + 0,45 \times NTE + 0,45 \times NAA$$

* A APROVAÇÃO DO(S) ALUNO(S) ESTÁ CONDICIONADA À APRESENTAÇÃO DO TRABALHO FINAL AO ORIENTADOR COM TODAS AS CORREÇÕES SUGERIDAS PELA BANCA.

OBSERVAÇÕES:

Preencher com modificações solicitadas, caso existam. Em caso de reprovação, informar a justificativa.



Documento assinado eletronicamente por **Ademyr Goncalves De Oliveira, Professor do Magistério Superior**, em 14/08/2023, às 12:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **André Luiz Carneiro Franco, Tecnólogo**, em 14/08/2023, às 12:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Kléber Mendes De Figueiredo, Professor do Magistério Superior**, em 14/08/2023, às 12:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3960725** e o código CRC **6419FE26**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre ter me mantido no caminho correto através de sua proteção, benção e companhia durante todo esse processo.

Agradeço à Universidade Estadual Paulista, especialmente aos docentes do curso de Engenharia Mecânica, por participarem do início de toda essa trajetória.

Agradeço à Universidade Federal de Uberlândia, especialmente aos docentes do curso de Engenharia Mecânica, por participarem de forma breve, mas intensa, desta formação.

Agradeço à Universidade Federal de Goiás, especialmente aos docentes do curso de Engenharia Mecânica, pela oportunidade de realizar esta formação.

Ao professor orientador, Ademyr Gonçalves de Oliveira, pela orientação e por compartilhar um pouco da sua vasta experiência em diferentes segmentos de sua formação como Engenheiro.

Agradeço aos meus colegas, Manoel, Paulo Vitor, Thiago Kataki, Thiago Rogaleski e Túlio pela companhia e parceria durante todos os trabalhos acadêmicos, estudos, e principalmente lealdade durante toda a graduação.

Agradeço ao meu pai, Adailton, à minha mãe, Neriana Flávia, ao meu irmão, Luiz Felipe, e à minha namorada, Ana Beatriz, por todo apoio, suporte e incentivo prestados durante o período da minha graduação e em todos os outros momentos da minha vida.

LIBÓRIO, João Pedro. **Inspeção Técnica Veicular e seu Impacto no Comércio de Veículos Usados**. 2023. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Goiás, 2023.

RESUMO

O presente trabalho possui o objetivo de apresentar a Inspeção Técnica Veicular (ITV) com todas suas normas técnicas de segurança veicular e emissão de gases que a representa, e demonstrar como a sua falta de normalização e regulamentação por parte do poder público acarreta em um envelhecimento precário da frota de veículos brasileiros, gerando direta e indiretamente incalculáveis prejuízos para população. Visto que, de acordo com a Polícia Rodoviária Federal, grande parte dos acidentes veiculares que ocorrem hoje no país são causados por defeitos mecânicos e falta de manutenção. Explanando como esse tipo de acidente acaba por onerar o sistema de saúde público brasileiro, através de internações e procedimentos hospitalares. Além disso, o projeto também visa racionalizar como a ITV pode afetar o comércio e manutenção de veículos usados no país, demonstrando a falta de confiabilidade existente por grande parte da população, desde lojistas, intermediadores, oficinas mecânicas, até o cliente final, em relação a automóveis de segunda mão, pois é notório o grande número de veículos com inúmeros defeitos mecânicos e estruturais que são licenciados e comercializados diariamente. Por fim, também busca-se entender e comparar como a ITV é praticada em outros países desenvolvidos, desde suas normas e obrigações, até sua prática periódica nas estações de trabalho, a fim de buscar possíveis novas soluções e melhorias para as normas e regulamentações brasileiras, adaptando os sucessos de outras experiências mundiais.

Palavras-chave: Inspeção técnica veicular; Segurança veicular; Veículos; Normalização; Defeitos; Manutenção; Sistema de saúde; Comércio.

LIBÓRIO, João Pedro. **Vehicle Technical Inspection and its Impact on Used Vehicle Trade**. 2023. 61 p. Final paper (Degree in Mechanical Engineering) - Federal University of Goiás, 2023.

ABSTRACT

The present work aims to present the Vehicle Technical Inspection (ITV) along with all its technical standards regarding vehicle safety and emission of gases, and demonstrate how the lack of standardization and regulation by the State leads to a precarious aging of the Brazilian vehicle fleet, resulting in incalculable damages directly and indirectly to the population. According to the Federal Highway Police, a significant portion of vehicular accidents occurring in the country today are caused by mechanical defects and lack of maintenance. This explanation illustrates how this type of accident ends up burdening the Brazilian public healthcare system through hospitalizations and medical procedures. Additionally, the project also aims to analyze how the ITV can impact the trade and maintenance of used vehicles in the country, highlighting the lack of reliability perceived by a considerable portion of the population, including dealers, intermediaries, mechanical workshops, and the final customer, regarding second-hand automobiles, as it is notorious that a large number of vehicles with numerous mechanical and structural defects are licensed and sold daily. Lastly, it also seeks to understand and compare how the ITV is practiced in other developed countries, including its standards and obligations, as well as its periodic implementation at workstations, in order to explore possible new solutions and improvements for Brazilian regulations and standards, by adapting successful experiences from other global contexts.

Keywords: Vehicle technical inspection; Vehicle safety; Vehicle; Standardization; Defects; Maintenance; Healthcare system; Trade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Placa de Verificação Direcional Veicular (Fonte: Centro de Inspeção Automotiva Americana).....	16
Figura 2: Regloscópio em Inspeção (Fonte: Máquinas e Equipamentos Caetano)..	16
Figura 3: Bancos de Prova de Suspensão (Fonte: Ciauto Inspeção Veicular).....	17
Figura 4: Frenômetro (Fonte: Maquiter Automoción).....	17
Figura 5: Placa de Folgas (Fonte: Ciauto Inspeção Veicular).....	18
Figura 6: Macaco Hidráulico (Fonte: Bonevau).....	18
Figura 7: Sistema de Ar Comprimido para Calibrar Pneu (Fonte: Pneu Best).....	19
Figura 8: Verificador de Profundidade em Pneus (Fonte: Digimess).....	19
Figura 9: Veículos sobre Fossos (Fonte: Brasil Postos).....	20
Figura 10: Analisador de Gases (Fonte: Grupo Oficina Brasil).....	20
Figura 11: Analisador de Ruídos (Fonte: Ciauto Inspeção Veicular).....	21
Figura 12: Opacímetro (Fonte: Agenda Ambiental na Administração Pública).....	21
Figura 13: Decodificação do Código VIN (Fonte: Tecnobank).....	26
Figura 14: Redução Percentual de Emissão de Gases por Fase das Normas Euro - Variação Temporal (Fonte: Magazine Auto Crash, Adaptado).....	32
Figura 15: Emissão de NOx em Veículos por Fase das Normas Euro - Variação Temporal (Fonte: Select Car Leasing, Adaptado).....	33
Figura 16: Limites de Emissão de Gases em Veículos Leves - Variação por Fase do PROCONVE (Fonte: ANFAVEA, Adaptado).....	37
Figura 17: Limites de Emissão de Gases em Veículos Pesados - Variação por Fase do PROCONVE (Fonte: ANFAVEA, Adaptado).....	38

Figura 18: Quantidade de Acidentes Veiculares Causados e suas Respektivas Causas - Variação Temporal (Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado).....	40
Figura 19: Quantidade de Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos em Veículos do Tipo A - Variação Temporal (Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado).....	41
Figura 20: Quantidade de Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos em Todos os Tipos de Veículos - Variação Temporal (Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado).....	42
Figura 21: Quantidade de Pessoas llesas, Feridas e Mortas em Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais (Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado).....	42
Figura 22: Gasto Anual Médio com Saúde em Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais (Fonte: Ipea, ANTP e Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023).....	45
Figura 23: Gasto Anual Médio com Perda de Produção Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais (Fonte: Ipea, ANTP e Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023).....	47
Figura 24: Quantidade de Veículos em milhões segmentado pela Idade - Variação Temporal (Fonte: Sindipeças e Abipeças, Adaptado).....	49
Figura 25: Percentual da Emissão em Função da Idade do Veículo Automotor no Estado de São Paulo em 2021 (Fonte: CETESB, Adaptado).....	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Discretização e Divisão das atuais Normas de Inspeção de Segurança Veicular (Fonte: ABNT NBR 14040 e NBR 14180, Adaptado).....	23
Tabela 2: Grupos e Itens de Inspeção nas Normas de Inspeção de Segurança Veicular (Fonte: ABNT NBR 14040 e NBR 14180, Adaptado).....	25
Tabela 3: Custos Associados às Pessoas e Saúde segundo a Gravidade do Acidente (Fonte: Ipea e ANTP, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023).....	44
Tabela 4: Custos Associados à Perda de Produção segundo a Gravidade do Acidente (Fonte: Ipea e ANTP, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023).....	46

SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

Abipeças: Associação Brasileira da Indústria de Autopeças
ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANFAVEA: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANTP: Agência Nacional de Transportes Públicos
CDC: Código de Defesa do Consumidor
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CHO: Aldeídos
CO: Monóxido de Carbono
CONTRAN: Conselho Nacional de Trânsito
CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTB: Código de Trânsito Brasileiro
DL: Defeito Leve
DG: Defeito Grave
DMG: Defeito Muito Grave
DENATRAN: Departamento Nacional de Trânsito
DETRAN: Departamento Estadual de Trânsito
HC: Hidrocarbonetos
IBAMA: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Inmetro: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
Ipea: Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada
ITV: Inspeção Técnica Veicular
KBBB: Kelley Blue Book Brasil
MP: Material Particulado
NBR: Norma Brasileira
NOx: Óxidos de Nitrogênio
OBD: Diagnóstico de Bordo
PBT: Peso Bruto Total
PITV: Programa de Inspeção Técnica Veicular
PITSEV: Programa de Inspeção Técnica de Segurança e Emissão Veicular
PRF: Polícia Rodoviária Federal
PROCONVE: Programa de Controle de Emissões Veiculares

PROMOT: Programa de Controle de Poluição do Ar por Motociclos e Similares

ppm: Parte por Milhão

Sindipeças: Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores

VVT: Comando Variável de Válvulas

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO.....	12
1.1) INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR.....	12
1.2) INSPEÇÕES VEICULARES ATUALMENTE OBRIGATÓRIAS.....	13
2) OBJETIVOS.....	14
3) NORMAS DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR.....	14
3.1) INSPEÇÃO VISUAL E MECANIZADA.....	15
3.2) NORMAS ABNT DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR - SEGURANÇA.....	22
3.2.1) NBR 14040-1: DIRETRIZES BÁSICAS.....	23
3.2.2) NBR 14040-2: CONFORMIDADE CADASTRAL.....	26
3.2.3) NBR 14040-3: EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS E PROIBIDOS.....	27
3.2.4) NBR 14040-4: SINALIZAÇÃO.....	27
3.2.5) NBR 14040-5: ILUMINAÇÃO.....	27
3.2.6) NBR 14040-6: FREIOS.....	27
3.2.7) NBR 14040-7: DIREÇÃO.....	28
3.2.8) NBR 14040-8: EIXOS E SUSPENSÃO.....	28
3.2.9) NBR 14040-9: PNEUS E RODAS.....	28
3.2.10) NBR 14040-10: COMPONENTES COMPLEMENTARES.....	28
3.2.11) NBR 14040-11: ESTAÇÃO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA VEICULAR...29	
3.2.12) NBR 14040-12: QUALIFICAÇÃO DE INSPETOR DE SEGURANÇA VEICULAR.....	29
3.3) NORMAS CONAMA DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR - EMISSÕES.....	29
3.3.1) PROGRAMA EURO DE EMISSÕES.....	30
3.3.2) PROGRAMA PROCONVE DE EMISSÕES.....	33
4) IMPACTOS DA INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR.....	38
4.1) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES.....	40
4.1.1) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES - SAÚDE.....	43
4.1.2) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES - PERDA DE PRODUÇÃO.....	45
4.2) IMPACTOS AMBIENTAIS.....	47
4.3) IMPACTOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS.....	50
5) EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL.....	53
6) CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

1) INTRODUÇÃO

1.1) INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR

A Inspeção Técnica Veicular (ITV) é um procedimento a ser regulamentado pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAM), que visa realizar inspeções periódicas em veículos automotores usados a fim de verificar sua segurança e seus níveis de emissão de poluentes de acordo com normas técnicas. Esse tipo de inspeção está prevista no Código de Trânsito Brasileiro (CTB) desde 1997 através da lei nº 9.503 de 23/09/1997 em seu artigo 104, segundo ela os veículos em circulação devem ter: “[...] suas condições de segurança, de controle de emissão de gases poluentes e de ruído avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo CONTRAN para os itens de segurança e pelo CONAMA para emissão de gases poluentes e ruídos.” (BRASIL, 1997).

Todavia, devido ao não interesse político e público, esse tipo de inspeção técnica não foi regulamentado, logo, não tendo sido aplicado em sua amplitude, o que gera a comercialização e regulamentação de veículos que não possuem as condições mínimas necessárias para garantir a segurança das pessoas que os ocupam, e do ambiente que é impactado pela emissão de poluentes e ruídos em excesso, gerando, dessa forma, inúmeros acidentes, que quando não são fatais, acabam por impactar e onerar de forma excessiva o sistema de saúde brasileiro. Provocando, também, um impacto negativo na qualidade do ar atmosférico que respiramos e por consequência piorando a qualidade de vida dos grandes conglomerados urbanos.

Ademais, vale evidenciar o impacto positivo e significativo que a ITV pode gerar em toda atividade econômica do setor automotivo, desde a criação de mais postos de trabalho em âmbito nacional, passando pelo aquecimento do comércio de veículos usados, até acarretar em uma maior confiabilidade da população neste tipo de comércio, pois estes seriam tecnicamente testados e certificados como aptos para uso.

É importante ressaltar, no entanto, que em 2017 o CONTRAM publicou em sua resolução 716, um documento que visava regulamentar e criar o Programa de Inspeção Técnica Veicular (PITV). Nele, segundo o Ministério das Cidades da época, o intuito era: “evitar a ocorrência de acidentes por falta de manutenção.”. Este

programa determinava que os órgãos de trânsito dos Estados e do Distrito Federal possuíam até 31 de dezembro de 2019 para começarem a exigir a ITV de forma periódica. Em termos gerais, a inspeção deveria ser realizada a cada dois anos em todos os veículos com mais de três anos, com cronograma pré-definido pelo Departamentos de Trânsito (DETRAN) de cada ente da federação. Ela seria pré-requisito para o licenciamento anual. No entanto, um ano após a publicação da resolução pelo CONTRAM, o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) suspendeu por tempo indeterminado a exigência da ITV, alegando falta de tempo hábil para os departamentos estaduais estruturarem todo o cronograma.

1.2) INSPEÇÕES VEICULARES ATUALMENTE OBRIGATÓRIAS

Atualmente no Brasil existem dois tipos de inspeção veicular obrigatória, a primeira é chamada “Vistoria Veicular de Transferência”, ela é uma inspeção exclusivamente visual que é necessária quando se quer transferir a propriedade do veículo para outra pessoa física/jurídica. A segunda é conhecida pelo órgão que a regulamenta, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), chamada popularmente de “Inspeção Veicular do Inmetro”, que ocorre quando o proprietário faz alterações nas características originais do veículo ou caso o mesmo tenha passado por algum tipo de sinistro decorrido de colisões e acidentes.

A primeira citada é a mais conhecida pela população e é feita atualmente por empresas particulares credenciadas ao DETRAN de cada estado, ela é realizada por um profissional certificado que verifica basicamente quatro itens: documentação, itens de segurança, kit óptico e pneus. Ou seja, verifica se o número de chassi do documento é o mesmo apresentado fisicamente no veículo, se o automóvel possui todos itens de segurança, como macaco, chave de roda, estepe e triângulo, se todas os faróis, lanternas e luzes de indicação estão funcionando e se os pneus ainda possuem vida útil.

Já a segunda é mais completa e é realizada por empresas particulares credenciadas ao Inmetro, esta por sua vez é bem mais complexa e minuciosa pois analisa todos os itens da vistoria anterior, além de verificar através de equipamentos mecânicos e eletrônicos o funcionamento de itens de suspensão, freios e estrutura veicular, a fim de verificar se as alterações/restaurações realizadas estão de acordo com as normas técnicas regulamentadas pelo Inmetro

2) OBJETIVOS

É claro e notório que milhões de veículos automotores hoje no Brasil que são licenciados de acordo com as normas de vistorias vigentes, não seriam aprovados caso a ITV fosse regulamentada e aplicada. Diante deste cenário, este trabalho tem como principal objetivo evidenciar de forma condensada todas as normas presentes na ITV voltada para segurança e emissões, e destacar de forma clara e objetiva, os inúmeros malefícios que a falta deste tipo de inspeção acarreta na segurança da população, no sistema de saúde público, no ambiente e no comércio e segmento de veículos usados no país.

Além disso, o presente trabalho também possui o intuito de analisar e comparar como esse tipo de inspeção é feita em países desenvolvidos como Alemanha, Portugal e Estados Unidos, de forma a sugerir melhorias para as normas que já existem hoje no país. Dessa forma, este trabalho ajudará a perceber a urgência da regulamentação do ITV pelo CONTRAM e também poderá contribuir como auxílio quando este programa for instaurado.

3) NORMAS DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR

A inspeção de segurança veicular é ferramenta consagrada mundialmente para promover a manutenção da frota, gerando a cultura de manutenção preventiva na população. A Dekra apresentou um estudo em 2007 com estimativas de redução de sinistros de trânsito devido à implantação de programas de inspeção veicular periódica. Por exemplo, atribui-se uma redução de 16% na Suécia, em 1992 e entre 5 e 10% na Alemanha, em 1985 (SOARES JÚNIOR, 2012).

Hoje todas as normas da ITV já existem e estão publicadas pelos respectivos órgãos responsáveis, a parte voltada para segurança veicular é de responsabilidade do CONTRAM e estão publicadas na ABNT, já as normas voltadas para os gases de escape e emissão de ruídos estão publicadas por resoluções do CONAMA, todavia, como citado anteriormente elas não são aplicadas.

Afinal, toda máquina se degrada com o uso. Tal degradação em um veículo automotor representa riscos de falhas mecânicas e, conseqüentemente, sinistros. Sinistros causados por falhas mecânicas são evitáveis quando há manutenção preventiva nos veículos. Não há sistema de segurança que funcione perenemente

sem que esteja em condições adequadas de manutenção (CAMPOS, COUTINHO, AMORIM, 2021).

3.1) INSPEÇÃO VISUAL E MECANIZADA

A inspeção técnica veicular é feita por um inspetor habilitado e qualificado, e ocorre de duas formas, a depender do componente/item a ser analisado, seja através de uma inspeção visual ou através de uma inspeção mecanizada.

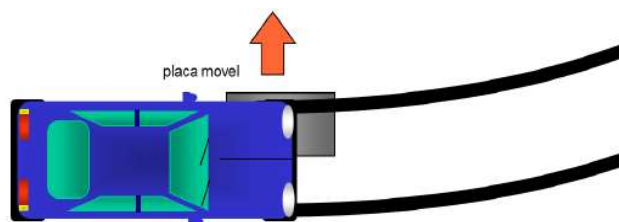
A primeira, ao contrário do que se sugere, não ocorre apenas através do que se vê (visão), mas também inclui outros três (3) sentidos do corpo humano: audição, olfato e tato. Ela é uma inspeção empírica que possui o intuito de procurar não conformidades no veículo analisado. Desta forma, o inspetor verifica com os olhos a presença de rachaduras, desgastes, trincas e folgas. Analisa com os ouvidos a partir do funcionamento do carro, a presença de ruído e barulhos anormais. Examina com o olfato possíveis odores desagradáveis e certifica-se com as mãos a ausência de peças, vazamentos entre outros.

Já a inspeção mecanizada, também conhecida como inspeção instrumentalizada, é baseada na utilização de equipamentos e instrumentos calibrados que visam analisar o desempenho de componentes e sistemas do veículo e compará-los com parâmetros normalizados, certificando-se de sua conformidade. Em uma estação de inspeção veicular, utiliza-se 12 equipamentos/instrumentos obrigatórios, são eles:

1. Dispositivo de Verificação Direcional:

Placa em que o pneu dianteiro em movimento passa sobre, jogando-o para um lado e verificando-se a tendência de desalinhamento do veículo em linha reta. O automóvel é reprovado caso o deslocamento supere os limites estabelecidos nas normas NBR 14040-7 e 14180-7.

Figura 1 - Placa de Verificação Direcional Veicular



Fonte: Centro de Inspeção Automotiva Americana

2. Regloscópio:

Equipamento que analisa a regulagem dos faróis, através de parâmetros de inclinação vertical, alinhamento horizontal e intensidade dos feixes luminosos, simulando um plano perpendicular a dez (10) metros do centro dos faróis e eixo longitudinal do veículo.

Figura 2 - Regloscópio em Inspeção



Fonte: Máquinas e Equipamentos Caetano

3. Banco de Provas de Suspensão:

Dispositivo que avalia a eficiência do conjunto da suspensão: mola e amortecedor, individualmente por roda, e também o desalinhamento/desequilíbrio de um mesmo eixo em lados opostos. São quatro placas que vibram e excitam os pneus e mede-se a capacidade dos pneus se manterem em contato com o solo através do alongamento e compressão das molas e amortecedores.

Figura 3 - Bancos de Prova de Suspensão



Fonte: Ciauto Inspeção Veicular

4. Frenômetro:

Instrumento que mede a eficiência do sistema de freios do veículo, mede-se também o desequilíbrio das forças de frenagem no mesmo eixo. A eficiência é calculada pela razão entre a soma das forças de frenagem obtidas em cada roda e a soma da força vertical medida. Já o desequilíbrio é obtido pela razão da diferença entre as forças de frenagem em cada roda do mesmo eixo com o maior valor de frenagem medido.

Figura 4 - Frenômetro



Fonte: Maquiter Automoción

5. Equipamento Auxiliar para Verificação de Folgas:

São placas em que o carro posiciona de forma simultânea as rodas de cada eixo, as placas são acionadas por um sistema hidráulico pelo próprio inspetor e desloca em diferentes direções, dessa forma é possível verificar folgas, trincas no sistema de suspensão, direção, eixos e até mesmo na estrutura do veículo.

Figura 5 - Placa de Folgas



Fonte: Ciauto Inspeção Veicular

6. Dispositivo de Alívio de Força Vertical para Veículos Pesados:

Conhecido como macaco hidráulico, este dispositivo deve ter a capacidade de exercer uma força vertical para cima de forma que diminua a força vertical atuante nos eixos direcionais do veículo, exclusivo para uso em veículos pesados. Sua capacidade deve ser igual ou superior a 4.000 daN. Ele é utilizado em conjunto com o verificador de folgas para auxiliar na inspeção de itens da direção e suspensão.

Figura 6 - Macaco Hidráulico



Fonte: Bonevau

7. Sistema de Ar Comprimido e Verificador de Pressão dos Pneus:

Item que permite verificar qual a pressão dos pneus do veículo ao chegar na estação de trabalho e ajustar sua pressão interna de acordo com a recomendação do fabricante. Todo ajuste é realizado através de um calibrador conectado ao sistema de ar comprimido da estação. Normalmente esta verificação e ajuste acontecem assim que o inspetor começa o trabalho, a fim de que todos os teste subsequentes sejam realistas e corretos

Figura 7 - Sistema de Ar Comprimido para Calibrar Pneu



Fonte: Pneu Best

8. Verificador de Profundidade:

Item de medição da profundidade dos sulcos dos pneus. O inspetor posiciona o equipamento sobre os sulcos e verifica se o comprimento analisado está dentro dos limites estabelecidos pela norma. O verificador de profundidade é um paquímetro digital apenas para medições de profundidades, a fim de dar agilidade na inspeção.

Figura 8 - Verificador de Profundidade em Pneus



Fonte: Digimess

9. Elevador ou Fosso:

Estruturas cujo o veículo é apoiado a uma altura superior a do inspetor, para que o mesmo consiga analisar toda estrutura inferior do automóvel com boa visibilidade e segurança.

Figura 9 - Veículos sobre Fossos



Fonte: Brasil Postos

10. Analisador de Gases:

Aparelho que analisa os gases que são emitidos pelo sistema de exaustão, ou seja gases que são expelidos pelo escapamento do veículo. Segundo a norma, essa análise é feita apenas para motores do Ciclo Otto (Gasolina/Álcool/GNV) e devem estar de acordo com os limites e parâmetros publicados pelo CONAMA.

Figura 10 - Analisador de Gases



Fonte: Grupo Oficina Brasil

11. Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNPS):

Conhecido como Decibelímetro, o MNPS mede o nível de pressão sonora, grandeza que representa a intensidade do ruído feito pelo veículo. O nível de pressão sonora deve estar de acordo com os limites de tolerância regulamentados pelo CONAMA e pelo fabricante do veículo.

Figura 11 - Analisador de Ruídos



Fonte: Ciauto Inspeção Veicular

12. Medidor de Material Particulado:

Conhecido como Opacímetro, uma de suas pontas é acoplada ao escapamento e através de um padrão de acelerações previstas em normas, mede-se a concentração de material particulado presente na fumaça expelida. O seu funcionamento se dá através de um feixe de luz a qual a fumaça é exposta dentro do equipamento e o quanto de luminosidade chega à parede oposta.

Figura 12 - Opacímetro



Fonte: Agenda Ambiental na Administração Pública

Ambas inspeções, visual e mecanizada, se complementam. O inspetor deve-se utilizar de ambas em cada verificação da norma. Após a verificação da conformidade com as normas ABNT e CONAMA, agrega-se todos os itens não conformes com seu grau de defeito e aprova-se ou não o automóvel para licenciamento. A aprovação ou reprovação vai depender dos parâmetros adotados pelo CONATRAM e DETRAN para cada tipo de programa de inspeção técnica veicular instaurado. É costume em programas de outros países que itens não conformes considerados essenciais, gerem a reprovação de imediato, outros podem gerar uma aprovação com observação, reiterando que este item na próxima inspeção periódica seja solucionado. Em ambos os casos em que o veículo possua não conformidades, aponta-se os itens a serem reparados para que o proprietário tome as medidas necessárias, estimulando uma cultura de manutenção preventiva veicular na população.

3.2) NORMAS ABNT DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR - SEGURANÇA

As normas ABNT que regem a ITV, são as NBR de número 14040 com doze (12) partes, voltada exclusivamente para veículos leves e pesados, a NBR 14180 também com doze (12) partes, especificado para motocicletas e assemelhados, e por fim a NBR 14624, que codifica todas as normas anteriores em tabelas de avaliação, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Discretização e Divisão das atuais Normas de Inspeção de Segurança Veicular

Norma	Item	Veículos Leves e Pesados	Motocicletas e Assemelhados
Inspeção de Segurança Veicular	Diretrizes Básicas	14040-1	14180-1
	Conformidade Cadastral	14040-2	14180-2
	Equipamentos Obrigatórios e Proibidos	14040-3	14180-3
	Sinalização	14040-4	14180-4
	Iluminação	14040-5	14180-5
	Freios	14040-6	14180-6
	Direção	14040-7	14180-7
	Eixo e Suspensão	14040-8	14180-8
	Pneus e Rodas	14040-9	14180-9
	Sistemas e Componentes Complementares	14040-10	14180-10
	Estação de Inspeção de Segurança Veicular	14040-11	14180-11
	Habilitação de Inspectores de Segurança Veicular	14040-12	14180-12
	Codificação dos Itens de Inspeção	14624	

Fonte: ABNT NBR 14040 e NBR 14180, Adaptado

As normas que serão discutidas nos próximos tópicos tratam sobre os veículos leves e pesados, todavia as normas que tratam motocicletas e assemelhados são praticamente idênticas com pequenas adaptações.

3.2.1) NBR 14040-1: DIRETRIZES BÁSICAS

A primeira parte basicamente apresenta conceitos e definições que serão abordadas nas próximas seções, via de regra ela caracteriza procedimentos e obrigações da direção e dos inspetores responsáveis pela ITV. Os itens mais importantes desta seção são abordados em seu capítulo 4, denominado “Requisitos”. Nesta parte constam os princípios básicos que devem reger a ITV:

- Não efetuar qualquer desmontagem de componentes do veículo e correções de irregularidades, com exceção de tampas e capas de fácil remoção (sem a necessidade de ferramentas especiais);
- Ser efetuada, predominantemente e, quando aplicável, de forma mecanizada, minimizando avaliações subjetivas;
- Ser efetuada em instalações destinadas exclusivamente para tal finalidade;
- Não ser efetuada por empresas, pessoas ou entidades que possam ser beneficiadas ou ter qualquer interesse no seu resultado;
- Abranger apenas veículos leves, pesados, motocicletas e assemelhados, classificados conforme a ABNT NBR 13776;
- Ser realizada com o veículo transportando apenas o inspetor;
- Ser realizada por inspetores competentes e habilitados;
- Ser realizada utilizando-se equipamentos calibrados ou verificados conforme legislação vigente;
- Ser realizada com o veículo em condições de limpeza que possibilitem a observação da estrutura, sistemas, componentes e conformidade cadastral.

É neste capítulo também que a norma dá as características específicas do que deve ser vistoriado durante a ITV, dividido em segmentos/grupos que são especificados em cada parte da norma:

Tabela 2: Grupos e Itens de Inspeção nas Normas de Inspeção de Segurança Veicular

Grupo	Normas	Itens Inspeccionados/Analisados
1	14040-2 14180-2	Informações constantes no Certificado de Registro e Licenciamento do Veículo (CRLV); conformidade das características do veículo
2	14040-3 14180-3	Pára-choques; espelhos retrovisores; limpador e lavador de pára-brisa; pára-sol; velocímetro; buzina; cintos de segurança; triângulo de segurança; ferramentas; estepe; protetores de rodas traseiras dos caminhões; tacógrafo; cinto de segurança da árvore de transmissão; lacres da bomba injetora; detector de radar; rodas fora do limite; tanque suplementar não regulamentado; farol traseiro; luzes intermitentes de sinalização de veículo de socorro; vidros
3	14040-4 14180-4	Lanternas; luzes intermitentes de advertência; retrorrefletores
4	14040-5 14180-5	Faróis principais; faróis auxiliares; lanterna de iluminação de placa traseira; luzes do painel
5	14040-6 14180-6	Freios de serviço; freios de estacionamento; comandos; servo freio; reservatório do líquido de freio; reservatório de ar/vácuo; circuito de freio; discos, tambores, pratos e componentes
6	14040-7 14180-7	Alinhamento de rodas; volante e coluna; funcionamento; mecanismo, barras e braços; articulações; servodireção hidráulica; amortecedor de direção
7	14040-8 14180-8	Funcionamento da suspensão; eixos; elementos elásticos; elementos absorvedores de energia; elementos estruturais; elementos de articulação; elementos de regulação; elementos limitadores; elementos de fixação; elementos complementares; suspensão pneumática
8	14040-9 14180-9	Desgaste da banda de rodagem; tamanho e tipo dos pneus; simetria dos pneus e rodas; estado geral dos pneus; estado geral e fixação das rodas ou aros desmontáveis
9	14040-10 14180-10	Portas e tampas; vidros e janelas; bancos; sistema de alimentação de combustível; sistema de exaustão dos gases; sistema de engate entre o veículo trator e o reboque ou semi-reboque; carroçaria; instalação elétrica e bateria; chassi/estrutura do veículo

Fonte: ABNT NBR 14040 e NBR 14180, Adaptado

Ademais, é nesta parte da norma que se define como o inspetor deve caracterizar um item inspeccionado, relatando a existência ou não de defeito, e caso tenha, qual nível de defeito ele se enquadra:

- Sem defeito: Condição do item inspeccionado, considerado em conformidade com a respectiva Norma.
- Defeito: Condição do item inspeccionado, considerado não conforme com a respectiva Norma, devendo obrigatoriamente ser sanado, por configurar infração à legislação.
- Defeito leve: Defeito que, por sua natureza, não afeta significativamente a identificação e/ou a dirigibilidade e segurança do veículo.

- Defeito grave: Defeito que, por sua natureza, afeta a identificação e/ou as condições de segurança do veículo, implicando em restrição à sua circulação, até a devida reparação.
- Defeito muito grave: Defeito que, por sua natureza, afeta significativamente a identificação e/ou as condições de segurança do veículo, implicando em impedimento à sua livre circulação até a devida reparação.

Pode-se perceber, portanto, a riqueza de detalhes que este início da norma contempla, dando importância para praticamente todos os itens existentes no veículo que possam afetar direta ou indiretamente a segurança do condutor e dos passageiros. Além de dar ênfase em uma análise técnica, muitas vezes mecanizada, sem subjetividade do inspetor.

3.2.2) NBR 14040-2: CONFORMIDADE CADASTRAL

A segunda parte avalia a identificação veicular documental (CRLV), verificando sua conformidade com a legislação de trânsito e sua conformidade com as marcações presentes fisicamente no próprio veículo. A identificação do veículo deve estar presente na marcação do VIN, comumente conhecido como Número do Chassi: no próprio chassi do veículo, nos vidros e na carroceria. O código VIN possui 17 caracteres e sua sequência codifica informações importantes sobre a origem do carro, desde seu país de fabricação até seu modelo, versão e outros, como pode-se perceber na figura 13.

Figura 13 - Decodificação do Código VIN



Fonte: Tecnobank

É importante ressaltar que a posição do código VIN ou a depender dos casos apenas o código VIS, em cada parte do veículo, varia entre cada fabricante. Todavia, deve seguir-se a Norma NBR 6066 e resoluções atualizadas do CONTRAN (última nº 968) em relação a quantidade, forma de gravação/marcação e localização.

3.2.3) NBR 14040-3: EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS E PROIBIDOS

Nesta parte é avaliada a presença ou não de itens obrigatórios e proibidos segundo a legislação de trânsito, também contendo uma tabela que registra a classificação do defeito. Como exemplo, pode-se citar a verificação da existência e funcionamento da buzina, velocímetro, cintos de segurança e os mais conhecidos, como estepe, ferramentas para troca de pneus e triângulo de sinalização.

3.2.4) NBR 14040-4: SINALIZAÇÃO

A quarta parte da norma contempla os itens e sistemas obrigatórios para os veículos orientarem os transeuntes e os outros veículos ao seu redor sobre a sua circulação. Ou seja, verifica-se desde lanternas de direção, posição, freio, ré até retrorrefletores e películas retrorrefletivas.

3.2.5) NBR 14040-5: ILUMINAÇÃO

Nesta etapa verifica-se o sistema de iluminação da trajetória do veículo em circulação, ou seja, analisa-se desde o funcionamento dos faróis até sua regulação em relação ao alcance luminoso. É a partir deste momento que é introduzida a inspeção instrumentalizada, ou seja, via instrumentos e equipamentos de medição.

3.2.6) NBR 14040-6: FREIOS

Considerada como principal trecho de toda NBR 14040 e 14180, este item verifica todo o funcionamento do sistema de freios do veículo, mecanismo responsável por parar dinamicamente o automóvel. Analisa-se através do frenômetro e visualmente, a eficiência da frenagem de serviço e estacionamento

3.2.7) NBR 14040-7: DIREÇÃO

Atualizada recentemente, esta etapa da norma verifica o sistema de direção do veículo, desde sua tendência direcional, passando pelo volante e coluna de direção, até chegar em itens como articulações, barras e braços. A inspeção ocorre de forma visual e mecanizada em todos os componentes responsáveis por manter ou alterar a trajetória do veículo.

3.2.8) NBR 14040-8: EIXOS E SUSPENSÃO

Nesta fase examina-se o sistema de suspensão através da inspeção sensorial e mecanizada. Calcula-se dois parâmetros, o índice de transferência de força vertical da suspensão e o desequilíbrio de funcionamento da suspensão. O primeiro é a razão entre a menor força vertical dinâmica feita pela roda ao solo e a força vertical estática feita pela roda ao ser excitada pela frequência de ressonância do sistema. O segundo é medido através da razão entre as forças verticais aplicadas sobre as rodas de um mesmo eixo.

3.2.9) NBR 14040-9: PNEUS E RODAS

O inspetor verifica neste momento o único sistema do veículo que mantém contato direto com o solo, os pneus e as rodas. A principal inspeção é visual, verificando o estado geral, a simetria e o tamanho dos pneus e sua montagem nas rodas. Verifica-se sua simetria em relação ao mesmo eixo, possíveis marcações em caso de pneus reformados. A inspeção mecanizada é utilizada através do verificador de profundidade dos sulcos da banda de rodagem, não podendo esta ser menor que 1,6mm em qualquer pneu.

3.2.10) NBR 14040-10: COMPONENTES COMPLEMENTARES

Esta é a última parte da norma voltada exclusivamente para o veículo. Examina-se qualquer outra parte do automóvel que garanta a segurança veicular que não foi abordada nas etapas anteriores, ou seja, verifica-se portas, tampas, vidros, janelas, bancos, sistema de alimentação de combustível, sistema de escape,

sistema de arrefecimento, engate, carroçaria, bateria, chassi até finalizar com sinalizações do painel.

3.2.11) NBR 14040-11: ESTAÇÃO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA VEICULAR

A penúltima etapa da norma trata-se de parâmetros voltados para a estação de inspeção, desde como deve ser feita sua montagem utilizando parâmetros mínimos de infraestrutura, como altura, comprimento, até chegar no detalhamento dos equipamentos anteriormente citados.

3.2.12) NBR 14040-12: QUALIFICAÇÃO DE INSPETOR DE SEGURANÇA VEICULAR

A NBR 14040 e 14180 fecha sua explicação com o elemento principal presente em uma estação de inspeção técnica veicular, o inspetor. Evidenciando suas qualificações e requisitos, como possuir carteira nacional de habilitação, possuir formação profissional adequada e ter concluído o curso de treinamento de inspeção de segurança veicular. Todavia, a norma peca em não clarear com precisão a importância do inspetor, deixando vago sobre sua formação e quais cursos devem ser realizados. Uma possível sugestão seria fazer treinamentos técnicos ministrados pelos próprios fabricantes dos equipamentos e instrumentos de medição da estação.

3.3) NORMAS CONAMA DE INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR - EMISSÕES

Em relação aos limites de emissões de gases e ruídos veiculares, o Brasil através do CONAMA em 1986 criou o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, conhecido como PROCONVE e posteriormente o Programa de Controle da Poluição do Ar por Motociclos e Similares (PROMOT), em 2002. Este programa através de resoluções que estabelecem limites, padrões e prazos de emissões para diferentes tipos de veículos, é executado atualmente pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), órgão responsável por fiscalizar todas as normas instauradas. Ele é dividido em fases para cada tipo de veículo, sendo estes classificados em razão de seu Peso Bruto Total (PBT),

basicamente dividindo o programa para os veículos denominados Leves (massa inferior a 3.500kg), cujas fases são representadas pela letra “L” e veículos denominados Pesados (massa superior a 3.500kg) representados pela letra “P”. Atualmente os veículos leves já passaram por seis fases dentro do programa, ou seja, o PROCONVE estabeleceu limites de emissões a serem seguidos durante seis períodos diferentes, e hoje estão na sua sétima edição (L7). Já os veículos pesados tiveram sete fases e atualmente estão passando pela oitava edição (P8).

O programa brasileiro possui como referência o programa praticado na Europa, denominado “Euro”, que possui uma série de normas e regulamentações para emissão de gases e ruídos para veículos automotores no continente. O programa iniciou-se em 1988 e é implementado em 27 países, são eles: Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polônia, Portugal, República Tcheca, Romênia e Suécia.

O PROCONVE, mesmo tendo sido criado anteriormente, acompanha as mudanças ocorridas na Europa primeiro para depois implantar as normas e adaptações necessárias para o contexto brasileiro. Em média, as normas implementadas aqui chegam com uma defasagem de cinco anos em relação ao antigo continente.

3.3.1) PROGRAMA EURO DE EMISSÕES

O programa Euro, como o praticado aqui, é dividido em fases, onde cada fase estabelece limites de emissões de determinados gases e nível de ruídos para os veículos novos produzidos. Para veículos seminovos/usados, eles devem cumprir os padrões e normas estabelecidos pela norma Euro existente e sua respectiva fase de quando foram homologados, e fiscalizados através de inspeções em cada país. Diferentemente do que é praticado aqui, onde o veículo sai de fábrica seguindo todas as normas vigentes, mas com o decorrer dos anos, devido a falta de manutenção e desgaste natural das peças o automóvel passa a poluir acima do permitido e circula normalmente devido a falta de inspeções para fiscalização.

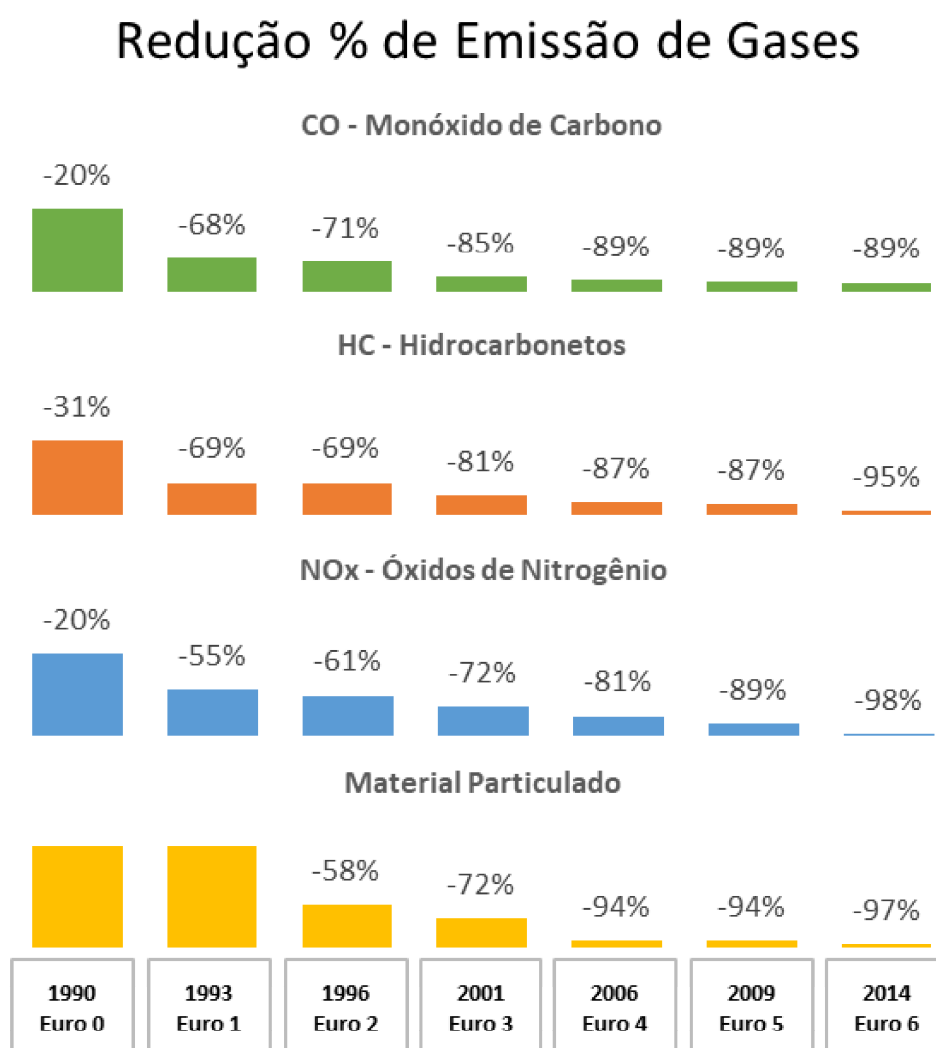
O programa Euro já passou por cinco fases e está atualmente na sua sexta edição, cada edição focou em uma determinada tecnologia ou tipo de poluente, como discretizado nos próximos tópicos:

- Euro 0 (1988-1991): Início do regulamento sobre os limites máximos de emissão de poluentes em veículos movidos a diesel e gasolina, em especial o monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC) e óxidos de nitrogênio (NOx).
- Euro 1 (1992-1995): Estabeleceu-se novos limites para as emissões de CO, HC e NOx. Foi marcado pela introdução das injeção eletrônica de combustível multiponto (MPFI) e catalisadores de três vias.
- Euro 2 (1996-1999): Redução maior nos limites de CO, HC e NOx. Foi marcada pelo aprimoramento das fabricantes nas injeções eletrônicas e nos conversores catalíticos, e investimento em novas tecnologias como a recirculação de gases de escape.
- Euro 3 (2000-2004): Continuou-se a diminuição nos limites de emissões, desta vez introduzindo limites para material particulado (MP). Nesta fase as montadoras aprimoraram as tecnologias anteriores com o implemento de sistemas de verificação e diagnósticos de emissões e falhas, conhecido como OBD, e o implemento de um segundo sensor de oxigênio.
- Euro 4 (2005-2008): Voltada mais para os veículos a diesel, os limites de emissões de CO, HC, NOx e MP diminuíram e foram instaurados nos veículos diesel os filtros de partículas de diesel com o intuito de captar as fuligens presentes nos gases de exaustão deste tipo de motor.
- Euro 5 (2009-2013/2014): Se desenhou através de limites cada vez mais rígidos e contou com o avanço das fabricantes em relação aos catalisadores, desta vez com melhoria nos materiais para conversão de gases.

- Euro 6 (Fase Atual): Marcado pelo surgimento de novas tecnologias com o intuito de diminuir a emissão de NOx, como o sistema de redução catalítica seletiva que utiliza muitas vezes a ureia para reagir com os gases do escape gerando nitrogênio e água. Também obrigou-se as montadoras a seguirem os limites de emissões com testes dos veículos em condições reais de condução e não apenas em laboratório.

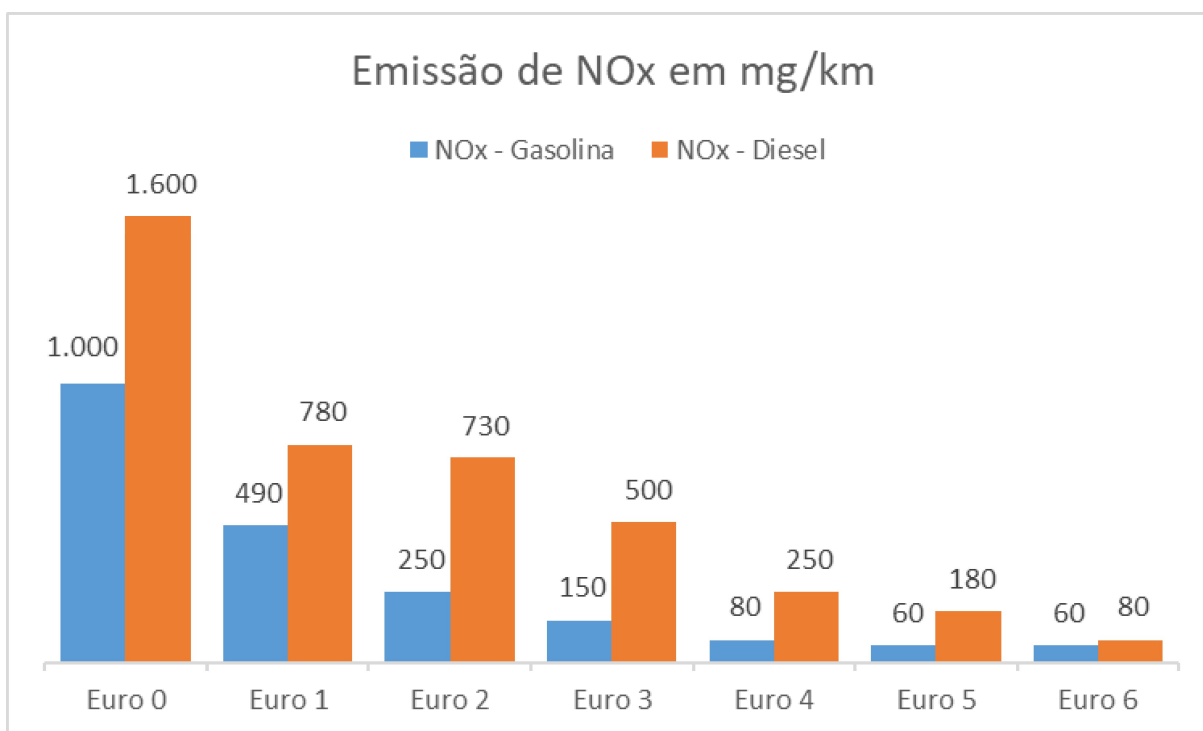
Ao analisar-se a evolução da emissão de cada tipo de gás em cronologia com cada fase das normas Euro, percebe-se o enorme avanço ambiental causado pela instauração do programa, como mostra a figura 14.

Figura 14 - Redução Percentual de Emissão de Gases por Fase das Normas Euro



Fonte: Magazine Auto Crash, Adaptado

Figura 15 - Emissão de NOx em Veículos por Fase das Normas Euro - Variação Temporal



Fonte: Select Car Leasing, Adaptado

Em outras palavras, utilizando um exemplo prático: um ônibus urbano que percorria em média cerca de 250 km/dia na década de 90, emitia cerca de 3,6kg de NOx e 450g de material particulado. Com a implantação do Euro 6 este mesmo ônibus dotado das tecnologias veiculares mais recentes, emite apenas 75g de NOx e 1g de material particulado. Evidenciando, assim, a importância deste tipo de programa com regulamentações e normas precisas que obrigam as montadoras e fabricantes a desenvolverem tecnologias cada vez mais amigáveis com o meio ambiente.

3.3.2) PROGRAMA PROCONVE DE EMISSÕES

É importante ressaltar que as fases do PROCONVE também geraram avanços tecnológicos e diminuição acentuada nas emissões dos veículos vendidos no Brasil. Como discretizado e dividido a seguir, demonstrando os principais avanços e destaques das normas estabelecidos em cada edição:

Veículos Leves:

- L1 (1988-1991): Caracterizada pela eliminação de modelos mais poluentes e aprimoramento dos veículos com carburadores, seguido pelo controle das emissões evaporativas (originárias do tanque de combustível). Foi nesta primeira fase que começou a se investir em tecnologias como reciclagem dos gases de escape e injeção secundária do ar no coletor de exaustão.
- L2 (1992-1996): A segunda fase teve início com os carburadores com comandos eletrônicos e por consequência a substituição pela injeção eletrônica. É nesta etapa que surge também a exigência dos catalisadores. Por fim, em 1994, ainda na fase L2 começou-se o controle de ruídos dos veículos.
- L3 (1997-2004): Marcado pelos primeiros veículos com comando duplo de válvulas no cabeçote, motores acoplados com os famosos turbocompressores e a implementação dos sensores de oxigênio que melhoraram de forma significativa a mistura para combustão.
- L4 (2005-2008): A quarta edição teve como foco a redução de HC e NOx, este último conhecido como gerador do ozônio. Para se adequar aos novos limites, as montadoras melhoram a geometria dos bicos de injeção e câmaras de combustão, além de realizar o aprimoramento da injeção eletrônica associada à tecnologia flex da época.
- L5 (2009-2013): Semelhante a fase anterior, a quinta edição focou-se em aprimorar as tecnologias anteriores e melhorar ainda mais a geometria do motor. Dessa forma, colheu-se o resultado de uma diminuição significativa das emissões de HC, NOx e Aldeídos (CHO) para os motores do ciclo otto, cerca de 31%, 48% e 67%, respectivamente.
- L6 (2014-2022): Nesta fase a atenção do programa estava voltada para a redução de CO e NOx. Foi nesse período que se popularizou a tecnologia de comando variável de válvulas, conhecidos como “VVT”.

- L7 (Fase Atual): Iniciou-se em janeiro deste ano (2023) e estipulou limites mais rigorosos de emissões. Os principais destaques estão nos novos limites de emissões evaporativas que antes eram de 1,5g a cada duas horas, nesta nova fase o limite passa a ser 0,5g por dia, sendo necessário o desenvolvimento de um cânister mais robusto (filtro de carvão que retém as impurezas dos gases do tanque). Outro ponto interessante é a respeito dos catalisadores que agora devem possuir uma vida útil de 160.000km e não mais 80.000km como na fase anterior.

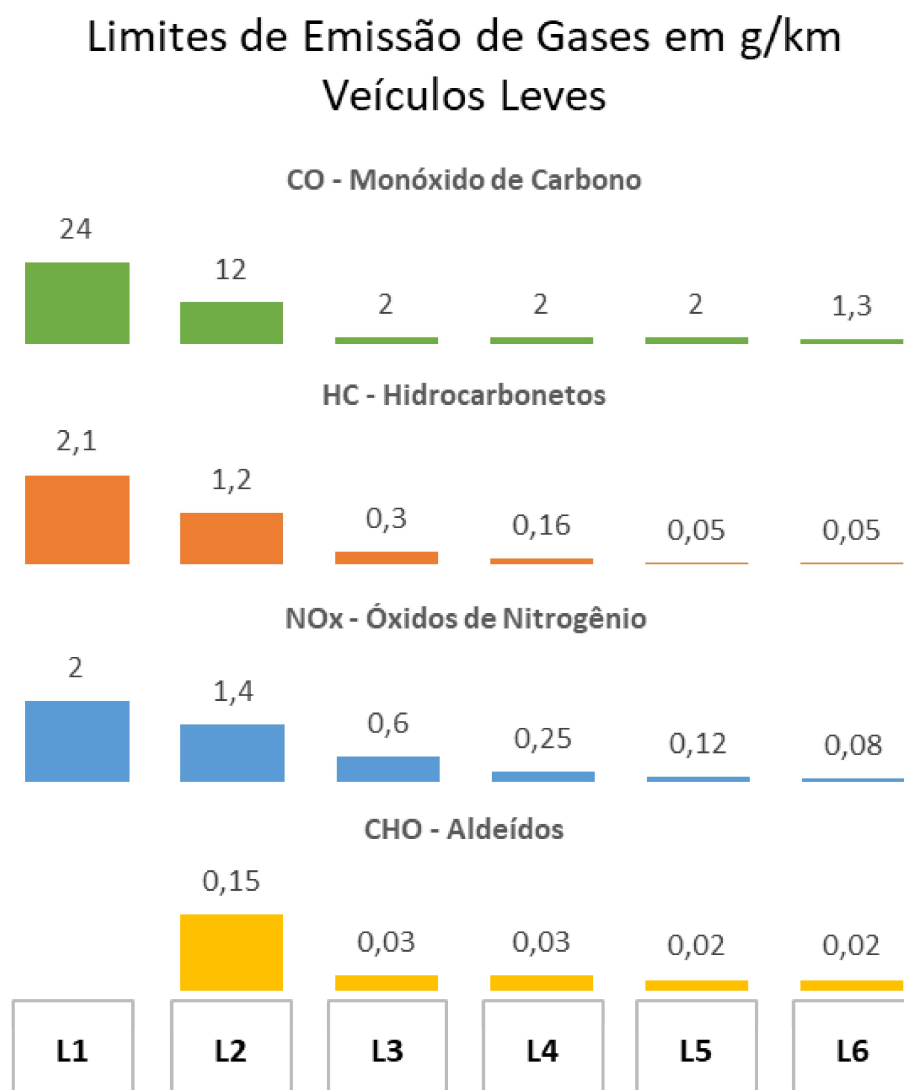
Veículos Pesados:

- P1 (1986-1993): Esta primeira fase dos veículos pesados foi focada para caminhões e ônibus urbanos com o intuito de diminuir a emissão de NOx. Para isso foi necessária uma calibração mais eficiente do sistema de injeção de combustível.
- P2 (1994-1995): Semelhante ao Euro 0 na Europa, estabeleceu-se limites de emissões de CO e NOx e estipularam o máximo teor de enxofre presente no diesel em parte por milhão (ppm). Além disso, instaurou-se limites de ruídos para esse perfil de veículo.
- P3 (1996-1999): Como equivalência da Euro 1, diminuiu-se os limites de emissões e estabeleceu-se de forma normatizada limites para material particulado. As principais tecnologias implementadas para adequação foram: bombas injetoras de alta pressão, turbo e intercooler.
- P4 (2000-2003): Muito similar a fase anterior, logo não tiveram grandes mudanças. O principal destaque está para o sistema de multi válvulas que permitiu uma combustão mais completa e eficiente da mistura. Ela equivale-se a Euro 2 do antigo continente.
- P5 (2004-2008): Tido com referência da Euro 3, esta quinta fase no programa diminuiu ainda mais os limites de CO, NOx, material particulado e teor de

enxofre nos combustíveis. Marcada pela presença da eletrônica, em especial módulo que permitia uma injeção com alta pressão.

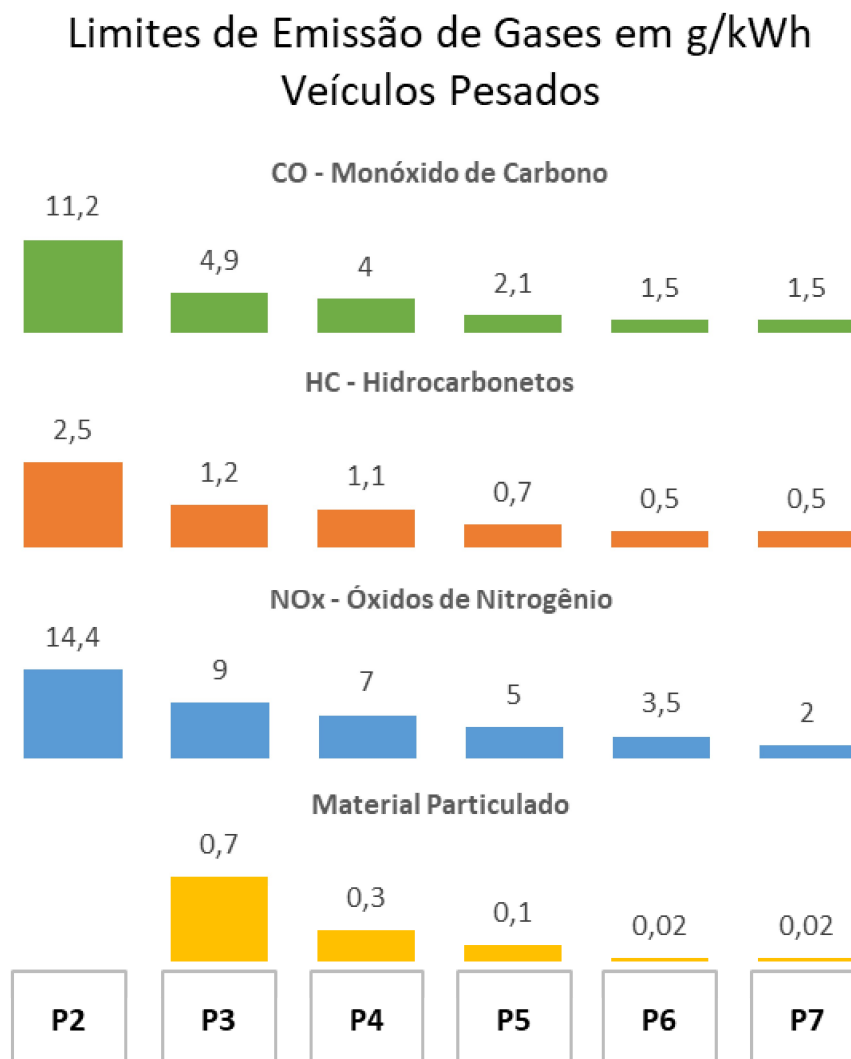
- P6 (2009-2011): Sexta fase, equivalente ao Euro 4, cujo país não conseguiu se adequar aos novos limites estipulados. A principal alegação foi devido a combustíveis de má qualidade e a não instauração de tanques de uréia nos veículos, em especial o Arla 32, que reage com os gases de exaustão e diminui a concentração de NOx.
- P7 (2012-2021): Não cometendo o erro da fase anterior, na sétima etapa do programa, similar ao Euro 5, começou-se a utilizar os tanques de Arla 32 nos veículos que possuíam o sistema de redução catalítica seletiva, a fim de se adequarem a redução estipulada de 60% de emissão de NOx.
- P8 (Fase Atual): Iniciou-se em 2022 e tem como equivalência o atual Euro 6. A atual fase possui limites rigorosos em relação a todos os poluentes e ruídos. Ela instaura novas faixas de durabilidade em sistemas do veículo e marca a presença do OBD para diagnósticos mais precisos das emissões. Por fim, também exige-se testes mais realistas e com períodos de tempo maiores.

Figura 16 - Limites de Emissão de Gases em Veículos Leves - Variação por Fase do PROCONVE



Fonte: ANFAVEA, Adaptado

Figura 17 - Limites de Emissão de Gases em Veículos Pesados - Variação por Fase do PROCONVE



Fonte: ANFAVEA, Adaptado

4) IMPACTOS DA INSPEÇÃO TÉCNICA VEICULAR

A análise dos impactos causados pela falta da regulamentação da ITV a nível nacional deve ser encarada em três diferentes segmentos: tendo como base o ponto de vista de acidentes causados por falhas mecânicas que poderiam ser evitados. Do ponto de vista ambiental, por gerar uma frota de automóveis menos poluente e, por consequência, impactar positivamente na qualidade de vida das pessoas e melhorar diretamente efeitos ambientais, como o efeito estufa. Por fim, deve-se levar em consideração o impacto comercial e industrial, desde a criação de novos empregos, até o aquecimento do mercado de venda e pós-venda de veículos usados.

O primeiro impacto, relacionado aos acidentes veiculares, é passível de se quantificar. Basicamente divide-se os gastos de um acidente em três principais

pilares. Primeiro, calcula-se os gastos relacionados à saúde, desde gastos pré-hospitalares e de procedimentos, cirurgias e internações. Depois, estima-se um valor denominado “Perda de Produção”, este é considerado a maior perda econômica envolvida em um acidente veicular. Neste caso avalia-se os custos relacionados com as vítimas, em caso de afastamento do trabalho, gastos de empresários com a reposição do indivíduo acidentado e até mesmo gastos com a previdência social em caso de morte ou invalidez de pessoas envolvidas. Por último, analisa-se os gastos associados às propriedades envolvidas, no caso os veículos, desde custos para remoção, perdas de carga e serviços de reparação, este que não será escopo deste trabalho.

O segundo impacto, relacionado ao meio ambiente e poluição, é possível de se qualificar através de dados que levam em conta a tecnologia veicular de cada geração de veículos, e ir ao encontro do percentual de poluição e gases emitidos segmentados por idade veicular, programa de emissão ao qual ele estava inserido quando foi licenciado pela primeira vez e cuidado do proprietário responsável por realizar as manutenções necessárias para que seu automóvel não polua mais que o permitido.

O terceiro impacto, que leva em consideração as consequências comerciais e industriais que a normalização da ITV pode gerar, o presente trabalho não encontrou dados sólidos para quantificar os valores. Todavia, é possível entender o contexto atual de um comércio veicular e mostrar os benefícios que tal inspeção poderiam gerar em uma negociação, em manutenções e até mesmo em tratamentos de pós-vendas.

Percebe-se, portanto, as enormes perdas diretas ou indiretas presentes no descaso público em relação a não realização de inspeções periódicas na frota brasileira. Ao analisar-se o custo-benefício da implementação deste tipo de prática e levando em consideração apenas o custo associado para cada cidadão, cerca de R\$ 150,00 por inspeção, gerando um impacto apenas na diminuição de acidentes veiculares causados por falhas mecânicas em, no mínimo, 6% ou seja, ignorando os outros dois impactos citados, a instauração de um programa de inspeção já faria sentido economicamente (CAMPOS, GUEDES, 2021).

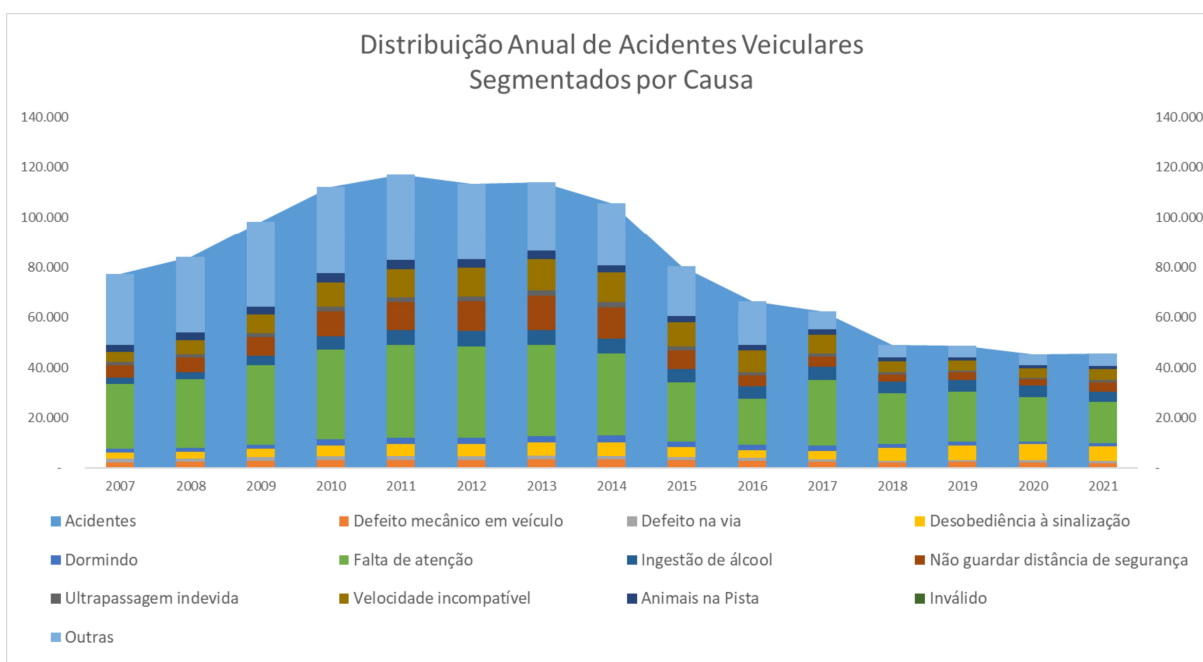
O presente trabalho irá analisar os impactos associados aos acidentes causados por falhas mecânicas, focados na saúde e perda de produção, que juntos em 2014, segundo o IPEA, representaram quase 63% do total de custos associados

a acidentes veiculares. Também irá ampliar o contexto dos outros dois impactos citados: ambiental e comercial/industrial.

4.1) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES

Conforme citado anteriormente, é sabido através de órgãos públicos como a PRF e institutos de pesquisa, que parte dos inúmeros acidentes veiculares que ocorrem no país se devem a falhas mecânicas, evidenciando a falta de manutenção periódica dos proprietários em relação aos seus automóveis. Através de dados colhidos pelo Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, entre 2007 e 2021, em rodovias federais (PVST, 2021), percebe-se que as principais causas de acidentes são: defeito mecânico em veículo, defeito na via, desobediência à sinalização, dormir ao volante, falta de atenção, ingestão de álcool, não guardar distância de segurança, ultrapassagem indevida, velocidade incompatível com a via, animais na pista e outros. Como pode-se ver na figura 18.

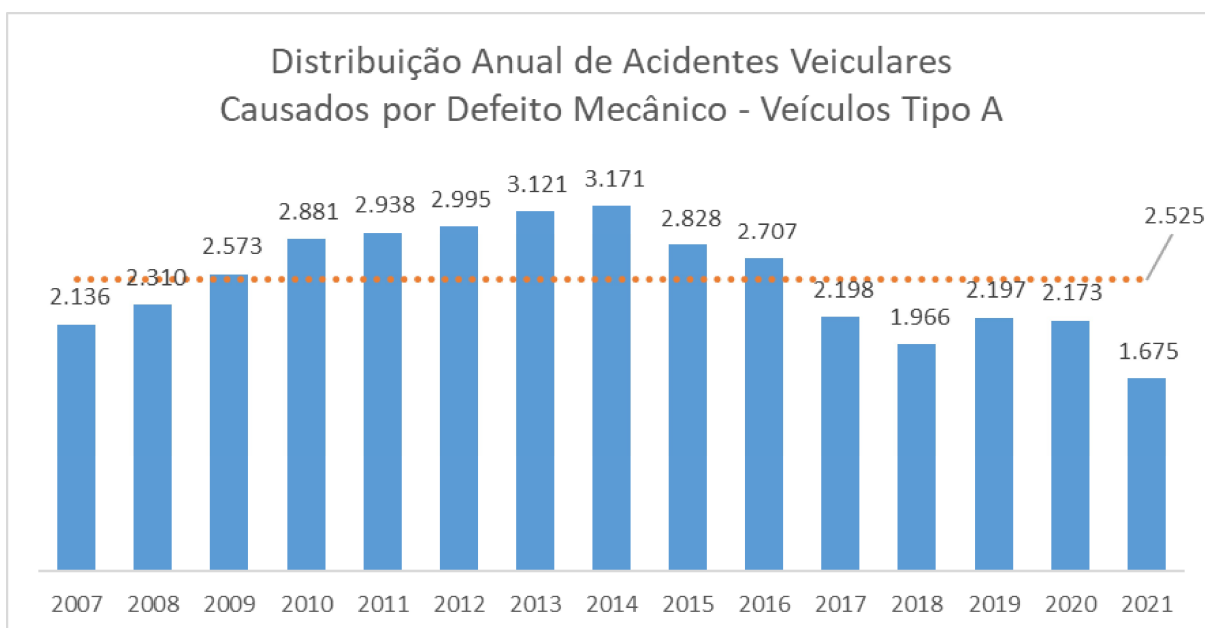
Figura 18 - Quantidade de Acidentes Veiculares Causados e suas Respectivas Causas



Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado

Ao analisar-se apenas a causa: “Defeito Mecânico em Veículo”, chega-se a uma média anual de acidentes, considerando apenas as rodovias federais, de 2.525, que representa 3,10% do total de acidentes. Número este que considera apenas veículos classificados como do Tipo A, que analisam carros comerciais leves e motocicletas, conforme a figura 19.

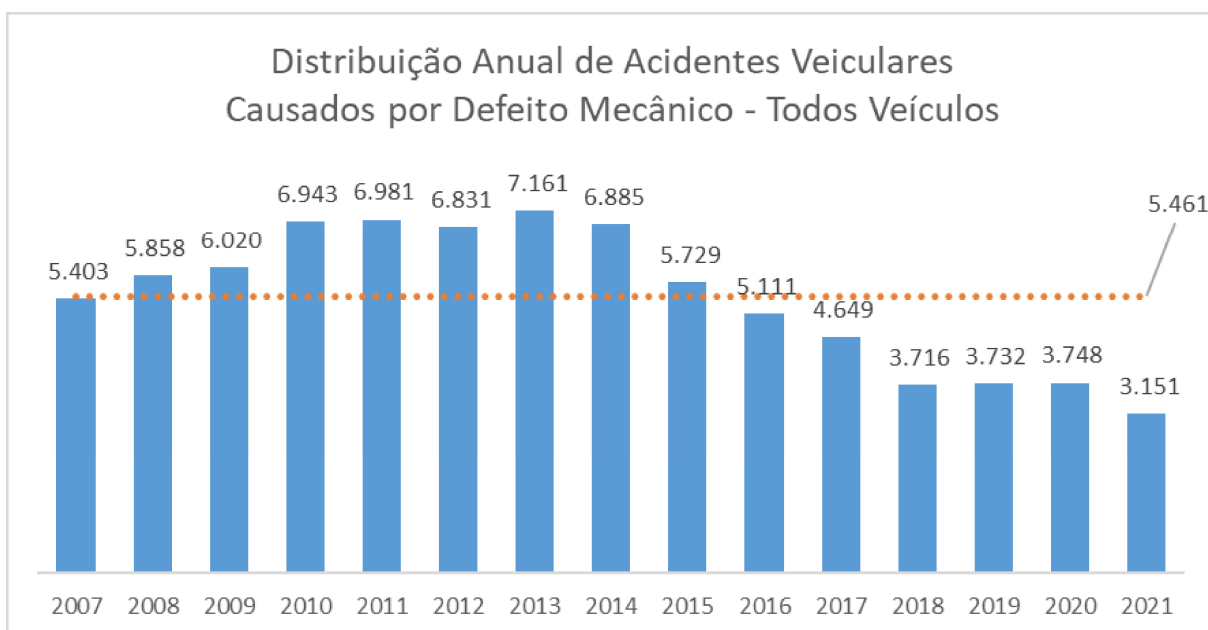
Figura 19 - Quantidade de Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos: Veículos Tipo A



Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado

Avaliando-se todos os veículos, a média de acidentes anuais dobra, chegando a 5.461 acidentes por ano causados por defeitos mecânicos e falta de manutenção dos proprietários, representando 4,3% do total. O mais impressionante é que este levantamento considera apenas rodovias denominadas “BRs”, que possuem como fiscalização a PRF. Logo, estes números tendem a ser maiores já que o Brasil não possui um método de investigação formal/preciso de acidentes veiculares e não há números/estatísticas que englobam rodovias estaduais e conglomerados urbanos.

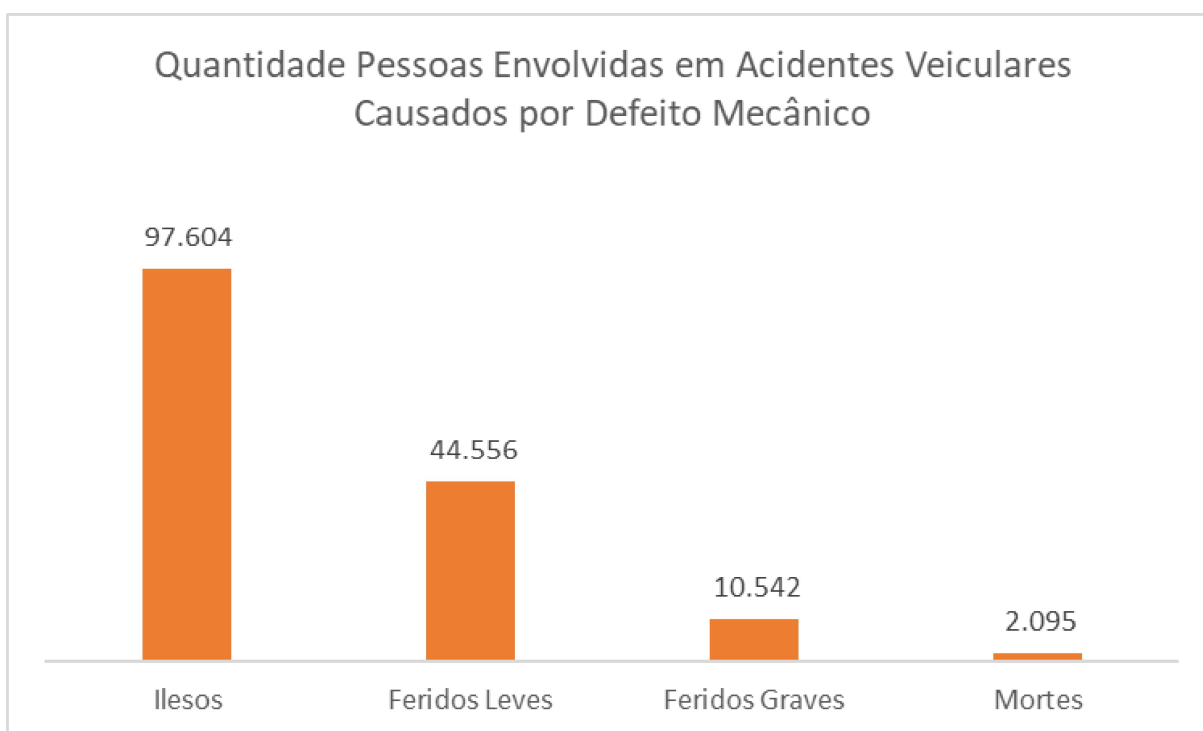
Figura 20 - Quantidade de Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos: Todos Veículos



Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado

Dando ênfase às pessoas envolvidas e seu estado de saúde após o ocorrido, estima-se que cerca de 154.797 indivíduos já passaram por esse tipo de fatalidade entre 2007 e 2021, evidenciado na figura 21.

Figura 21 - Quantidade de Pessoas Ilesas, Feridas e Mortas em Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais



Fonte: Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado

4.1.1) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES - SAÚDE

Ademais, impreterivelmente, acidentes desse tipo acabam gerando mortes e feridos. É fato que não se pode calcular o que representa a perda de uma vida humana ou os danos psicológicos e traumáticos que as vítimas de acidentes veiculares são submetidas após eventos desse tipo. Todavia, é possível entender os custos econômicos que esse perfil de fatalidade gera para os familiares, sociedade e Estado como um todo, desde custos hospitalares associado às pessoas, custos associados aos veículos e custos associados aos danos patrimoniais.

Afinal, grande parte das pessoas envolvidas em acidentes desse tipo são encaminhadas para os Hospitais de Emergência mais próximos do local, gerando filas e custos em toda rede pública de saúde. Custos esses que foram estimados com base na metodologia adotada em pesquisa realizada pelo Ipea (IPEA, 2015) em conjunto com o Denatran e ANTP em 2006, através de dados da PRF de 2014 e atualizada monetariamente pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como discretizado na tabela 3.

Tabela 3: Custos Associados às Pessoas e Saúde segundo a Gravidade do Acidente

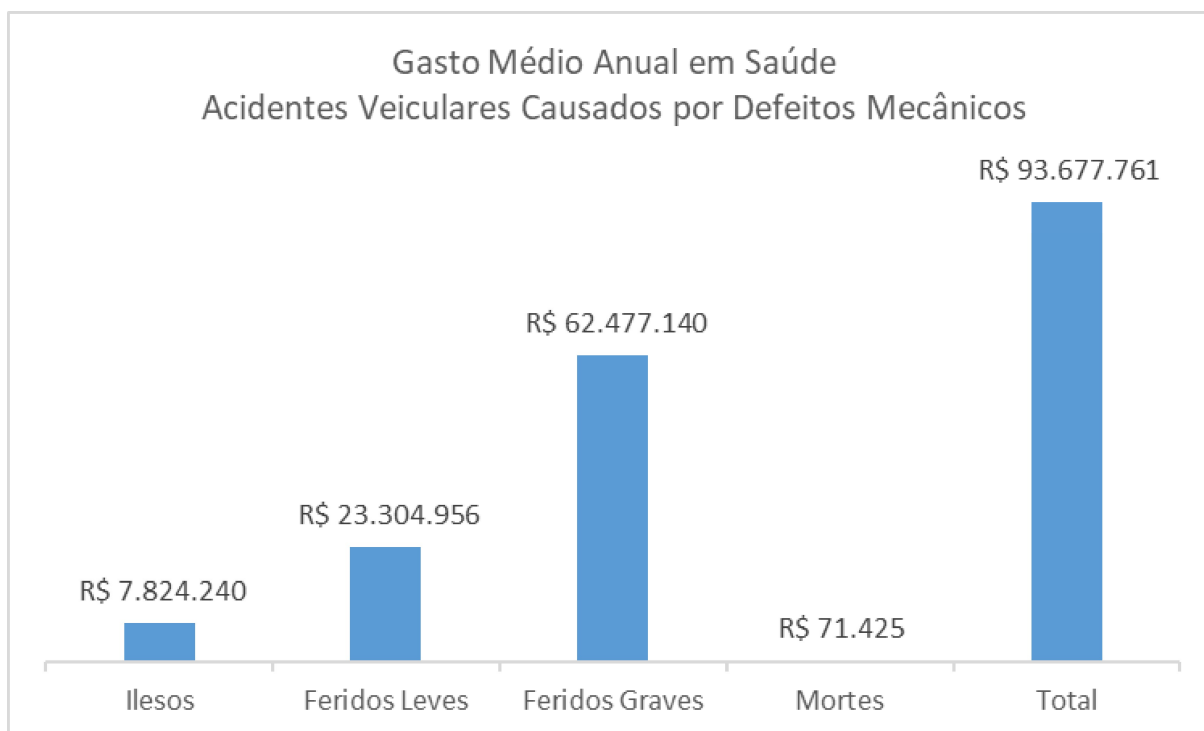
Custos Médios (R\$) com Saúde em Acidentes Veiculares		Acidente		
		Sem Vítimas	Com Vítimas	Com Fatalidade
Ilesos	Pré-Hospitalares	7,31	685,17	0,00
	Hospitalares	1.034,26	1.116,91	113,36
	Pós-Hospitalares	67,10	0,00	583,23
	Remoção	-	-	-
	Total	1.108,67	1.802,08	696,59
Feridos Leves	Pré-Hospitalares	0,00	1.255,10	5.767,82
	Hospitalares	1.026,03	9.360,21	3.255,98
	Pós-Hospitalares	0,00	344,70	2.527,35
	Remoção	-	-	-
	Total	1.026,03	10.960,01	11.551,15
Feridos Graves	Pré-Hospitalares	2.822,60	1.837,95	1.707,71
	Hospitalares	29.873,43	120.446,98	94.006,85
	Pós-Hospitalares	264,73	5.208,03	9.089,51
	Remoção	-	361,46	1.073,15
	Total	32.960,76	127.854,42	105.877,22
Mortos	Pré-Hospitalares	-	0,00	142,64
	Hospitalares	-	0,00	236,73
	Pós-Hospitalares	-	0,00	0,00
	Remoção	329,46	-	825,36
	Total	329,46	0,00	1.204,73

Fonte: Ipea e ANTP, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023

Nota: Mesmo as vítimas de acidentes classificados como ilesas podem incorrer em custos como atendimento hospitalar ou perda de produção no caso de afastamento do trabalho em situações específicas, além de diversas outras possibilidades, inclusive situações de falecimento posterior à classificação do agente.

Ao cruzar-se os dados de números de acidentes com os seus custos associados, percebe-se, que o Brasil gasta em média cerca de R\$93.677.761,33 por ano com gastos relacionados à saúde derivados de acidentes veiculares causados por defeitos mecânicos em rodovias federais, como pode-se ver na figura 22, que segmenta esse custo por tipo de pessoa envolvida.

Figura 22 - Gasto Anual Médio com Saúde em Acidentes Veiculares Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais



Fonte: Ipea, ANTP e Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023

Vale ressaltar que não são todos acidentes veiculares que possuem gastos com saúde prioritariamente públicos. Todavia, na maioria dos casos de acidentes veiculares, o primeiro atendimento e encaminhamento costumam ser para hospitais de urgência estaduais e municipais.

4.1.2) IMPACTOS EM ACIDENTES VEICULARES - PERDA DE PRODUÇÃO

Como citado no tópico anterior, não é possível mensurar o valor econômico que traumas psicológicos, possíveis deficiências e até mesmo mortes podem gerar para uma família ou indivíduo que tenha passado por acidentes veiculares. Todavia, este tipo de acontecimento acaba por impactar economicamente nas pessoas envolvidas, já que não poderão exercer suas atividades por tempo determinado, e

também impacta negativamente os empregadores, por continuarem remunerando os seus colaboradores durante o período de afastamento. Além disso, no caso de mortes ou invalidez permanente, acaba por ocorrer perdas potenciais econômicas severas, pois o sujeito não irá produzir mais economicamente. Este tipo de perda muitas vezes não recai apenas sobre o indivíduo, mas também sobre sua família e indivíduos que precisam dedicar parte do seu tempo no auxílio e cuidado de toda situação pós fatalidade. É um perfil de cálculo complexo pois envolve até mesmo perdas relacionadas à previdência social do Estado. O IPEA, contudo, através de metodologia praticada mundialmente, estimou a perda de produção bruta causada por acidentes veiculares, como mostra a tabela 4.

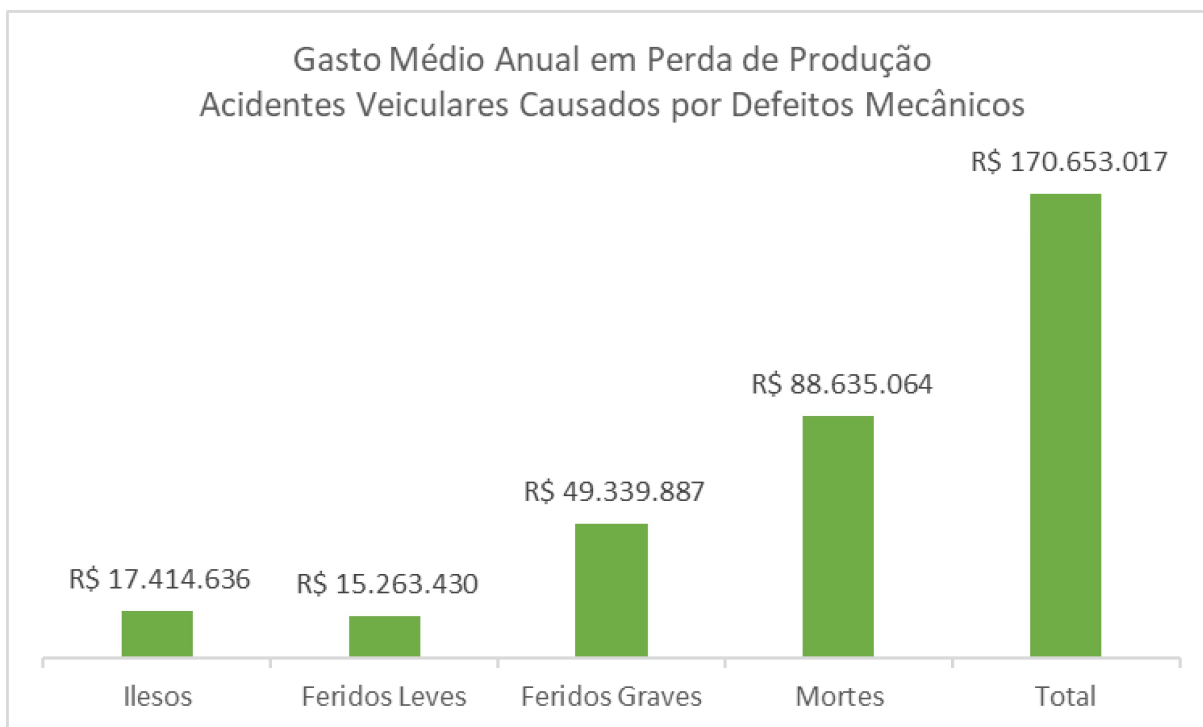
Tabela 4 - Custos Associados à Perda de Produção segundo a Gravidade do Acidente

Custos Médios (R\$) com Perda de Produção em Acidentes Veiculares	Acidente		
	Sem Vítimas	Com Vítimas	Com Fatalidade
Illesos	689,97	4.993,71	2.345,28
Feridos Leves	9.647,79	3.041,95	2.725,79
Feridos Graves	4.106,50	79.021,15	127.486,55
Mortos	-	554.117,88	715.119,32

Fonte: Ipea e ANTP, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023

Com isso, como na análise anterior, possuindo os gastos médios de cada perfil de acidente segmentado por pessoa, associando ao número de acidentes que ocorreram em todo o período analisado, é possível estimar o custo anual inerente às pessoas envolvidas em acidentes causados por falhas mecânicas, que foram impactados de alguma forma em relação a sua perda de produção econômica, como mostra a figura 23.

Figura 23 - Gasto Anual Médio com Perda de Produção Causados por Defeitos Mecânicos entre 2007 e 2021 em Rodovias Federais



Fonte: Ipea, ANTP e Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro, Adaptado e Atualizado utilizando o IPCA/IBGE de Junho de 2023

4.2) IMPACTOS AMBIENTAIS

Não é necessário ir muito longe para se ver nas ruas os veículos que emitem aquela famosa “fumaça preta” pelo escapamento, muitas vezes devido a dois fatores: envelhecimento da frota com tecnologias antigas aliada a falta de manutenções periódicas pelos proprietários.

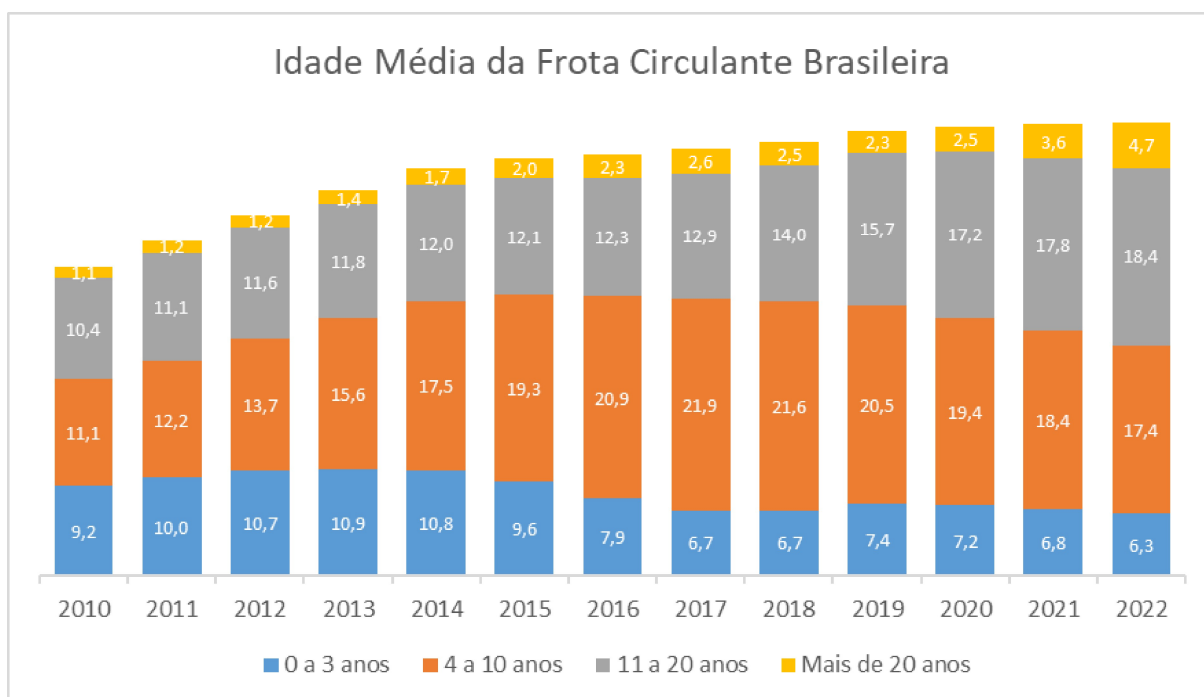
É cada vez mais comum em grandes cidades o envelhecimento da frota veicular. Devido ao aumento do preço dos veículos novos, o cidadão muitas vezes prefere manter seu carro atual. Todavia, esse mantimento não se traduz em manutenções periódicas, ou seja, não basta o automóvel estar velho devido ao seu ano de fabricação e por consequência não possuir tecnologias que agridam menos o meio ambiente, também está velho devido a falta de cuidado. Afinal, o ganho ambiental está na junção de tecnologias veiculares menos nocivas e modernas com manutenções corretas e periódicas desses mesmos veículos (CARDINALE BRANCO, 2015).

Em relação à evolução de tecnologias veiculares mais amigáveis à atmosfera, os projetos PROCONVE e PROMOT desenvolvidos pelo CONAMA e citados anteriormente, desempenham de forma adequada a adaptação das fabricantes para as novas exigências legais em relação a ruído e emissão de gases em veículos novos. Assim, as montadoras são obrigadas a adequarem seus novos modelos aos limites de emissões em cada fase do projeto, muitas vezes até descontinuando veículos que possuem tecnologias antigas e cuja atualização não seja viável financeiramente.

No entanto, a não instauração de uma inspeção anual obrigatória, que possua o objetivo de verificar a conformidade dos veículos seminovos em circulação com os limites estabelecidos em cada fase do PROCONVE e PROMOT permite com que um grande número de automóveis antigos e que não seguem manutenções periódicas circulem, emitindo gases, poluentes e ruídos acima do permitido.

A última pesquisa realizada pela KBBB (Kelley Blue Book Brasil), em 2019, aponta que os brasileiros rodam em média 12.900 km no primeiro ano com o seu veículo, e nos anos subsequentes essa média pode diminuir para 10.900 km ao ano. Via de regra, os fabricantes de veículos recomendam manutenções periódicas a cada 10.000 km ou 1 ano de uso, o que ocorrer primeiro. Com isso, fica evidente que minimamente um veículo nacional deveria passar por revisão em oficina mecânica uma vez ao ano, o que muitas vezes não acontece. Gera-se assim, uma frota de veículos mais velha e poluente, como pode-se ver nas figuras 24 e 25, que exemplifica com precisão essa situação no Brasil e no Estado de São Paulo.

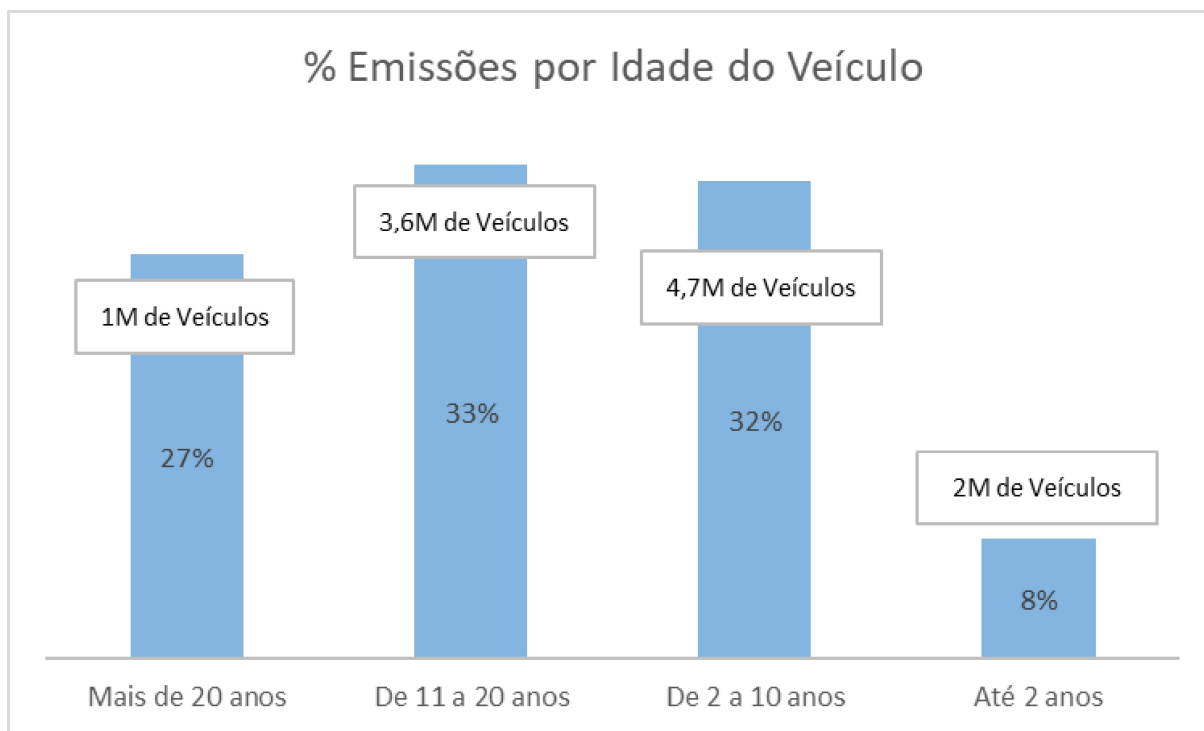
Figura 24 - Quantidade de Veículos em milhões segmentado pela Idade



Fonte: Sindipeças e Abipeças, Adaptado

Observa-se que a participação dos veículos com mais de dez anos no estado alcançou 23,1 milhões em 2022, quase metade de toda frota circulante, exatos 49,3%. Cerca de 17,4 milhões possuem entre 4 e 10 anos (37,1%), e apenas 6,3 milhões, 13,6% do total, são considerados novos e não ultrapassam 3 anos de uso. A idade média atingiu 10 anos e 7 meses e a de motos 8 anos e 5 meses, um aumento, desde 2010, de cerca de 2 anos em toda frota. Envelhecimento este que acentua o alto índice de emissões, como mostra a figura 25.

Figura 25 - Percentual da Emissão em Função da Idade do Veículo Automotor no Estado de São Paulo em 2021



Fonte: CETESB, Adaptado

Percebe-se que apenas 1 milhão de veículos na frota do estado, com mais de 20 anos, cerca de 9% do total, representam quase um terço do total de emissões de gases poluentes em todo território estadual (27%).

Conclui-se que sem a inspeção veicular, mais veículos antigos sem tecnologias amigáveis e que não gozam de manutenções periódicas, irão continuar circulando em todo país e serão responsáveis pela maior parte da poluição atmosférica.

4.3) IMPACTOS COMERCIAIS E INDUSTRIAIS

Enfim, chega-se aos impactos comerciais e industriais que tal inspeção pode gerar em todo segmento automotivo. É inegável o fato de que inspeções veiculares periódicas e obrigatórias para licenciamento, que verifiquem a conformidade dos automóveis em relação a itens de segurança e emissões, como componentes de suspensão, direção, freios, sistema de exaustão, pneus, rodas e kit óptico, acabariam por reprovar, em um primeiro momento, grande parte da frota nacional.

Todavia, a inspeção técnica veicular, por não ter interesse comercial e econômico no reparo do veículo inspecionado, ou seja, não existir conflito de interesses na relação entre a estação de inspeção e o cidadão, irá relatar com objetividade os defeitos presentes no veículo. Logo, o proprietário saberá com precisão os itens que devem ser submetidos a uma manutenção ou substituição por oficina mecânica de sua confiança. Toda essa cultura de manutenção preventiva que aos poucos seria gerada na população, impactaria positivamente todo setor de serviços relacionado ao pós-vendas, pois seriam necessárias mais oficinas para atender a demanda, e por consequência, haveria a necessidade de mais peças à disposição do mercado, aquecendo, dessa forma, diretamente às indústrias de autopeças voltadas para os veículos usados. Em Portugal, por exemplo, existem oficinas que oferecem como um dos seus serviços a chamada de “Pré inspeção e Inspeção”, onde são analisados todos os defeitos presentes, estes são solucionados e a própria oficina leva o carro para realizar inspeção técnica e retorna com a documentação já aprovada.

Tratando em específico sobre o mercado de autopeças, entende-se a necessidade das inspeções técnicas trazerem à tona debates legislativos antigos, a respeito da obrigatoriedade das fábricas e montadoras de automóveis de fornecerem, em quantidade suficiente, peças suficientemente necessárias para que o proprietário consiga realizar as devidas manutenções em seu veículo. Afinal, atualmente este mercado é regido pela lei da oferta e demanda. Assim, não existe lei que obrigue que as montadoras mantenham peças de reposição durante determinado período de tempo para veículos que cessaram sua produção/importação. O Código de Defesa do Consumidor (CDC), através da lei de nº 8.078 de 1990, é vago e evasivo em seu artigo 32 quando afirma que: “Os fabricantes e importadores deverão assegurar a oferta de componentes e peças de reposição enquanto não cessar a fabricação ou importação do produto”, e continua em seu parágrafo único: “Cessadas a produção ou importação, a oferta deverá ser mantida por período razoável de tempo, na forma da lei.” (BRASIL, 1990). A expressão “período razoável de tempo” dá margens para diferentes interpretações e, como não há uma cultura de manutenção enraizada na população, a maioria dos proprietários de carros que não são mais produzidos ou importados não gozam de disponibilidade razoável de peças para seus veículos. No entanto, com a demanda aumentando devido às inspeções veiculares, existirão duas saídas: ou mercado

umenta a oferta a fim de atender os clientes, ou será necessário alterar o artigo do CDC para um período de tempo real, em caso de veículos descontinuados.

De forma indireta, o comércio de veículos usados também será impactado com as inspeções técnico veiculares sendo realizadas de forma periódica pela frota. O lojista, ao colocar um veículo para revenda, seja de seu próprio estoque ou veículo consignado de terceiros, contará com a aprovação da inspeção demonstrando a procedência e confiabilidade do veículo. Dessa forma, mesmo que os revendedores tenham determinado conhecimento empírico sobre os automóveis que estão comercializando, não são raros os casos em que o veículo vendido retorna a loja para que o mesmo exerça a garantia para o comprador, devido a algum defeito oculto que sequer o lojista imaginava. Como consta no artigo 18 do CDC a respeito da responsabilidade do fornecedor em relação aos vícios de seus produtos ou serviços: “Os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo [...]” (BRASIL, 1990), ou seja, este tipo de inspeção auxilia tanto o comerciante de seminovos, por dar mais ferramentas para que o mesmo coloque à venda veículos de procedência, diminuindo seu principal custo relacionado à garantia, quanto o consumidor, que gozará de uma gama de automóveis disponíveis para compra mais segura e confiável, gerando, assim, uma maior transparência comercial entre as partes e melhorando a reputação do segmento de seminovos como um todo.

Ainda em relação ao comércio dos veículos usados no Brasil, percebe-se que infelizmente ainda é comum no mercado o fato de lojistas alterarem o hodômetro do veículo, a fim de aparentarem ter um carro mais novo e conservado e, por consequência, obterem uma venda de maior valor e mais rápida. Estima-se que cerca de 30% dos veículos usados à venda em 2020 possuíam o hodômetro alterado (MIRAGAYA, 2020). Todavia, caso um programa de inspeção veicular unificado e digitalizado fosse implantado no país, este tipo de crime aos poucos desapareceria. Com isso, seria comum encontrar veículos com quilometragem mais alta, no entanto, super conservados, como acontece frequentemente na Europa.

Percebe-se, portanto, que o impacto ocorreria em toda cadeia produtiva e comercial do segmento automotivo, desde veículos novos até seminovos e descontinuados.

5) EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

A inspeção veicular é um tema importante e pautado em todo o mundo. Vários países já debateram a melhor forma de se praticar esse tipo de avaliação periódica em sua frota de veículos, considerando as especificidades de cada região. É fato que países latino americanos, em sua maioria, ainda estão na fase inicial de entendimento sobre o tema, ou muitas vezes não o tratam como prioridade, a exemplo do Brasil. Já em outros países mais desenvolvidos, em especial na Europa e América do Norte, este tema já foi debatido e hoje colhem-se os frutos de uma frota de automóveis mais confiável e amigável ao meio ambiente. Como exemplos de sucesso pode-se citar as práticas que ocorrem hoje nos Estados Unidos, Alemanha e Portugal.

No país Norte Americano, cada estado tem autonomia para possuir ou não seu próprio programa de inspeção, o que deixa a comparação e a análise se a inspeção é vantajosa ou não em evidência. Atualmente 17 estados utilizam algum tipo de inspeção veicular em sua frota. Um exemplo prático e mal sucedido é o estado da Flórida, que aboliu o seu programa de inspeção em 2000 e, até 2019, já havia experimentado um aumento de acidentes veiculares de quase 64% (TUCKER, 2019). Em contrapartida, nos estados da Virgínia e Pennsylvania, todos os veículos licenciados são inspecionados anualmente, e hoje estão entre os estados com menor índice de acidentes veiculares, muito devido a diminuição de acidentes causados por falhas mecânicas.

A Alemanha é considerada modelo em todo mundo quando o assunto é inspeção veicular. Eles possuem um sistema rígido e ágil quando o assunto são inspeções. A inspeção veicular no país se tornou obrigatória em 1951, no entanto desde de 1880 com as tecnologias advindas da Revolução Industrial, o país se preocupa em vistoriar máquinas mais pesadas e até sistemas mecânicos mais simples de forma periódica. As inspeções veiculares são realizadas após três anos da data da fabricação do automóvel e tem validade de dois anos e caso o veículo seja aprovado, a placa recebe um adesivo com a simbologia “OK” e com a data da próxima inspeção. Para facilitar a fiscalização, a cada ano troca-se a cor do adesivo, auxiliando na identificação de infratores e aplicação de multas pelos policiais (DEUTSCHLANDDE, 2015).

Por fim, Portugal. O país começou suas inspeções em 1987 apenas para veículos de carga e estendeu para os outros tipos de automóveis em 1993. A primeira inspeção ocorre a partir do quarto ano do primeiro licenciamento e prossegue a cada dois anos até completar oito anos de idade, momento em que a inspeção passa a ser anual. Por ser um país que compartilha da língua portuguesa, tem-se acesso a mais dados de todo processo de inspeção. O automóvel passa por testes semelhantes aos abordados nas normas brasileiras, e caso reprovado, o proprietário terá o prazo de trinta dias para solucionar os apontamentos e retornar para a estação. Neste caso, paga-se uma taxa devido ao retorno, modestamente menor que da primeira tentativa. Caso retorne após este prazo, a taxa volta a ter o valor inicial. Ademais, o departamento de trânsito nacional possui um sistema integrado onde os cidadãos conseguem verificar, através de alguns cliques, o dia necessário para a próxima vistoria de seu veículo (EPORTUGAL, 2023).

6) CONCLUSÃO

Pode-se concluir, portanto, a importância e urgência de se normalizar e regulamentar um programa de inspeção técnica de segurança e emissão veicular (PITSEV) a nível nacional e anual para licenciamento, pelo CONATRAM e CONAMA, evidenciando as inúmeras perdas econômicas, ambientais, comerciais e humanas que o país enfrenta ao negligenciar esse tipo de inspeção em sua frota.

Além disso, também pode-se constatar a necessidade de ambos os órgãos se aliarem, a fim de criarem um documento anual e atualizado, condensando ambas as resoluções e normas, como abordado neste trabalho. Afinal, mesmo após muitas pesquisas percebe-se que as informações a respeito de normas para uma inspeção veicular completa encontram-se muitas vezes fragmentadas ou até mesmo desatualizadas. Já que não faz sentido o cidadão fazer duas inspeções por ano, uma voltada para segurança veicular e outra voltada para emissões de gases e ruídos, a estação de inspeção deve conter equipamentos e profissionais capazes de verificar a conformidade dos veículos em ambos os aspectos.

Por fim, o programa deve ser de fácil compreensão para a população e as inspeções devem ser rápidas e com apontamentos simples e objetivos em caso de reprovação. Outrossim, é de extrema importância a digitalização e uniformização através de bancos de dados e softwares, onde seja possível ter uma fiscalização e

rastreabilidade da frota. Desta forma, uma simples inspeção anual de licenciamento da frota traria benefícios imensuráveis para toda população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14040: “Inspeção de Segurança Veicular - Veículos Leves e Pesados, Partes 1 a 12”**. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14180: “Inspeção de Segurança Veicular - Motocicletas e Assemelhados, Partes 1 a 12”**. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14624: “Inspeção Técnica Veicular - Codificação dos Itens de Inspeção”**. Rio de Janeiro, 2018.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6066: “Veículos Rodoviários Automotores - Número de Identificação de Veículos (VIN)”**. Rio de Janeiro, 2022.

AFEEVAS. **Limites de Emissões Veiculares e Especificações de Combustíveis: América do Sul**. São Paulo, 2012.

Agenda Ambiental na Administração Pública. **Opacímetro**. 1 Fotografia. 348x261 pixels. Disponível em: [Monitoramento de opacidade de veículos diesel – Boas práticas A3P](#). Acesso em: 22 jul. 2023.

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **O Caminho da Descarbonização do Setor Automotivo no Brasil**. 2021. Disponível em: [O caminho da descarbonização do setor automotivo no Brasil](#). Acesso em: 20 de jun. 2023.

AutoPapo. **Proconve L7: O que é a Lei que “matou” Vários Carros? Boris Feldman Explica**. YouTube, 15 de dezembro de 2021. Disponível em: [Proconve L7: o que é a lei que 'matou' vários carros? Boris Feldman explica](#). Acesso em: 07 jul. 2023.

Balcão Automotivo. **Inspeção Técnica Veicular (ITV), o que Falta para Ela ser Implementada?**. 2023. Disponível em: [Inspeção Técnica Veicular \(ITV\), o que falta para ela ser implementada? - Balcão Automotivo \(balcaoautomotivo.com\)](#). Acesso em: 22 jul. 2023.

BATISTA, M, E; MYRRHA, L, J. **Uma Análise dos Custos Gerados pelos Acidentes de Trânsito no Brasil ao Sistema Único de Saúde e o seu Financiamento pelo Seguro DPVAT (2005-2011)**. Revista Debate Econômico, 2016.

Bonevau. **Macaco Hidráulico**. 2023. 1 Fotografia. 432x285 pixels. Disponível em: <https://www.bovenau.com.br/macacos-hidraulicos-mto/>. Acesso em: 18 jul 2023.

Branco, C. Marcelo. **A Inspeção Veicular como Instrumento de Controle da Poluição Atmosféricas nas Grandes Cidades**. São Paulo, 72f, 2015.

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1990]. Disponível em: [L8078compilado](#). Acesso em: 18 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Presidência da República, [1997]. Disponível em: [L9503Compilado \(planalto.gov.br\)](#). Acesso em: 18 jul. 2023.

Brasil Postos. **Fossos ou Vala para Veículos**. 2019. 1 Fotografia. 396x266 pixels. Disponível em: [Troca de Óleo – Vala X Elevador Automotivo - Qual a melhor alternativa? - Portal e Academia Brasil Postos](#). Acesso em: 15 jul. 2023.

CAMPOS, D, B; COUTINHO, I, A; AMORIM, A, M. **A Normalização da Inspeção de Segurança Veicular**. Goiânia, 13f., 2021.

CAMPOS, D, B; GUEDES, E, P. **O Custo Benefício da Implantação de um Programa de Inspeção Técnica Veicular para a Frota Brasileira de Veículos**. Radar 67, 2021. Disponível em: [radar_67_custo_beneficio_.pdf \(ipea.gov.br\)](#). Acesso em: 15 jul. 2023.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro. **Custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil: Estimativa Simplificada com Base na Atualização das Pesquisas do IPEA sobre Custos de Acidentes nos Aglomerados Urbanos e Rodovias**. Brasília, 2020.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Emissões Veiculares no Estado de São Paulo em 2021**. São Paulo, 2022.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Governo do Estado de São Paulo - Secretaria do Meio Ambiente. **Emissões Veiculares no Estado de São Paulo em 2016**. São Paulo, 2017.

Ciauto Inspeção Veicular. **Analizador de Ruídos**. 1 Fotografia. 373x310 pixels. Disponível em: [Equipamentos](#). Acesso em: 20 jul. 2023.

Ciauto Inspeção Veicular. **Placa de Folgas**. 1 Fotografia. 378x320 pixels. Disponível em: [Equipamentos](#). Acesso em: 20 jul. 2023.

Ciauto Inspeção Veicular. **Verificador de Suspensão**. 1 Fotografia. 299x234 pixels. Disponível em: [Equipamentos](#). Acesso em: 20 jul. 2023.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resoluções do Conama: Resoluções Vigentes Publicadas entre Setembro de 1984 e Janeiro de 2012**. Brasília, 2012.

DeutschlandDe. **150 Anos de TÜV** - As Associações de Inspeção Técnica (TÜV) são hoje Sinônimos de Segurança Técnica. Alemanha. 2015. Disponível em: [150 anos de TÜV](#). Acesso em: 20 jul. 2023.

Digimess. **Paquímetro Digital Profundidade (Sulcos de Pneu)**. 2023. 1 Fotografia. 324x324 pixels. Disponível em: [PAQUIMETRO DIGITAL PROFUNDIDADE \(SULCOS DE PNEU\)](#). Acesso em: 15 jul. 2023.

Éberson Gaúcho! Gaudério na Estrada! Europa!. **Como se Faz a Inspeção de Carro na Alemanha!**. YouTube, 21 de dezembro de 2021. Disponível em: [como se faz a inspeção de carro na Alemanha!](#). Acesso em: 07 jul. 2023.

ePortugal. **Levar o Carro à Inspeção**. Portugal. 2023. Disponível em: [Levar o carro à inspeção - ePortugal.gov.pt](#). Acesso em: 18 jul. 2023.

Folha de São Paulo. **Experiência Internacional 'Habilita' Vistoria**. São Paulo, 1997. Disponível em: [Folha de S.Paulo - Experiência internacional 'habilita' vistoria - 7/12/1997](#). Acesso em: 15 jun. 2023.

Green Car Congress. **Emissions Analytics, VERT call for Euro 7 to expand to cover particle mass, particle number and VOCs released from tires**. 2023. Disponível em: [Emissions Analytics, VERT call for Euro 7 to expand to cover particle mass, particle number and VOCs released from tires - Green Car Congress](#). Acesso em: 10 jul. 2023.


Grupo Oficina Brasil. **Analisador de Gases**. 2016. 1 Fotografia. 411x308 pixels. Disponível em: [Analisador de Gases Automotivo: como otimizar o aproveitamento deste importante equipamento - Jornal Oficina Brasil | Consultor OB](#). Acesso em: 10 jul. 2023.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Impactos Socioeconômicos dos Acidentes de Transporte no Brasil no Período de 2017 a 2018**. Brasília, 2020.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Estimativa dos Custos dos Acidentes de Trânsito no Brasil com Base na Atualização Simplificada das Pesquisas Anteriores do IPEA: Relatório de Pesquisa**. Brasília, 2015.

Máquinas e Equipamentos Caetano. **Regloscópio**. 2023. 1 Fotografia. 413x227 pixels. Disponível em: [Regloscópio Electrónico - Máquinas Caetano AO](#). Acesso em: 20 jul. 2023.

Maquiter Automoción. **Frenómetro**. 2016. 1 Fotografia. 384x279 pixels. Disponível em: [Frenómetro de camión 306 Easy grande - Maquiter Automoción](#). Acesso em: 18 jul. 2023.

Marcos por aí. **Inspeção Veicular em Portugal**. YouTube, 30 de dezembro de 2021. Disponível em: [Inspeção veicular em Portugal](#) . Acesso em: 05 jul. 2023.

MILLER, J; BRAUN, C. Análisis Costo-Beneficio de Las Normas Euro VI sobre Emisiones en Vehículos Pesados en Argentina. Washington. 2020. Disponível em: [Análisis costo-beneficio de las normas Euro VI sobre emisiones en vehículos pesados en Argentina](#). Acesso em: 09 jul. 2023.

Miragaya, Fernando. **Fake News do Hodômetro: Como Escapar de Carro com Quilometragem Adulterada**. Revista Quatro Rodas, 2020. Disponível em: [Fake news do hodômetro: como escapar de carro com quilometragem adulterada | Quatro Rodas](#). Acesso em: 10 jul. 2023.

Mova-se. **Cada Vez Polui Menos. A Diferença dos Motores “Euro 6” para o “Euro 5”**. YouTube, 24 de agosto de 2022. Disponível em: [Cada vez polui menos. A diferença dos motores "Euro 6"para o "Euro 5"](#). Acesso em: 11 jul. 2023.

Oficina de Primeira. **Saiba Tudo sobre a Redução de Poluentes Emitidos pelos Combustíveis (Proconve)**. YouTube, 23 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yE0KwP9rbyo>. Acesso em: 11 jul. 2023.

Pneu Best. **Calibrador de Pneu**. 2022. 1 Fotografia. 335x227 pixels. Disponível em: [Saiba a hora certa para calibrar os pneus do seu veículo](#). Acesso em: 18 jul. 2023

Portugal da Gente. **Quanto Custa a Inspeção Veicular em Portugal? | Portugal 2022**. YouTube, 10 de janeiro de 2022. Disponível em: [QUANTO CUSTA A INSPEÇÃO VEICULAR EM PORTUGAL? | PORTUGAL 20...](#). Acesso em: 07 jul. 2023.

PVST - Programa Volvo de Segurança no Trânsito. **Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro**. Curitiba, 2021. Disponível em: [Atlas da Acidentalidade no Transporte Brasileiro](#). Acesso em: 05 jul. 2023.

Revista Carro. **Decodificação do Número do Chassi**. 2019. 1 Fotografia. 504x246 pixels. Disponível em: [Entenda o que significam e para que servem os números do chassi do veículo - Revista Carro](#). Acesso em: 18 jul. 2023.

Silva de Medeiros, Yurgymann. **Fases do PROCONVE e a sua Influência na Adoção de Tecnologias em MCI Automotivos**. Pernambuco, 12f, 2023.

Simplo. **Motor Euro 5: Veja Tudo sobre o Tema**. 2021. Disponível em: [Motor Euro 5: veja tudo sobre o tema | Blog Simplo](#). Acesso em: 14 jul. 2023.

Sindipeças - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores; Abipeças - Associação Brasileira da Indústria de Autopeças. **Relatório da Frota Circulante**. São Paulo, 2022.

SOARES JUNIOR, P. E. **Inspeção Veicular**: Estudo do Processo Brasileiro. Belo Horizonte, 159f., 2012.

Total Engines. **As Normas Euro de Controle de Emissões de Poluentes**. Portugal. 2023. Disponível em: [As normas EURO de control de emissões poluentes | TotalEnergies Portugal](#). Acesso em: 10 jul. 2023.

TUCKER, Tom. **The Case for Vehicle Safety Inspections**. Auto Care Association. Bethesda. 2019. Disponível em: [Vehicle Safety Inspections | Auto Care](#). Acesso em: 15 jul. 2023.