

**OBS
2030**

RENOVAÇÃO DA FROTA BRASILEIRA

ESTUDO PRELIMINAR



CURITIBA

Março/2023

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA

RENOVAÇÃO DA FROTA BRASILEIRA

ESTUDO PRELIMINAR

Relatório de Estágio Supervisionado

Relatório técnico trimestral
– Tema 01

Elaborado no âmbito da
Cooperação Técnica entre
a Universidade Federal do
Paraná e o Observatório
Nacional de Segurança
Viária (Cooperação
92/2022).

Louise Fuhrmann
Jorge Tiago Bastos

CURITIBA

Mar/2023

EXPEDIENTE

Observatório Nacional de Segurança Viária

Paulo Guimarães – CEO

José Aurelio Ramalho – Presidente do Conselho Deliberativo

Jorge Tiago Bastos - Membro do Conselho Deliberativo

Mauro Gil Meger - Membro do Conselho Deliberativo

Daniela Gurgel – Head de Comunicação

Marcus D'Ávila – Head de Negócios e Parcerias

Pedro Augusto Borges dos Santos - Head de Mobilidade Segura

Rodrigo Ribeiro – Head de Marketing e Redes

Eliana Souza – Assessoria de Gabinete

Fabiana Amado – Gestão Administrativa

Fernando Silva – Analista de Comunicação

João Mori – Assistente de Negócios

Lais Silva – Analista de Marketing

Juliana Gurgel - Mobilização e Eventos

Larissa Mayumi - Negócios e Parcerias

Lidiane Tiemy – Assistente de Marketing

Louise Fuhrmann – Estagiária de Engenharia Civil

Rodrigo Silva – Controle Financeiro

OBSERVATÓRIO

O OBSERVATÓRIO Nacional de Segurança Viária é uma instituição social sem fins lucrativos (OSCIP), que atua como catalisador da sociedade brasileira nos assuntos relacionados à mobilidade segura, sendo um grande gerador de conteúdo produzido a partir de uma ampla rede de relacionamento. Por meio de publicações, campanhas, treinamentos, capacitações e movimentos busca influenciar a sociedade e os principais tomadores de decisão em todas as esferas sobre o tema.

Trabalhamos em quatro eixos de atuação que envolvem: de educação, pesquisa, planejamento e informação, promove e executa os subsídios técnicos necessários ao convívio harmônico entre pessoas, veículos e vias. Além disso, ocupamos uma cadeira junto ao ECOSOC (Conselho Econômico e Social) da ONU (Organização das Nações Unidas) e trabalhamos dentro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Sumário

| | |
|--|----|
| 1. Objetivos e escopo do documento | 6 |
| 2. Diretrizes globais e nacionais | 6 |
| 3. Itens de segurança viária na frota brasileira | 8 |
| 4. Avaliação da segurança de veículos novos | 13 |
| 4.1 Proteção de ocupantes adultos | 15 |
| 4.2 Proteção de ocupantes infantis | 18 |
| 4.3 Proteção para pedestres e usuários vulneráveis | 19 |
| 4.4 Sistemas de assistência à segurança | 20 |
| 5. Renovação da frota no Brasil | 24 |
| 5.1 Programa Renovar | 25 |
| 5.2 Programa ROTA 20230 – Mobilidade e Logística | 26 |
| 5.3 Veículos elétricos | 27 |
| 6. Análise de dados | 28 |
| 7. Conclusões e recomendações | 35 |
| 8. Limitações do estudo | 38 |
| Referências | 39 |

1. Objetivos e escopo do documento

O presente documento tem como objetivo discutir o tema da renovação da frota brasileira e sua relação com a segurança viária. Para tal, foram utilizados os dados oficiais mais recentes disponibilizados por meio do Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM) e as informações contidas nas resoluções vigentes do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). Adicionalmente, foram abordadas as principais práticas existentes para tornar os veículos automotores mais seguros.

Este relatório é composto das seguintes seções: uma contextualização das metas e ações existentes para a segurança viária até 2030; uma apresentação de dispositivos e sistemas presentes nos veículos estabelecidos a partir de resoluções do CONTRAN; os testes realizados e a como é feita a classificação da segurança dos veículos da frota brasileira; considerações sobre a idade da frota; estimativa da parcela de veículos dotada de itens de segurança (*airbag*, *ABS* e *ISOFIX*); conclusões e recomendações; e limitações do estudo.

Pelo fato de mais de 65% dos veículos da frota brasileira em dezembro de 2022 corresponderem à veículos de passeio (e.g., automóveis, caminhonetes, camionetas, utilitários) (RENAVAM, 2022), o Observatório Nacional de Segurança Viária realizou um estudo técnico com foco neste tipos de veículo com a intenção de avaliar a segurança que estes veículos apresentam atualmente para os ocupantes da via e do veículo.

2. Diretrizes globais e nacionais

Em 2020, foi realizada em Estocolmo a 3º Conferência Ministerial Mundial sobre Segurança Viária organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (OMS). O evento reuniu diversas autoridades mundiais para discutir as medidas e metas globais a serem cumpridas até o ano de 2030 para a redução em 50% no número de mortes no trânsito e até o ano de 2050 uma redução de 100%,

atingindo o estado de “zero mortes no trânsito”. Um tema central discutido foi a responsabilidade compartilhada entre os diversos atores envolvidos na elaboração, execução e fiscalização de medidas de segurança tanto no setor privado quanto no setor público. (UNITED NATIONS, 2020).

Por meio da Declaração de Estocolmo foram estabelecidas 19 diretrizes para colocar em prática os objetivos definidos. Neste documento, publicado dia 20 de fevereiro de 2020, destaca-se a diretriz de nº12, reproduzida a seguir:

12. Garantir que todos os veículos produzidos e vendidos para todos os mercados até 2030 estejam equipados com níveis adequados de desempenho em segurança, e que sejam fornecidos incentivos, sempre que possível, para o uso de veículos com desempenho aprimorado em segurança (UNITED NATIONS, 2020, p. 4).

Esta meta está relacionada aos dispositivos de segurança presentes nos veículos, ressaltando o papel fundamental da indústria automobilística na concretização da redução de mortes no trânsito. Nesse sentido, a busca de soluções de segurança veicular para salvar vidas envolve a utilização de testes para avaliar os impactos de colisões nos condutores e passageiros e nos usuários mais vulneráveis da via, os pedestres.

No cenário brasileiro, em 2018, por meio da Lei nº 13.614/2018 foi criado o Plano Nacional de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans), constituindo uma política nacional de segurança viária. Dos 6 pilares estabelecidos neste plano, o terceiro diz respeito à segurança veicular, com a intenção de promover o entendimento de que o projeto, a construção e a manutenção dos veículos desempenham um papel fundamental na segurança no trânsito, assim como buscar aprimorar os requisitos técnicos de segurança e incentivar as pesquisas nacionais relacionadas ao tema. Além disso, uma das ações elencadas neste pilar envolve a promoção da renovação da frota para veículos mais seguros com o intuito de reduzir a gravidade dos ferimentos em caso de sinistros de trânsito. (SENATRAN, 2021).

3. Itens de segurança viária na frota brasileira

De acordo com a Resolução CONTRAN nº 912/2022, há uma série de itens obrigatórios para a frota de veículos em circulação. Especificamente para os veículos automotores, há a obrigatoriedade de 28 equipamentos, listados a seguir. (CONTRAN, 2022).

Quadro 1 - Itens Obrigatórios nos veículos automotores

| | |
|----|---|
| 1 | Para-choques, dianteiro e traseiro |
| 2 | Espelho retrovisor interno |
| 3 | Espelho retrovisor externo (em ambos os lados) |
| 4 | Limpador de para-brisa |
| 5 | Lavador de para-brisa |
| 6 | Pala interna de proteção contra o sol (para-sol) para o condutor |
| 7 | Faróis principais dianteiros de cor branco ou amarela |
| 8 | Luzes de posição dianteiras (faroletes) de cor branca ou amarela |
| 9 | Lanternas de posição traseiras de cor vermelha |
| 10 | Lanternas de freio de cor vermelha |
| 11 | Lanternas indicadoras de direção: dianteiras e traseiras dianteiras de cor âmbar e traseiras de cor âmbar ou vermelha |
| 12 | Lanterna de marcha à ré de cor branca |
| 13 | Retrorefletores (catadióptrico) traseiros de cor vermelha |
| 14 | Lanterna de iluminação da placa traseira de cor branca |
| 15 | Velocímetro |
| 16 | Buzina |
| 17 | Freios de estacionamento e de serviço, com comandos independentes |
| 18 | Pneus que ofereçam condições de segurança |
| 19 | Dispositivo de sinalização luminosa ou refletora de emergência |
| 20 | Registrador instantâneo e inalterável de velocidade e tempo (cronotacógrafo) |
| 21 | Cinto de segurança para todos os ocupantes do veículo |
| 22 | Dispositivo destinado ao controle de ruído do motor |

| | |
|----|---|
| 23 | Roda sobressalente compreendendo o aro e o pneu, com ou sem câmara de ar, conforme o caso |
| 24 | Macaco, compatível com o peso e carga do veículo |
| 25 | Chave de roda |
| 26 | Chave de fenda |
| 27 | Lanternas delimitadoras e lanternas laterais nos veículos de carga |
| 28 | Encosto de cabeça |

Fonte: CONTRAN (2023).

Além destes itens básicos, há outros dispositivos que podem ser implementados nos automóveis para garantir a segurança dos seus ocupantes e dos demais usuários da via. A seguir, foram analisados quatro equipamentos/sistemas que foram incorporados recentemente como itens obrigatórios e que apresentam um elevado potencial de contribuição para a segurança:

- Sistema de Freio Antitravamento (*Anti-lock Braking Systems - ABS*);
- Bolsa de ar (*airbag*);
- Controle Eletrônico de Estabilidade (*Electronic Stability Control - ESC*); e
- *International Standards Organization Fix (ISOFIX)*.

Com a finalidade de manter a estabilidade direcional e o controle do veículo durante a frenagem, o Sistema de Freio Antitravamento (*Anti-lock braking systems - ABS*) é um dispositivo que impede o bloqueio das rodas durante a frenagem, possibilitando que condutor mantenha a dirigibilidade (Elvik *et al.*, 2009). O ABS pode contribuir, portanto, tanto para evitar a ocorrência de um sinistro, quanto para reduzir sua severidade, já que o impacto, caso ocorra, seria sob uma velocidade mais reduzida.

A Resolução CONTRAN nº 915/2022 inclui o Sistema de Frenagem Combinada das Rodas (*Combined Braking System - CBS*) como uma alternativa para o ABS em alguns veículos. Este sistema alternativo distribui proporcionalmente a força de frenagem para as rodas, de forma a garantir uma

desaceleração rápida e segura. Para os veículos de passeio, enquadrados na categoria M1, é obrigatório a utilização do sistema *ABS* (CONTRAN, 2022).

Atuando nos casos em que não foi possível evitar o sinistro, o *Airbag* surgiu com a função de promover uma segurança suplementar passiva por meio de um balão/bolsa comprido que é inflado em caso de colisão associada a uma determinada desaceleração medida por sensores (Elvik *et al.*, 2009). Em relação aos veículos de passeio (categoria M1), o *ABS* é obrigatório para todos os veículos fabricados a partir de 2014 (CONTRAN 2011).

Outra forma de auxiliar o condutor durante a condução é por meio do Controle Eletrônico de Estabilidade (*Electronic Stability Control - ESC*), uma tecnologia que reduz a possibilidade de o condutor perder o controle do veículo, por meio de um sensor que freia ou ajusta a tração das rodas individualmente em veículos leves quando do início do processo de derrapagem (Elvik *et al.*, 2009). A Resolução CONTRAN nº 954/2022 apresenta um novo sistema como alternativa ao *ESC* para algumas categorias, a Função de Estabilidade do Veículo (*Vehicle Stability Function - VSF*), que também auxilia no controle direcional, ao manter a direção pretendida pelo condutor, e/ou no controle de rolagem, que reage a uma situação iminente a fim de estabilizar o veículo. Para os veículos de passeio, é obrigatório serem equipados com o *ESC*. No entanto, veículos com massa superior a 1.735 kg podem ser equipados com o *VSF* como alternativa (CONTRAN, 2022).

Por fim, um equipamento voltado para a segurança de crianças é o *ISOFIX* (*International Standards Organization Fix*), que consiste em um sistema de ancoragem que serve para a fixação de um dispositivo de retenção de criança em um dos assentos do banco traseiro do veículo (Elvik *et al.*, 2009). Este dispositivo foi criado com o objetivo de padronizar e simplificar o encaixe dos equipamentos de segurança para as crianças. Segundo a Resolução CONTRAN nº 951/2022, o *ISOFIX* é obrigatório ao menos em uma ancoragem inferior e uma superior para a fixação de um dispositivo de retenção de criança em um dos assentos do banco traseiro. O uso deste dispositivo de ancoragem é obrigatório para automóveis, camionetas e utilitários. Entretanto, os

automóveis, camionetas e utilitários que possuem apenas uma fileira de bancos estão dispensados desta obrigatoriedade (CONTRAN, 2022).

No Quadro 2, a seguir, estão listadas as resoluções revogadas e as vigentes para cada dispositivo mencionado anteriormente.

Quadro 2 - Resoluções revogadas e vigentes dos dispositivos de segurança veiculares

| Resoluções CONTRAN | <i>Airbag</i> | <i>ABS</i> | <i>ESC</i> | <i>ISOFIX</i> |
|--------------------|--|---|--|---------------------|
| Revogadas | n° 311 (03/04/2009) n° 394 (13/12/2011) n° 534 (17/06/2015) n° 597 (24/05/2016) | n° 312 (03/04/2009) n° 380 (28/04/2011) n° 395 (13/12/2011) n° 509 (27/11/2014) n° 519 (29/01/2015) n° 535 (17/06/2015) n° 596 (24/05/2016) n° 606 (24/05/2016) n° 657 (14/02/2017) | n° 567 (16/12/2015) n° 641 (14/12/2016) | n° 518 (29/01/2015) |
| Vigente | n° 964 (17/05/2022) | n° 915 (28/03/2022) | n° 954 (28/03/2022) | n° 951 (28/03/2022) |

Fonte: CONTRAN (2023).

A descrição das categorias de veículos e os itens de segurança obrigatórios para as demais categorias de veículos são apresentados no Quadro 3, respectivamente a seguir:

Quadro 3 – Obrigatoriedade dos dispositivos de segurança por categorias dos veículos

| Categoria | Descrição | <i>ABS</i> | <i>ABS e/ou CBS</i> | <i>Airbag</i> | <i>ESC</i> | <i>ESC ou VSF</i> |
|-----------|---|------------|---------------------|---------------|------------|-------------------|
| M1 | Veículo projetado e construído para o transporte de passageiros que tenha até oito assentos, além do assento do motorista. | Sim | | Sim | Sim | |
| M2 | Veículo projetado e construído para o transporte de passageiros que tenha mais que oito assentos, além do assento do motorista, e que tenha massa de até 5 t. | Sim | | | | Sim |
| M3 | Veículo projetado e construído para o transporte de passageiros que tenha mais que oito assentos, além do assento do motorista, e que tenha massa superior a 5 t. | Sim | | | | Sim |
| N1 | Veículo projetado e construído para o transporte de cargas que tenha massa de até 3,5 t. | Sim | | Sim | Sim | |

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----|---------------|--|-----|
| N2 | Veículo projetado e construído para o transporte de cargas que tenha massa superior a 3,5 t e até 12 t. | Sim | | | | Sim |
| N3 | Veículo projetado e construído para o transporte de cargas que tenha massa superior a 12t. | Sim | | | | Sim |
| O1 | Reboque ou semirreboque que tenha massa de até 0,75 t. | | | | | |
| O2 | Reboque ou semirreboque que tenha massa superior a 0,75 t e até 3,5 t. | | | | | |
| O3 | Reboque ou semirreboque que tenha massa superior a 3,5 t e até 10 t. | Sim | | | | Sim |
| O4 | Reboque ou semirreboque que tenha massa superior a 10 t. | Sim | | | | Sim |
| L1 | Veículo com duas rodas, com motor cuja cilindrada, no caso de motor térmico, não exceda a 50 cm ³ ou, no caso de motor de propulsão elétrica, tenha potência nominal máxima de 4 kW e, seja qual for o meio de propulsão, a velocidade máxima de projeto não exceda a 50 km/h. | | | Não se aplica | | |
| L2 | Veículo com três rodas, em qualquer configuração, com motor cuja cilindrada, no caso de motor térmico, não exceda a 50 cm ³ ou, no caso de motor de propulsão elétrica, tenha potência nominal máxima de 4 kW e, seja qual for o meio de propulsão, a velocidade máxima do projeto não exceda a 50 km/h. | | | Não se aplica | | |
| L3 | Veículo com duas rodas, com motor cuja cilindrada, no caso de motor térmico, exceda a 50 cm ³ ou, no caso de motor de propulsão elétrica, tenha potência nominal máxima superior a 4 kW ou, seja qual for o meio de propulsão, a velocidade máxima de projeto exceda a 50 km/h. | | Sim | Não se aplica | | |
| L4 | Veículo com três rodas, com configuração assimétrica em relação ao plano longitudinal médio, com motor cuja cilindrada, no caso de motor térmico, exceda a 50cm ³ ou, seja qual for o meio de propulsão, a velocidade máxima de projeto exceda a 50 km/h. Motocicleta com carro lateral (sidecar). | | Sim | Não se aplica | | |
| L5 | Veículo com três rodas, com configuração simétrica em relação ao plano longitudinal médio, com motor cuja cilindrada, no caso de motor térmico, exceda a 50 cm ³ ou, seja qual for o meio de propulsão, a velocidade máxima de projeto exceda a 50 km/h. | | Sim | Não se aplica | | |
| L6 | Veículo com quatro rodas, cujo peso sem carga é de até 350 kg, excluído o peso das baterias dos veículos elétricos, e cuja velocidade máxima de projeto seja de até 45 km/h e a cilindrada não seja superior a 50 cm ³ | | Sim | Não se aplica | | |

| | | | | | | |
|----|---|--|-----|---------------|--|--|
| | para motores de ignição por faísca, ou aqueles cuja potência útil máxima não exceda 4 kW, no caso de outros motores de combustão interna, ou aquele cuja potência nominal máxima contínua não exceda 4 kW no caso de motores elétricos. | | | | | |
| L7 | Veículo com quatro rodas, com exceção dos classificados na categoria L6, cujo peso sem carga é inferior ou igual a 400 kg, ou a 550 kg para os veículos utilizados no transporte de carga, excluído o peso das baterias dos veículos elétricos, e cuja potência nominal máxima contínua não exceda a 15 kW. | | Sim | Não se aplica | | |

Fonte: Os autores (2023), baseado em CONTRAN (2023).

No Quadro 3, é possível constatar que as categorias L1, L2, L3, L4 e L5, que englobam veículos com duas ou três rodas, ou seja, motocicletas e motonetas em sua maioria, não possuem nem a metade dos dispositivos analisados neste relatório, o que chama a atenção para a necessidade de medidas que buscam garantir e incluir a segurança dos condutores e passageiros deste tipo de veículo.

4. Avaliação da segurança de veículos novos

O Programa de Avaliação de Carros Novos para América Latina e o Caribe (*Latin American New Car Assessment Program - Latin NCAP*) contempla diversos testes de segurança ativa e passiva que buscam evitar ou minimizar as lesões em caso de sinistros, com o intuito de oferecer aos consumidores informações independentes e transparentes sobre os níveis de segurança que os diferentes modelos de veículos no mercado possuem. A classificação é baseada nas quatro categorias de testes realizados e a avaliação é por meio da atribuição de estrelas, sendo cinco estrelas a melhor avaliação possível. (LATIN NCAP, 2023).

Na avaliação do *Latin NCAP*, um automóvel “zero estrela” representa um veículo em que os ocupantes podem sofrer lesões fatais em qualquer uma das configurações de colisões avaliadas. Já um automóvel “cinco estrelas” consiste em um veículo que nas mesmas condições de colisão possui uma alta probabilidade de que seus ocupantes não sofram lesões graves ou

permanentes. Por exemplo, um carro sem *airbag* não é qualificado como zero estrela antes de ser testado e haver a análise das evidências. (LATIN NCAP, 2023).

A metodologia de avaliação do programa para a América Latina difere daquela utilizado pelo programa europeu, o *Euro NCAP*. Apesar de possuírem o mesmo objetivo na realização de testes de segurança em veículos, há divergências na forma de classificar os veículos mais seguros. No programa europeu, a classificação por estrelas vai além das exigências legais mínimas, de modo que um veículo com apenas os requisitos mínimos é classificado inicialmente como “zero estrela”. Para avançar na pontuação é necessário verificar os resultados dos testes realizados. Isto mostra que esse programa europeu possui uma classificação mais rigorosa comparada com a latino-americana. Por isso, se na Europa um veículo receber uma classificação baixa, isso não significa necessariamente que seja um veículo inseguro (já que atende aos requisitos mínimos por lei), apenas que não é tão seguro quanto seus concorrentes (EURO NCAP, 2023). No *Latin NCAP*, mesmo os veículos que não possuem todos os dispositivos obrigatórios podem ser testados e avaliados (LATIN NCAP, 2023).

Um dos fatores para esta diferença na classificação mais rigorosa pode estar associado ao fato dos países europeus, em sua maioria, fazerem parte do Acordo de *Schengen* que permite uma livre-circulação de pessoas entre os países signatários e, portanto, devem cooperar para aplicação da legislação de cada país (PARLAMENTO EUROPEU, 2023). Além disso, por meio do Conselho Europeu de Segurança nos Transportes (*European Transport Safety Council – ETSC*), que atua com profissionais de transportes dos países membros da União Europeia, há uma cooperação e compartilhamento de metas e resultados alcançados (EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL, 2023). A contribuição de cada país-membro para um trânsito mais seguro faz com que as legislações destes países assemelhem-se devido à intenção de que os cidadãos europeus sejam tratados de modo equitativo caso seja cometido alguma infração de trânsito nas rodovias europeias (COMISSÃO EUROPEIA, 2010).

No entanto, para a América Latina não há esta união e integração para um trânsito mais seguro. O relatório “Segurança no Trânsito nas Américas” elaborado pela Organização Pan-Americana da Saúde em 2016 salientou que a legislação é um agente decisivo para melhorar a segurança dos usuários das vias públicas, porém para a maioria dos países da América esse fator deve ser mais rigoroso com a intenção de evitar riscos e garantir maior proteção aos usuários, com a intenção de alinhá-las com as práticas internacionais atuais. (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2016)

Por fim, pode-se entender que a rigidez na execução da avaliação dos testes pelo *Euro NCAP* condiz com a política mais integrada e rigorosa que os países europeus possuem, da mesma forma que a classificação realizada pelo *Latin NCAP* deve enquadrar a legislação dos países latinos que não é padronizada para a classificação dos veículos.

A classificação da segurança dos veículos por meio de estrelas é um método complexo que engloba diversos testes e análises. Para um melhor entendimento da classificação é necessário verificar os relatórios disponibilizados pelo *Latin NCAP* e pelo *Euro NCAP* dos veículos testados.

A seguir, são explicados os testes que compõem os programas de avaliação segundo suas quatro categorias de proteção (LATIN NCAP, 2023):

- Proteção de ocupantes adultos;
- Proteção de ocupantes infantis;
- Proteção para pedestres e usuários vulneráveis;
- Sistemas de Assistência à Segurança.

4.1 Proteção de ocupantes adultos

4.1.1 Impacto frontal

O veículo impacta frontalmente a 64 km/h contra uma barreira deformável descentrada¹. As leituras obtidas a partir de 4 *dummies* (bonecos de teste), sendo dois adultos e duas crianças, são utilizadas para avaliar a proteção proporcionada aos

¹ A barreira coincide apenas com metade da parte frontal do veículo, o centro da barreira coincide com os faróis.

passageiros (Figura 1). A velocidade do teste de 64 km/h representa uma colisão entre veículos nos quais cada um viaja a 55 km/h, aproximadamente. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 1 – Teste de Impacto Frontal



Fonte: *Latin NCAP* (2023).

4.1.2 Impacto lateral

Uma barreira deformável montada em um dispositivo móvel é impulsionada a 50 km/h até impactar contra a lateral do veículo de teste parado num ângulo reto (Figura 2). É colocado um *dummy* no assento adjacente à superfície de impacto e dois *dummies* crianças nas cadeirinhas de retenção infantil no banco traseiro. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 2 – Teste de Impacto Lateral



Fonte: *Latin NCAP* (2023).

4.1.3 Impacto lateral de poste

O veículo é lançado lateralmente a 29 km/h em direção a um poste rígido e estreito (Figura 3). O veículo é posicionado em um ângulo reto em relação à direção do movimento ou com uma pequena deflexão em relação à perpendicular. Um *dummy*

masculino de tamanho médio é colocado no assento adjacente à superfície de impacto. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 3 – Teste de Impacto Lateral de Poste



Fonte: *Latin NCAP* (2023).

4.1.4 Frenagem autônoma de emergência (*AEB*) – baixa velocidade

O sistema Frenagem Autônoma de Emergência (*Autonomous Emergency Braking – AEB*) ajuda a fornecer monitoramento constante da via à frente, e é projetado para ativar automaticamente os freios se eles não responderem a tempo no caso de uma colisão iminente (Figura 4). O sistema opera em velocidades até 50 km/h. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 4 – Teste de Frenagem Autônoma de Emergência de baixa velocidade



Fonte: *Latin NCAP* (2023).

4.1.5 *Whiplash* – chicote cervical

O impacto traseiro em um veículo pode gerar lesões cervicais nos ocupantes, mesmo quando em baixa velocidade (Figura 5). O objetivo do sistema de retenção do

encosto e o apoio de cabeça é manter a coluna e o pescoço em uma posição adequada no impacto, evitando flexões e outros esforços potencialmente causadores de lesões. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 5 – Teste de *Whiplash*



Fonte: Torque News (2023).

4.1.6 Manual de resgate

O manual de resgate é precisamente o diagrama que indica de forma clara e concisa às equipes de resgate onde e como diferentes seções do veículo devem ser cortadas para acessar as vítimas no interior do veículo (Figura 6). Este manual é diagramada seguindo os padrões *ISO (International Standards Organization)* mundialmente conhecidos. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 6 – Manual de Resgate



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.2 Proteção de ocupantes infantis

4.2.1 Sistemas de Retenção Infantil

O *Latin NCAP* estimula os fabricantes a assumir responsabilidade acerca da proteção das crianças e oferecer instalações apropriadas para a montagem de Sistemas de Retenção Infantil (SRI) ao promover a melhora dos projetos e dos equipamentos com montagens *ISOFIX* e SRI (Figura 7). O sistema *ISOFIX* representa um método mais seguro para a fixação de sistemas de retenção Infantil ao veículo, já que procura reduzir as chances de instalação incorreta. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 7 – Sistemas de Retenção Infantil



Fonte: Latin NCAP (2023).

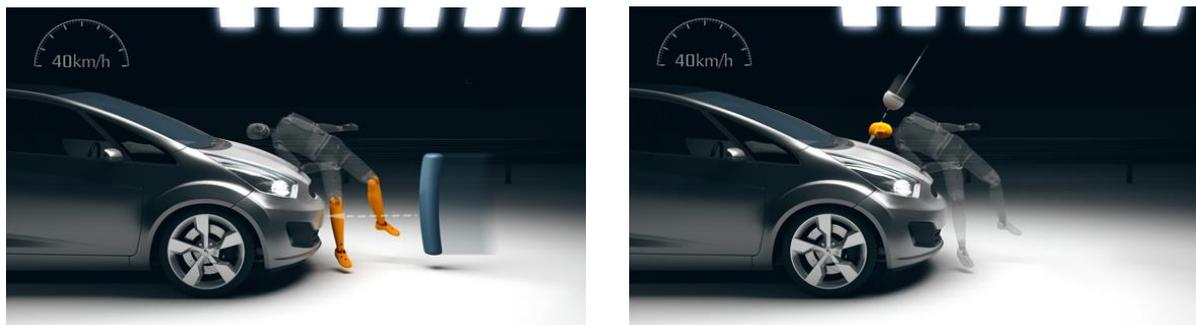
4.3 Proteção para pedestres e usuários vulneráveis

4.3.1 Proteção para pedestres (passivo)

O *Latin NCAP* avalia a proteção para os usuários mais vulneráveis das vias, os pedestres (Figura 8). O critério é o padrão ONU 127 ou Regulamento Técnico Global (*Global Technical Regulation - GTR*) 9². Eles detalham o nível máximo de lesões permitido (aceitável) que um veículo pode causar no caso de atropelamento de um pedestre para ser aprovado pelo padrão. Para isso, são avaliadas as lesões em diferentes partes do corpo de um *dummy* e em diferentes áreas da parte frontal do veículo, a fim de considerar pedestres de diferentes tamanhos, incluindo crianças. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 8 – Teste de Impacto Frontal

² É um Regulamento Técnico Global focado para a segurança de pedestres.



Fonte: Euro NCAP. (2023)

4.3.2 Frenagem Autônoma de Emergência - alta velocidade

O sistema Frenagem Autônoma de Emergência de alta velocidade (*Autonomous Emergency Braking – AEB*) ajuda a fornecer monitoramento constante da via à frente, e é projetado para ajudar o condutor ativando automaticamente os freios se eles não forem acionados a tempo no caso de uma colisão iminente (Figura 9). Opera em velocidades de 80 a 90 km/h. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 9 – Teste de Frenagem Autônoma de Emergência (alta velocidade)



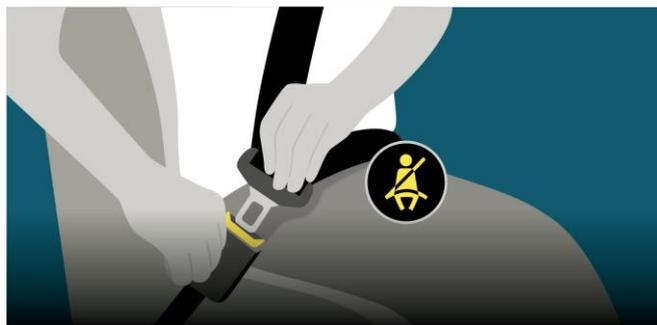
Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4 Sistemas de assistência à segurança

4.4.1 Lembrete de cinto de segurança

Este dispositivo consiste em um lembrete auditivo perceptível e persistente durante um tempo com o intuito de lembrar o condutor de utilizar o cinto de segurança (Figura 10). A avaliação do uso do cinto de segurança após o lembrete é realizada para os bancos dianteiro e traseiro. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 10 – Lembrete de Cinto de Segurança



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4.2 Controle Eletrônico de Estabilidade + *Moose Test*

O sistema é avaliado realizando uma série de manobras evasivas nas quais o veículo muda de faixa em duas ocasiões. Para isso, o volante é girado bruscamente 270° com o veículo a 80 km/h (Figura 11). São avaliados os deslocamentos laterais, a estabilidade e a capacidade do veículo de acompanhar uma trajetória reta. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 11 – Controle Eletrônico de Estabilidade e *Moose Test*



Fonte: Latin NCAP (2023)

4.4.3 Detecção de ponto cego

O Detector de Ponto Cego (*Blind Spot Detection - BSD*) alerta o condutor se houver um veículo no ângulo em que os espelhos não permitem a visão (Figura 12). Este dispositivo atua principalmente em ultrapassagens e mudanças de faixa, bem como em curvas. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 12 – Detecção de Ponto Cego



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4.4 Limitador de velocidade

O *Latin NCAP*, no primeiro estágio deste requisito de tecnologia, admite que a configuração da velocidade limite seja manual. No futuro imediato, o objetivo é que os limitadores de velocidade (Figura 13) sejam automáticos ou inteligentes (*Intelligent Speed Assistance - ISA*). Os sistemas *ISA* usam câmeras com visão computacional (iguais ou semelhantes às do *AEB*) para ler a sinalização de limite de velocidade, em muitos casos combinando-os com a velocidade máxima informada a partir da localização captada pelo Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System - GPS*). (LATIN NCAP, 2023).

Figura 13 – Limitador de velocidade



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4.5 Frenagem Autônoma de Emergência - alta velocidade

O sistema de Frenagem Autônoma de Emergência (*Automatic Emergency Braking - AEB*) de alta velocidade emite alertas ao condutor e aciona automaticamente os freios para evitar colisões em alta velocidade entre dois veículos que se movem na mesma

direção (Figura 14). O sistema opera em velocidades de 80 a 90 km/h. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 14 – Frenagem Autônoma de Emergência de alta velocidade



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4.6 Sistema de Suporte de Faixas

Os sistemas de suporte de faixas (*Lane Support Systems – LSS*) usam câmeras para ler as linhas de bordo e alertar o condutor se elas se aproximarem (Figura 15). Todos os cenários são testados pelo *Latin NCAP*. (LATIN NCAP, 2023).

Figura 15 – Sistema de Suporte de Faixas



Fonte: Latin NCAP (2023).

4.4.7 Detecção de Linhas de Bordo

Os sistemas de detecção de linhas de bordo (*Road Edge Detection - RED*) operam sem a necessidade de identificar linhas. Eles detectam quando o veículo pode sair da via, identificando diferenças nas superfícies resultantes e emitem um alerta ao motorista ou

realizam uma ação para guiar automaticamente o volante para retornar à via (Figura 16). (LATIN NCAP, 2023).

Figura 16 – Detecção de Linhas de Bordo



Fonte: Latin NCAP (2023).

5. Renovação da frota no Brasil

A aquisição de veículos novos associada ao processo de sucateamento da frota por si só já são responsáveis por certa parcela de renovação da frota. Considerando a última década (2011-2020), a cada ano foram incorporados, em média, 2,3 milhões de veículos de passeio (automóveis, caminhonetes, camionetas e utilitários) anualmente na frota brasileira (RENAVAM, 2023). Ao mesmo tempo, no entanto, há uma taxa de sucateamento anual devido a sinistros com perda total ou mesmo devido à saída de circulação de veículos muito velhos.

Complementarmente a este processo, programas abrangentes podem ser implementados com o objetivo exclusivo ou não de acelerar a renovação da frota. Neste sentido, este documento buscou reunir os principais aspectos trazidos pelos atuais programas “Renovar” e “Rota 2030 – Mobilidade e Logística”.

Outro aspecto capaz de estimular o processo de renovação da frota é a busca por alternativas mais econômicas em termos de custos de rodagem ou mesmo ambientalmente mais adequadas, como ocorre na opção por um veículo elétrico. Ainda que atualmente o custo de aquisição seja elevado, os custos de rodagem dos veículos elétricos tendem a ser bem menores em comparação aos veículos à combustão (UCORP,

2021 *apud* MOBILIZE, 2021)³. No entanto, as vantagens em termos ambientais ou de custo de rodagem dos veículos elétricos não dispensam ou flexibilizam os requisitos de segurança a serem mantidos para estes veículos. Este tema será tratado na Seção 5.3.

5.1 Programa Renovar

No final do ano de 2022, foi criado o Programa Renovar por meio da Lei nº 14.440, de 2 de setembro de 2022, com o objetivo de retirar de circulação veículos que não atendam aos parâmetros técnicos de rodagem ou que tenham mais de 30 anos de fabricação, que corresponde a 14% da frota brasileira (RENAVAM, 2022). Os benefícios se aplicam a proprietários (pessoa física ou jurídica) de caminhões, implementos rodoviários, ônibus, micro ônibus, vans e furgões. A adesão ao programa é voluntária. O programa será implantado em etapas⁴, sob a coordenação da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e sob acompanhamento da Secretaria-Executiva do Conselho do Renovar que será exercida pela Secretaria de Desenvolvimento da Indústria, Comércio e Serviços da Secretaria Especial de Produtividade e Competitividade do Ministério da Economia. A partir da data de publicação do Decreto nº 11.276 de 8 de dezembro de 2022, complementar à Lei nº 14.440/2022, as operações do Programa devem ser registradas na Plataforma Renovar, que é um ambiente transacional⁵ suportado por tecnologias digitais, que deve ter seu funcionamento iniciado no prazo de cento e vinte dias após a publicação do Decreto. (BRASIL, 2022)

Este programa, além do desmonte e/ou destruição dos veículos antigos, busca (BRASIL, 2022):

- I - Reduzir os custos da logística no país;
- II - Aumentar a produtividade, a competitividade e a eficiência do transporte rodoviário;
- III - Gerar impactos positivos na competitividade dos produtos brasileiros;

³ O estudo indicou que um veículo a combustão gastaria R\$ 84,00 para um percurso de 200 km, enquanto que um veículo elétrico gastaria em R\$ 21,67, ou seja, um custo praticamente 75% menor. O mesmo estudo indicou ainda um custo de manutenção periódica (a cada seis meses) de R\$ 250,00 para os veículos elétricos e de R\$ 800,00 para os veículos à combustão (UCORP, 2021 *apud* MOBILIZE, 2021).

⁴ Por ser um programa recente, as etapas ainda não foram especificadas, porém deve ser estabelecida pelo Conselho do Renovar.

⁵ É um sistema de gerenciamento de banco de dados para otimizar o processamento de dados que são constantemente alterados.

IV - Contribuir para a diminuição dos níveis de emissão de poluentes pela frota rodoviária; e

V - Contribuir para a melhoria na segurança viária.

5.2 Programa ROTA 20230 – Mobilidade e Logística

O Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística faz parte de uma política pública de longo prazo elaborada pelo Governo Federal, que sucede o Programa Inovar-Auto, encerrado em 31 de dezembro de 2017, com o intuito de desenvolver e fortalecer o setor automotivo do país devido às transformações em relação aos veículos, à forma de usá-los e à forma de produzi-los presentes no setor automobilístico mundial. Regulado pela Lei nº 13.755/2018, os 15 anos de vigência deste projeto são divididos em três ciclos, de cinco anos cada, para a realização de uma revisão da política e reorientação das metas em cada ciclo. (BRASIL, 2018).

Neste período, o desenvolvimento não é apenas pela redução de custos, mas pela diferenciação tecnológica ao envolver montadoras e importadores de veículos, fabricantes de autopeças, e os trabalhadores do setor, inclusive os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs) e entidades brasileiras de ensino por meio do intercâmbio científico e tecnológico entre grupos de pesquisa e a cadeia automotiva. A seguir, estão apresentadas as diretrizes que orientam esse programa. (BRASIL, 2018).

I - incremento da eficiência energética, do desempenho estrutural e da disponibilidade de tecnologias assistivas à direção dos veículos comercializados no país;

II - aumento dos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação no país;

III - estímulo à produção de novas tecnologias e inovações, de acordo com as tendências tecnológicas globais;

IV - incremento da produtividade das indústrias para a mobilidade e logística, ao tornar as ferramentas brasileiras mais competitivas;

V - promoção do uso de biocombustíveis, formas alternativas de propulsão e valorização da matriz energética brasileira e apoiar a segurança veicular;

VI - garantia da capacitação técnica e da qualificação profissional no setor de mobilidade e logística; e

VII - garantia da expansão ou manutenção do emprego no setor de mobilidade e logística.

Em relação a linha V, a área destinada à segurança veicular engloba o desenvolvimento de tecnologias para preservar a integridade física dos ocupantes de automóveis ao aumentar a segurança e a eficiência dos veículos. Essas tecnologias devem aperfeiçoar e integrar os sistemas de segurança passiva e ativa, monitoramento, comunicação, atuação e controle presentes nos veículos atuais. (FUNDEP, 2023).

Ao fim desse período, espera-se que o setor automobilístico brasileiro esteja inserido na produção global de veículos automotores de maneira competitiva. (FUNDEP, 2023).

5.3 Veículos elétricos

Apesar de no Brasil os veículos elétricos ainda não corresponderem à maior parcela do mercado automotivo, há uma crescente demanda por veículos mais sustentáveis e ambientalmente mais corretos. De 2013 até 2022, a frota de veículos elétricos⁶ cresceu 1.976% no Brasil, passando de 7.861 veículos para 163.181. No mesmo período, a frota à combustão⁷ cresceu apenas 39%. (RENAVAM, 2023).

As resoluções do CONTRAN sobre itens obrigatórios não fazem distinção entre veículos movidos por diferentes fontes energéticas, de modo que as vantagens ambientais e/ou econômicas associadas aos veículos elétricos não devem ser motivo para dispensar ou flexibilizar os requisitos de segurança para estes veículos. Nesse sentido, um aspecto importante foi levantado por Elvik *et. al.* (2009), que observaram que os veículos elétricos são mais silenciosos a baixa velocidade (menos que 20 km/h) e que entre 30 e 50 km/h produzem praticamente o mesmo nível de ruído que os outros veículos. Como velocidades mais baixas que 20 km/h são consideradas velocidades seguras para a interação com usuários vulneráveis, permitindo inclusive o uso

⁶ Foram considerados os veículos diesel/elétrico, elétrico/fonte interna, elétrico/fonte externa, etanol/elétrico, gasolina/etanol/elétrico e híbrido plug-in.

⁷ Foram considerados os veículos a gasolina, etanol, gasolina/etanol, diesel, GNC e GNV.

compartilhado do espaço, este aspecto não representa uma insegurança associada aos veículos elétricos (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2008).

Outro aspecto discutido pelos mesmos autores foi em relação às baterias dos veículos elétricos, que poderiam potencialmente causar um risco de incêndio em caso de ocorrência de sinistros; porém, com a implementação de sistemas de segurança isso pôde ser resolvido. De acordo com o Euro NCAP (2009), os testes de colisão realizados não houve nenhuma ocorrência de incêndio da bateria ou do veículo. Assim, Elvik *et. al.* (2009) concluíram que, em geral, os veículos elétricos, simplesmente por serem elétricos, não apresentam um nível de segurança inferior em aspecto algum se comparado com outros veículos. Uma adaptação já realizada no setor automotivo elétrico foi devido à constatação de que os veículos elétricos anteriores eram muito pequenos e leves, o que oferecia pouca proteção aos passageiros. Atualmente, os que estão no mercado já não são tão leves. (ELVIK *et. al.*, 2009).

6. Análise de dados

Nas seções a seguir foram realizadas algumas análises considerando os dados sobre idade e composição da frota disponibilizados pela Secretaria Nacional de Trânsito por meio do RENAVAM (2023). Estes dados foram associados às determinações trazidas pelas resoluções do CONTRAN quanto à obrigatoriedade dos itens de segurança *airbag*, *ABS* e *ISOFIX* para a elaboração de análises retrospectivas e projeções sobre a incorporação de tais dispositivos na frota brasileira.

6.1 Idade Média da Frota Brasileira

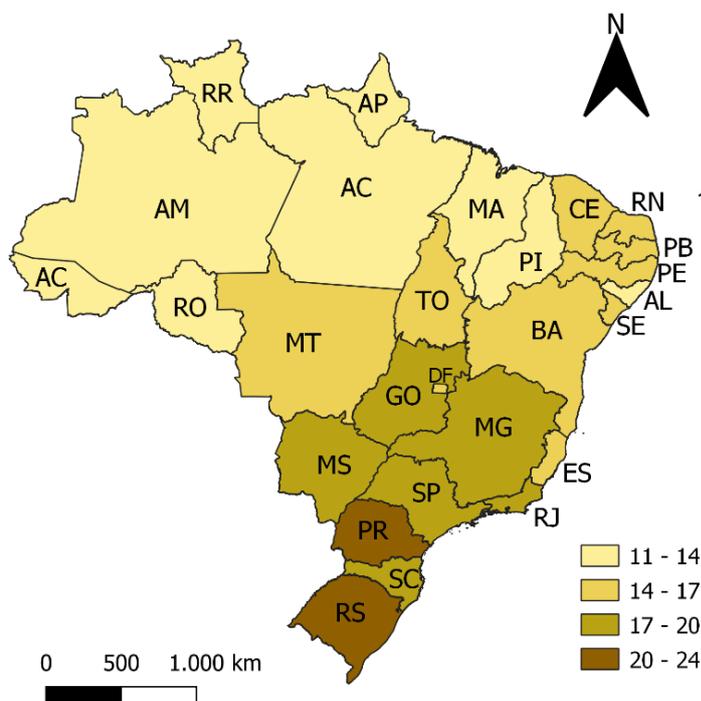
Com os dados de dezembro de 2022 disponibilizados pelo RENAVAM (2023), foi possível calcular a idade média da frota de cada município e, conseqüentemente, de cada unidade da federação. Destaca-se que, apesar deste estudo focar nos veículos de passeio, para esta análise foram consideradas todas as categorias que o RENAVAM apresenta⁸, visto que não é possível realizar a filtragem de uma categoria específica de veículo nas bases que disponibilizam a idade da frota. Portanto, os valores encontrados

⁸ Automóvel, bonde, caminhão, caminhão trator, caminhonete, camioneta, chassi plataforma, ciclomotor, micro ônibus, motocicleta, motoneta, ônibus, quadriciclo, reboque, semirreboque, sidecar, outros, trator esteira, trator rodas, triciclo e utilitário.

representam a idade média da frota de todos os veículos em circulação no Brasil, podendo apresentar diferenças conforme categoria de veículo.

Conforme a Figura 17, é possível visualizar que os estados do Norte e Nordeste apresentam a menor idade média da frota, com 12,62 anos e 14,48 anos, respectivamente. A região Centro-Oeste possui a terceira frota mais jovem, com 16,16 anos. As regiões Sudeste, com 18,37 anos de idade média da frota, e a região Sul, com 19,70 anos, possuem as maiores idade médias. O Brasil possui uma frota com idade média de 15,43 anos.

Figura 17 - Idade Média da Frota em dezembro de 2022 por Unidade da Federação



Fonte: Os autores (2023).

Para Ferraz *et al.* (2012), o índice de motorização corresponde, na maior parte, ao nível de desenvolvimento econômico-social de um local. Portanto, um dos motivos para a idade média da frota ser baixa nos estados do Norte e Nordeste pode estar relacionado ao processo mais recente de aumento do índice de motorização experimentado nestas regiões. Dessa forma, como a aquisição dos veículos pela população é mais tardia comparada ao restante do país, a idade média da frota tende a ser menor. Por outro lado,

o processo de aumento da motorização mais maduro nas regiões Sul e Sudeste tende a resultar em uma idade média da frota maior.

Sendo assim, a interpretação da relação do indicador de idade média da frota com os índices de mortalidade deve ser realizada com cautela. Analisando simplesmente os números seria possível supor que a idade média da frota é inversamente proporcional ao índice de mortalidade (já que comparativamente os estados do Sul e Sudeste apresentam os menores índices de mortalidade) – o que definitivamente não corresponde à realidade e seria uma contradição em relação aos avanços de segurança nos veículos mais novos. Esta discussão foi adequadamente desenvolvida em Bastos (2014).

Estudos com ênfase no aspecto ambiental consideram o conceito de vida útil ótima para estabelecer uma idade ideal de sucateamento dos veículos considerando os custos associados à emissão de poluentes⁹ e os custos ambientais associados ao processo de fabricação de um veículo. O objetivo deste conceito é estabelecer uma idade ideal para que os veículos sejam retirados de circulação sem que isso represente um impacto ambiental devido à necessidade de produção de novos veículos para substituírem os antigos. Meyer (2001), em seus cálculos considerando a frota de automóveis brasileira, estimou uma vida útil ótima para os automóveis de seis a 13 (treze) anos. (MEYER, 2001).

Sendo a idade média da frota brasileira de aproximadamente 16 anos, seria razoável afirmar, utilizando como base de comparação os cálculos de Meyer (2001), que a frota brasileira está com a sua vida útil ótima ultrapassada. A análise dos dados estaduais de idade média da frota indica que a situação é particularmente aguda em várias Unidades da Federação. A Tabela 1 a seguir contém o percentual de veículos com idade de 14 anos ou mais¹⁰ na frota de cada Unidade da Federação, em ordem decrescente.

Os percentuais disponibilizados na Tabela 1 podem ser interpretados como um potencial ou uma necessidade urgente de renovação da frota brasileira nas diferentes Unidades da Federação. Considerando este valor limite de vida útil ótima, entende-se que o processo de renovação para veículos (mais especificamente automóveis) seria benéfico tanto em termos de sustentabilidade (pois retiraria veículos mais poluentes da frota) e

⁹ Baseado na lógica de que veículos mais novos poluem menos.

¹⁰ Valor escolhido a partir da vida útil ótima estimada por Meyer (2001), considerando o maior valor (13 anos) – estimativa, portanto, conservadora.

para a segurança viária, pois aceleraria o processo de incorporação de novos itens obrigatórios de segurança na frota em circulação no país.

Tabela 1 – Percentual da frota total com idade igual ou superior a 14 anos em 2022.

| Data de implantação | Frota total | Frota com idade ≥ 14 anos | Frota com idade ≥ 14 anos (%) |
|---------------------|-------------|---------------------------|-------------------------------|
| Rio Grande do Sul | 7.869.630 | 4.743.738 | 60,28% |
| Paraná | 8.575.904 | 4.950.249 | 57,72% |
| São Paulo | 32.293.190 | 18.569.138 | 57,50% |
| Rio de Janeiro | 7.475.503 | 4.141.094 | 55,40% |
| Minas Gerais | 13.028.882 | 6.822.294 | 52,36% |
| Goiás | 4.542.236 | 2.373.311 | 52,25% |
| Mato Grosso Do Sul | 1.824.708 | 953.393 | 52,25% |
| Santa Catarina | 5.974.106 | 2.981.348 | 49,90% |
| Espírito Santo | 22.48.960 | 1.113.333 | 49,50% |
| Rio Grande do Norte | 1.495.094 | 703.376 | 47,05% |
| Roraima | 263.345 | 123.240 | 46,80% |
| Bahia | 4.887.673 | 2.232.033 | 45,67% |
| Rondônia | 1.154.287 | 518.228 | 44,90% |
| Tocantins | 830.733 | 372.957 | 44,89% |
| Pernambuco | 3.439.164 | 1.529.634 | 44,48% |
| Mato Grosso | 2.568.240 | 1.134.111 | 44,16% |
| Ceará | 3.625.994 | 1.579.482 | 43,56% |
| Distrito Federal | 2.021.626 | 857.197 | 42,40% |
| Paraíba | 1.523.167 | 634.591 | 41,66% |
| Sergipe | 907.388 | 372.334 | 41,03% |
| Piauí | 1.385.426 | 566.292 | 40,87% |
| Amazonas | 1.069.794 | 431.019 | 40,29% |
| Alagoas | 1.034.187 | 404.937 | 39,16% |
| Acre | 334.377 | 130.797 | 39,12% |
| Amapá | 232.691 | 86.613 | 37,22% |
| Pará | 2.478.988 | 866.975 | 34,97% |
| Maranhão | 2.031.236 | 678.059 | 33,38% |

Fonte: Os autores (2023), baseado em RENAVAL (2023).

6.2 Estimativa de proporção da frota com dispositivos de segurança

A presente seção se propôs a realizar algumas estimativas de proporção da frota dotada dos seguintes dispositivos de segurança: *airbag*, *ABS* e *ISOFIX*. Esta análise justifica-se tanto pela obrigatoriedade de novos itens de segurança nos veículos novos trazida pelas resoluções do CONTRAN vigentes desde a última década, quanto pela indisponibilidade de estatísticas oficiais sistematizadas sobre a presença de itens de segurança nos veículos da frota.

Tais estimativas foram conduzidas a partir da análise combinada dos dados do RENAVAL¹¹ e dos prazos de implementação do disposto nas resoluções do CONTRAN

¹¹ Considerando a frota de automóveis, caminhonetes, camionetas e utilitários (veículos de passeio).

nº 311/2009 (*airbag*), nº 380/2011 (*ABS*) e nº 518/2015 (*ISOFIX*). Foi realizada uma estimativa da proporção de veículos que possuem estes equipamentos desde a data de sua obrigatoriedade. No Quadro 2, foram apresentadas as resoluções correspondentes a cada equipamento, sendo possível verificar como foi o processo para a implementação desta obrigatoriedade em termos de seu faseamento e abrangência.

É fundamental destacar, no entanto, que as estimativas realizadas representam valores subestimados do percentual de veículos da frota dotadas com itens de segurança analisados. Isso porque mesmo antes da vigência das resoluções do CONTRAN, alguns veículos já vinham equipados com *airbag*, *ABS* e/ou *ISOFIX* (porém, não é possível realizar essa distinção a partir das bases de dados do RENAVAL). Adicionalmente, no caso do *ESC*, a Resolução CONTRAN nº 954/2022 alterou a data para a total implementação para 01 de janeiro de 2024. Portanto, para este dispositivo não foi possível realizar a análise com a intenção de estimar a quantidade de veículos que possuem este dispositivo.

6.2.1 *Airbag* e *ABS*

Embora a obrigatoriedade de *airbags* e *ABS* seja objeto de diferentes resoluções do CONTRAN, a mesma forma de faseamento na obrigatoriedade da presença desses dispositivos nos veículos novos foi estabelecido. Portanto, os dados analisados correspondem a ambos os dispositivos. De acordo com a Resolução CONTRAN nº 311/2009 para *airbag* e a Resolução CONTRAN nº 380/2011 para as categorias N1 e M1 (caminhonetes e automóveis) para *ABS*, a implantação foi realizada conforme o cronograma apresentado na Tabela 2.

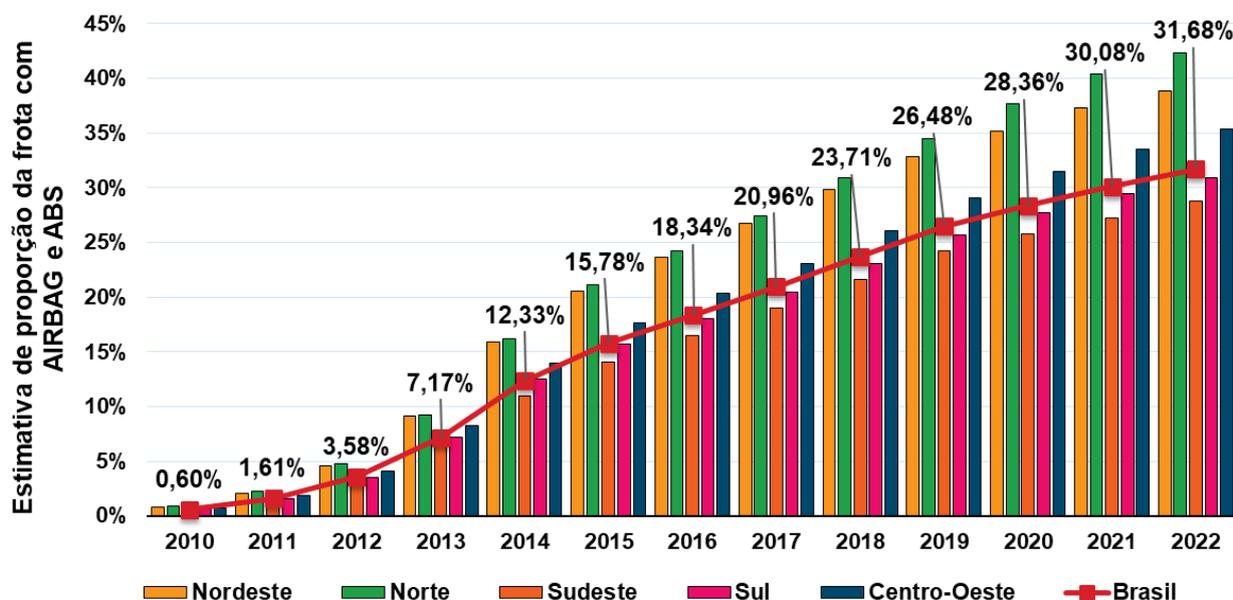
Tabela 2 - Porcentagem da frota com obrigatoriamente *airbag/ABS* ao longo dos anos

| Data de implantação | Percentual da produção |
|----------------------------|-------------------------------|
| 01 de janeiro de 2010 | 8% |
| 01 de janeiro de 2011 | 15% |
| 01 de janeiro de 2012 | 30% |
| 01 de janeiro de 2013 | 60% |
| 01 de janeiro de 2014 | 100% |

Fonte: CONTRAN (2023).

A partir das informações da Tabela 2 e dos dados de frota do RENAVAL (2023), foi possível determinar o percentual de automóveis e caminhonetes que necessariamente possuem *airbag* e *ABS*. Para o período de 2010 a 2013 considerou-se a divisão entre automóveis e caminhonetes novos com e sem *airbag* e *ABS* segundo os percentuais apresentados na Tabela 2. A partir de 2014, 100% dos automóveis e caminhonetes passaram a ser dotados de *airbag* e *ABS*. Na Figura 18 está apresentado o resultado desta estimativa, representando, portanto, a evolução da proporção mínima de automóveis e caminhonetes com *airbag* e *ABS* como item de segurança.

Figura 18 - Porcentagem mínima da frota de automóveis e caminhonetes obrigatoriamente com *airbag*/*ABS* no período 2010-2022



Fonte: Os autores (2023).

No ano de 2010 apenas 0,60% da frota de automóveis e caminhonetes possuía estes equipamentos. Já no ano de 2014, com a plenitude da obrigatoriedade, 12,33% da frota possuía *airbag* e *ABS*. Em 2022, estima-se que no mínimo 31,68% da frota de automóveis e caminhonetes esteja equipada com *airbag* e *ABS*. Em consonância com os resultados apresentados na Figura 17 sobre a idade da frota, em que as regiões Norte e Nordeste figuram com a frota mais jovem que a média nacional, os maiores percentuais

estimados de automóveis e caminhonetes dotados de *airbag* e *ABS* também encontram-se nessas regiões.

Em uma estimativa simplificada e assumindo que a frota de automóveis e caminhonetes seria incrementada em cerca de 2,3 milhões de veículos por ano¹² no período de 2023 até 2030, tem-se que **em 2030 apenas 47,55% da frota brasileira de automóveis e caminhonetes estaria equipada com *airbag* e *ABS***. É importante destacar, no entanto, que esta estimativa é provavelmente subestimada, tendo em vista que não foram consideradas taxas de sucateamento da frota ou mesmo a quantidade de automóveis e caminhonetes equipados com *airbag* e/ou *ABS* fabricados antes de 2010. Ainda assim, a ordem de grandeza desta estimativa aponta que a disseminação da presença de *airbag* e *ABS* na frota brasileira ainda será lenta considerando os horizontes do Pnatrans e da 2ª Década Mundial de Ações para a Segurança Viária (2030).

6.2.2 ISOFIX

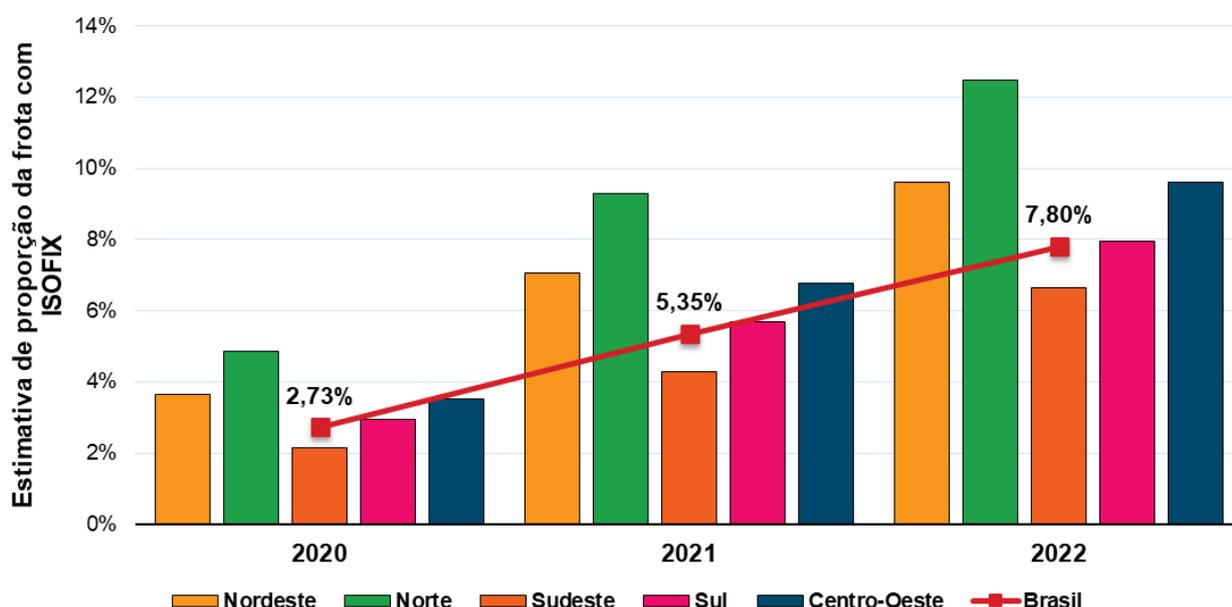
A Resolução CONTRAN nº 518/2015 tornou obrigatório o uso do *ISOFIX* para os veículos automotores novos a partir de 30 de janeiro de 2020, sendo facultativa a adesão total ou parcial antes desta data. A Figura 19 a seguir contém a estimativa do percentual (ou proporção) de veículos de passeio¹³ com a presença obrigatória do *ISOFIX*. Como a obrigatoriedade foi a partir de 2020, e ocorreu de maneira completa e não gradual, apenas os veículos fabricados a partir deste ano foram considerados como necessariamente dotados deste dispositivo de ancoragem.

Desde a vigência da Resolução CONTRAN nº 518/2015 em 2020, a proporção de veículos de passeio com *ISOFIX* variou do valor mínimo de 2,73% até um valor mínimo de 7,80% em 2022. Pôde-se observar que a região Sudeste, por possuir a maior quantidade de veículos de passeio, tem também o maior percentual de veículos de passeio com este dispositivo. No Brasil, em 2022, apenas 5% dos veículos de passeio possuem o *ISOFIX*, um dos fatores que pode influenciar no percentual baixo encontrado é a obrigatoriedade de seu uso ser recente, de apenas 2020.

¹² Valor correspondente ao incremento médio entre 2011 e 2022.

¹³ Automóveis, caminhonetes, camionetas e utilitários.

Figura 19 - Porcentagem mínima da frota de veículos de passeio obrigatoriamente com *ISOFIX* no período 2020-2022



Fonte: Os autores (2023).

A partir de um cálculo simplificado e assumindo a frota de veículos de passeio seria incrementada em torno de 2,6 milhões de veículos por ano¹⁴ no período de 2023 até 2030, tem-se que **em 2030 somente 27,20% da frota brasileira de veículos estaria equipada com *ISOFIX***. Contudo, destaca-se que estimativa é provavelmente subestimada em função das mesmas razões apresentadas no caso da análise da proporção de automóveis e caminhonetes equipados com *airbag* e/ou *ABS*. Da mesma forma, a ordem de grandeza desta estimativa aponta que a disseminação da presença de *ISOFIX* na frota ainda será lenta considerando os horizontes do Pnatrans e da 2ª Década Mundial de Ações para a Segurança Viária.

7. Conclusões e recomendações

O presente estudo incluiu a realização de um resgate acerca das diretrizes de segurança veicular preconizadas nacional e internacionalmente. Ainda que a segurança veicular dependa consideravelmente da manutenção do veículo por parte de seu usuário,

¹⁴ Valor correspondente ao incremento médio entre 2011 e 2022.

neste documento dada ênfase à presença de itens de segurança nos veículos da frota como estratégia de segurança veicular. Paralelamente, buscou-se associar o processo de renovação da frota brasileira com a incorporação dos dispositivos de segurança *airbag*, *ABS* e *ISOFIX* nos veículos de passeio a partir da vigência das resoluções do CONTRAN.

As análises sobre a idade da frota indicaram tanto um potencial quanto uma necessidade de renovação da frota veicular, tendo em vista que a parcela de veículos com idade igual ou superior a 14 anos, e portanto acima da vida útil ótima, é maior que 40% em 22 das 27 Unidades da Federação. Além disso, é nas regiões Sul e Sudeste onde encontra-se a maior concentração de veículos mais velhos.

No tocante às estimativas de percentuais mínimos de veículos dotados com *airbag*, *ABS* e *ISOFIX*, identificou-se um percentual relativamente baixo no presente. As regiões Sul e Sudeste, por possuírem uma frota mais antiga, tenderam a apresentar os mais baixos percentuais da frota equipada com tais dispositivos. A partir de tais análises, fica evidenciada a importância do processo de renovação da frota de veículos de passeio para a circulação de uma frota mais segura. Ainda que os avanços em termos da proporção de veículos de passeio equipados com *airbag*, *ABS* e/ou *ISOFIX* tenha sido significativa nos últimos anos, as projeções para 2030 indicam ainda uma quantidade residual de veículos não dotados destes dispositivos.

Como recomendações, o Observatório Nacional de Segurança Viária considera como fundamental para a melhoria da segurança dos veículos de passeio da frota brasileira a implantação de uma estratégia baseada em quatro pilares:

1. **Política de renovação da frota** – efetivação de uma política nacional de renovação da frota, incentivando os proprietários a substituírem veículos antigos por veículos novos e dotados de mais itens de segurança;
2. **Ampliação dos requisitos de segurança dos veículos** por meio de novas exigências de itens obrigatórios estabelecidas por resolução;
3. **Estudo do impacto de tecnologias multimídia embarcadas** – avaliação dos impactos sobre a atenção do condutor advindos de tecnologias multimídia embarcadas e estabelecimento de diretrizes;
4. **Implantação de um processo de vistoria veicular periódica de segurança viária** em âmbito nacional, permitindo tanto a verificação do funcionamento de

itens de segurança quanto o controle da exposição por meio do registro de dados da quilometragem percorrida pela frota.

Alguns aspectos fundamentais a respeito dos quatro pilares indicados encontram-se relacionados no Quadro 4 a seguir. Tais aspectos não esgotam a discussão a respeito do tema associado a cada pilar, mas levantam pontos de atenção considerados estratégicos pelo Observatório Nacional de Segurança Viária.

Quadro 4 – Recomendações para a melhoria da segurança veicular no Brasil

| Pilares para melhoria da segurança veicular | Aspectos principais a serem considerados |
|---|---|
| 1. Política de renovação da frota | <ul style="list-style-type: none"> • Efetivação do Programa Renovar; • Efetivação do Programa ROTA 2030; • Incentivos fiscais para o proprietário renovar seu veículo; • Redução dos custos de aquisição dos veículos elétricos. |
| 2. Ampliação dos requisitos de segurança dos veículos | <ul style="list-style-type: none"> • Efetivação do Programa ROTA 2030; • Incorporação gradual, por meio de resoluções do CONTRAN, de itens de segurança como <i>airbags</i> laterais, frenagem autônoma, manual de resgate, proteção para pedestres, lembrete de cinto de segurança, detector de ponto cego, sistemas de suporte de posição na faixa e de detecção de linhas de bordo; • Incentivo à inovação no setor automotivo (inovação incentivada pela demanda). |
| 3. Estudo do impacto de tecnologias multimídia embarcadas ¹⁵ | <ul style="list-style-type: none"> • Condução de estudos baseados na tarefa real de condução (Estudos Naturalísticos de Direção) considerando a interação do condutor com os sistemas multimídia embarcados; • Estabelecimento de requisitos de segurança para o uso/operação dos sistemas multimídia (por exemplo, restrição de funções com o veículo em movimento). |
| 4. Vistoria veicular de segurança viária | <ul style="list-style-type: none"> • Associação da vistoria veicular de segurança viária à emissão do licenciamento veicular; • Checklist de itens de segurança e estado de conservação adequado; • Coleta de dados de exposição por meio do registro de dados de quilometragem percorrida pela frota. • Combinação com vistoria ambiental (controle de emissões). |

Fonte: Os autores (2023).

¹⁵ A preferência dos condutores pela disponibilidade de uma central multimídia integrada com o telefone celular é uma consequência inevitável do processo de renovação da frota. De acordo com a Resolução CONTRAN nº 242/2007, em vigor, durante a condução do veículo é permitido a utilização desta central apenas para o uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global), na orientação de trajetos e condições da via, e do sistema de auxílio à manobra, por intermédio de mapas, imagens e símbolos (BRASIL, 2007).

8. Limitações do estudo

A indisponibilidade de dados suficientemente detalhados e desagregados sobre a frota veicular brasileira levou à necessidade de adoção de um conjunto de premissas simplificadoras para que as análises aqui propostas pudessem ser conduzidas. A seguir, são enlencadas algumas dessas limitações:

- Ausência de dados de frota detalhados considerando a presença de itens de segurança na frota, como, por exemplo, *airbag*, *ABS* e *ISOFIX*;
- Ausência de dados de frota desagregados por idade e categoria de veículo;
- Não aplicação de taxas de sucateamento nas estimativas realizadas (em função da limitação gerada pelo item anterior);
- Consideração de uma vida útil ótima estimada para automóveis para avaliar o potencial de renovação da frota nacional de todos os veículos.

Referências

- BASTOS, J. T. **Road Safety Strategic Analysis in Brasil: indicator and index research.** Universidade de São Paulo (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. São Carlos, 2014.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Segurança no Trânsito nas Américas.** Washington, 2016.
- BRASIL. **Decreto nº 11.276/2022.** Regulamenta o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País – Renovar, de que trata a Lei nº 14.440, de 2 de setembro de 2022, e dispõe sobre o Conselho do Renovar. Brasília, 8 dez. 2022.
- BRASIL. **Lei 14.440, de 2 de setembro de 2022.** Institui o Programa de Aumento da Produtividade da Frota Rodoviária no País (Renovar). Brasília, 2022.
- BRASIL. **Lei nº 13.755/2018.** Institui o Programa Rota 2030 – Mobilidade e Logística. Brasília, D.F., 2018.
- BRASIL. **Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018.** Cria o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS). Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 394/2011.** Altera a Resolução 311, de 03 de abril de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva – “Air Bag”, na parte frontal dos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 534/2015.** Altera a Resolução CONTRAN nº 311, de 03 de Abril de 2009, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva - Air Bag, na parte frontal dos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 597/2016.** Altera a Resolução CONTRAN nº 311, de 03 de abril de 2009, que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva - Air Bag, na parte frontal dos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 641/2016.** Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do Sistema de Controle de Estabilidade, nos veículos M2, M3, N2, N3, O3 e O4 novos saídos de fábrica, nacionais e importados.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 912/2022.** Estabelece os equipamentos obrigatórios para a frota de veículos em circulação e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 63, 28 mar. 2022. Seção 1, p. 93.
- BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 567/2015.** Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do

sistema de controle de estabilidade, nos veículos M1 e N1 novos saídos de fábrica, nacionais e importados.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 954/2022**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do sistema de controle de estabilidade nos veículos das categorias M1, M2, M3, N1, N2, N3, O3 e O4 novos saídos de fábrica, nacionais e importados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 63, 28 mar. 2022. Seção 1, p. 141.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 964/2022**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva - Air Bag, na parte frontal, para o condutor e o passageiro do assento dianteiro, dos veículos das categorias M1 e N1. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 98, 17 maio 2022. Seção 1, p. 444.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 915/2022**. Dispõe sobre os procedimentos para avaliação dos sistemas de freios de veículos e sobre a obrigatoriedade do uso do sistema antitravamento das rodas (ABS) e/ou frenagem combinada das rodas (CBS). Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 63, 28 mar. 2022. Seção 1, p. 95.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 518/2015**. Estabelece os requisitos de instalação e os procedimentos de ensaios de cintos de segurança, ancoragem e apoios de cabeça dos veículos automotores.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 380/2011**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do sistema antitravamento das rodas – ABS.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 395/2011**. Altera a Resolução 380, de 28 de abril de 2011, que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do sistema antitravamento das rodas – ABS.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 509/2014**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso de sistema antitravamento e/ou do sistema de frenagem combinada das rodas, nas motocicletas, motonetas, triciclos e quadriciclos.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 519/2015**. Dispõe sobre os procedimentos para avaliação dos sistemas de freios de veículos.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 535/2015**. Altera a Resolução CONTRAN nº 380, de 28 de abril de 2011, a qual dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do sistema antitravamento das rodas – ABS.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 596/2016**. Altera a Resolução CONTRAN nº 380, de 28 de abril de 2011, que dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do Sistema Antitravamento das Rodas (ABS).

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN nº 606/2016**. Acrescenta o Parágrafo único ao Art. 3º da Resolução CONTRAN nº 509, de 27 de novembro de 2014, a fim de permitir a aplicação do sistema antitravamento

das rodas (ABS) em uma ou mais rodas nas motocicletas, motonetas, triciclos e quadriciclos com cilindrada inferior a 300 cc ou, no caso de elétricos, com potência abaixo de 22 kW.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN n° 657/2017** Altera o § 1º do art. 6º da Resolução CONTRAN n° 509, de 27 de novembro de 2014.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN n° 819/2021**. Dispõe sobre o transporte de crianças com idade inferior a dez anos que não tenham atingido 1,45 m (um metro e quarenta e cinco centímetros) de altura no dispositivo de retenção adequado.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN n° 242/2007**. Dispõe sobre a instalação e utilização de equipamentos Geradores de imagens nos veículos automotores.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Resolução CONTRAN n° 311/2009**. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do equipamento suplementar de segurança passiva - Air Bag, na parte frontal dos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

Resolução CONTRAN n° 312/2009. Dispõe sobre a obrigatoriedade do uso do sistema antitravamento das rodas – ABS nos veículos novos saídos de fábrica, nacionais e importados.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria Nacional de Trânsito - SENATRAN. Registro Nacional de Veículos Automotores - RENAVAM. **Frota de veículos no período de 2009 - 2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>. Acesso em: 24 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN). **Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito 2021**. Brasília, 2021.

COMISSÃO EUROPEIA. **Rumo a um espaço europeu de segurança rodoviária**. Bruxelas, 2010.

ELVIK, Rune et. al. **The Handbook of Road Safety Measures**. Second edição, Emerald Group Publishing Limited. Reino Unido, 2009.

EURO NCAP. **How to read the stars**. Disponível em: <https://www.euroncap.com/en/about-euro-ncap/how-to-read-the-stars/>. Acesso em 8 fev. 2023.

EUROPEAN TRANSPORT SAFETY COUNCIL. **EU Road Safety Exchange**. Disponível em: <https://etsc.eu/projects/eu-road-safety-exchange/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

FERRAZ, Antônio Clóvis Pinto; RAIÁ JUNIOR, Archimedes; BEZERRA, Bárbara Stolte. **Segurança no Trânsito**. São Carlos: Grupo Gráfico São Francisco, 2008.

FUNDEP. **Rota 2030 - Linha IV**. Disponível em: <https://rota2030.fundep.ufmg.br/linha5/>. Acesso em 24 fev. de 2023.

- LATIN NCAP. **Controle Eletrônico de Estabilidade.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/controle-eletronico-de-estabilidade>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Deteção de Borda de Estrada.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/deteccao-de-borda-de-estrada>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Deteção de Ponto Cego.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/deteccao-de-ponto-cego>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Folha de Resgate.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/folha-de-resgate>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Frenagem Autônoma de Emergência.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/frenagem-autonoma-de-emergencia>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Frenagem Autônoma de Emergência.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/protecao-de-pedestres-e-usuarios-vulneraveis-das-estradas/frenagem-autonoma-de-emergencia>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Frenagem Autônoma de Emergência.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/frenagem-autonoma-de-emergencia>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Impacto Frontal.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/impacto-frontal>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Impacto Lateral de Poste.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/impacto-lateral-de-poste>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Impacto Lateral.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/impacto-lateral>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Lembrete de Cinto de Segurança.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/lembrete-de-cinto-de-seguranca>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Limitador de Velocidade.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/limitador-de-velocidade>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Nossos testes.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Passageiro Criança.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-crianca>. Acesso em: 9 fev. 2023.
- LATIN NCAP. **Perguntas Frequentes.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/preguntas-frequentes>. Acesso em 8 fev. 2023.

LATIN NCAP. **Proteção para Pedestres.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/protacao-de-pedestres-e-usuarios-vulneraveis-das-estradas/protacao-para-pedestres>. Acesso em: 9 fev. 2023.

LATIN NCAP. **Quem somos.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/quem-somos>. Acesso em 8 fev. 2023.

LATIN NCAP. **Sistema de Suporte de Pistas.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/sistemas-de-assistencia-a-seguranca/sistema-de-suporte-de-pistas>. Acesso em: 9 fev. 2023.

LATIN NCAP. **Whiplash.** Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/nossos-testes/passageiro-adulto/whiplash>. Acesso em: 9 fev. 2023.

MEYER, C. R. **Implicações energético-ambientais de esquemas de sucateamento de automóveis no Brasil.** Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético. Rio de Janeiro, 2001.

MOBILIZE. **Veículos elétricos x Veículos a combustão.** 2021. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/12738/veiculos-eletricos-x-veiculos-a-combustao.html>. Acesso em 16 mar. 2023.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **Observatório divulga Declaração de Estocolmo.** Disponível em: <https://www.onsv.org.br/observatorio-divulga-declaracao-de-estocolmo-diretrizes-mundiais-para-a-seguranca-viaria-2020-2030/>. Acesso em: 7 fev. de 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Gestão da velocidade: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área.** Brasília, D.F., 2008.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **Segurança no Trânsito nas Américas.** Washington, 2016.

PARLAMENTO EUROPEU. **Schengen: o alargamento da zona europeia de livre circulação.** Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/security/20180216STO98008/schengen-o-alargamento-da-zona-europeia-de-livre-circulacao>. Acesso em: 15 mar. 2023.

TORQUE NEWS. **Most common car crash injury and how you can avoid it.** Disponível em: <https://www.torquenews.com/1083/most-common-car-crash-injury-and-how-you-can-avoid-it>. Acesso em: 26 jan.2023.

UNITED NATIONS. Declaração de Estocolmo. **Terceira Conferência Mundial sobre Segurança Viária.** Estocolmo, 2020. Disponível em: <https://www.roadsafetysweden.com/contentassets/b37f0951c837443eb9661668d5be439e/stockholm-declaration-english.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2023.



OBSERVATÓRIO
nacional de segurança viária

