

TEXTO PARA DISCUSSÃO

3044

**A INTRODUÇÃO DE NOVAS
TECNOLOGIAS NOS VEÍCULOS E
A REDUÇÃO DA SINISTRALIDADE
NO TRÂNSITO**

PAULO CÉSAR PÊGAS FERREIRA



NAÇÕES UNIDAS

CEPAL



**A INTRODUÇÃO DE NOVAS
TECNOLOGIAS NOS VEÍCULOS E A
REDUÇÃO DA SINISTRALIDADE NO
TRÂNSITO**

PAULO CÉSAR PÊGAS FERREIRA¹

1. Consultor no âmbito do Programa Executivo de Cooperação entre a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); e pesquisador convidado na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. *E-mail:* paulo.ferreira@ipea.gov.br.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta

LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional

FERNANDO GAIGER SILVEIRA

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,
das Instituições e da Democracia**

LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais**

ARISTIDES MONTEIRO NETO

**Diretora de Estudos e Políticas Setoriais,
de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

FERNANDA DE NEGRI

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

CARLOS HENRIQUE LEITE CORSEUIL

Diretor de Estudos Internacionais

FÁBIO VÉRAS SOARES

Chefe de Gabinete

ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

Coordenadora-Geral de Imprensa e

Comunicação Social

GISELE AMARAL

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2024

© Nações Unidas 2024

LC/BRS/TS.2024/4

Ferreira, Paulo César Pêgas

A Introdução de novas tecnologias nos veículos e a redução da sinistralidade no trânsito / Paulo César Pêgas Ferreira. – Brasília, DF: CEPAL : Ipea, 2024.

140 p. : il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 3044).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Tecnologia. 2. Produção. 3. Segurança Veicular. 4. Segurança no Trânsito. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. II.

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. III. Título.

CDD 303.483

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844.

Como citar:

FERREIRA, Paulo César Pêgas. **A introdução de novas tecnologias nos veículos e a redução da sinistralidade no trânsito.** Brasília, DF: CEPAL: Ipea, set. 2024. 140 p. (Texto para Discussão, n. 3044). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td3044-port>

JEL: L62, O14, O35, R41.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td3044-port>

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e ePUB (livros e periódicos).

Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes> e <https://www.cepal.org/es/publications>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento e da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) ou dos países que representa.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Os Estados-membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir este estudo sem autorização prévia. É solicitado, apenas, que mencionem a fonte e informem à CEPAL sobre essa reprodução.

Este estudo foi elaborado no âmbito do Programa Executivo de Cooperação entre a CEPAL e o Ipea.

SUMÁRIO

SINOPSE	
ABSTRACT	
1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Problema de pesquisa	6
1.2 Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e relevância do projeto para a organização	6
1.3 Objetivos.....	9
1.4 Contribuição e originalidade	9
2 METODOLOGIA E ESTRUTURA	9
3 PAINEL DOS SINISTROS DE TRÂNSITO NO BRASIL	10
3.1 Fundamentação teórica	12
3.2 A relação entre a idade da frota circulante no Brasil e a sinistralidade.....	15
3.3 A relação entre a quilometragem média rodada e o ano de fabricação dos automóveis no Brasil	17
3.4 Latin NCAP	20
3.5 Análise dos dados de sinistros por categoria de veículo e sua severidade	23
3.6 Análise dos óbitos por categoria de veículo e por tipo de sinistro	24
3.7 Análise dos óbitos e feridos graves em sinistros envolvendo somente automóveis, por marca, modelo e ano de fabricação	25
3.8 Análise dos dados relacionados a 10 mil modelos licenciados no país, por ano de fabricação e ajustados para a quilometragem rodada	31
3.9 Análise da obrigatoriedade de introdução de alterações visando ao aumento da segurança de automóveis no Brasil ..	106
4 SUBSÍDIOS TRIBUTÁRIOS CONCEDIDOS À INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL	107
4.1 Programa Inovar-Auto	107
4.2 Programa Rota 2030.....	108
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	116
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICE A	127
APÊNDICE B.....	130
APÊNDICE C.....	131
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS	131
ANEXO A.....	132
ANEXO B.....	138

SINOPSE

Este trabalho apresenta uma análise detalhada dos sinistros ocorridos em rodovias federais brasileiras nos anos de 2020 e 2021, registrados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), segmentados por marca, ano de fabricação e modelo, como forma de estabelecer um critério de severidade a partir destas características. Para atenuar possíveis impactos relacionados aos diferentes volumes de venda de cada modelo, em diferentes anos, esses números são reapresentados na forma de rateio para cada 100 mil veículos licenciados.

Outro fator analisado e inserido consiste na diferença de quilometragem rodada por cada modelo e por ano de fabricação, o que resultou na criação de um “fator de ajuste” por marca, ano e modelo. Partiu-se de dados reais de mercado, obtidos por informações de veículos anunciados e comercializados em todo o país, bem como consolidação de dados relacionados à revisão de veículos novos e seminovos em oficinas das redes autorizadas – o que já se mostra um parâmetro inédito em estudos publicados.

É relevante, porém, ressaltar que: ao conjugar a severidade, rateada por 100 mil veículos licenciados, ajustadas à quilometragem média rodada, por marca, ano e modelo, gerou-se uma nova metodologia de ratificação ou retificação dos indicadores dos *crash tests*. Com isso, este estudo torna-se um trabalho robusto em argumentação sobre a evolução da tecnologia de segurança ativa e passiva nos novos modelos comercializados no Brasil e, ainda mais importante, sobre a efetividade, eficiência e eficácia dos incentivos fiscais e subsídios concedidos às montadoras pelo governo do Brasil.

Palavras-chave: tecnologia; produção; segurança veicular; segurança no trânsito.

ABSTRACT

This paper presents a detailed analysis of claims that occurred on Brazilian federal highways, in the years 2020 and 2021, registered by the Federal Highway Police (PRF), segmented by brand, year of manufacture and model, to establish a severity criterion from of these characteristics. To mitigate possible impacts related to the different volumes of sales of each model, in different years, these numbers are represented in the form of apportionment for every 100,000 licensed vehicles.

Another factor analysed and inserted consists of the difference in mileage round, by each model and per year of manufacture, which resulted in the creation of an “adjustment factor” by brand, year and model. It came from real market data, obtained by information from vehicles announced and marketed throughout the country, as well as consolidation of data related to the review of new and new vehicles in workshops of authorized networks-which is already an unprecedented parameter in published studies.

It is relevant, however, to emphasize that: by combining the severity, apportioned by 100,000 licensed vehicles, adjusted to the average mileage round, per brand, year and model, a new methodology of ratification or rectification of Crash Tests indicators was generated. Thus, this study becomes a robust work on argument about the evolution of active and passive security technology in new models sold in Brazil and, even more important, about the effectiveness, efficiency and effectiveness of tax incentives and subsidies granted to automakers by the Government of Brazil.

Keywords: technology; production; vehicle safety; traffic safety.

1 INTRODUÇÃO

Sinistros de trânsito são a oitava maior causa de morte no mundo, liderando o *ranking* para idades entre 5 e 49 anos (WHO, 2018). Algumas estimativas de custos com sinistros no Brasil chegam a corresponder a 4% do produto interno bruto (PIB) nacional, o que equivale ao gasto público de aproximadamente R\$ 220 bilhões ao ano (Ferreira, 2020). Os impactos sociais e econômicos relacionados aos sinistros são preocupantes, e soluções que visem mitigar as consequências trágicas devem ser consideradas na elaboração de políticas públicas.

Assim, julga-se relevante reafirmar que sinistros de trânsito são um problema grave não apenas de saúde pública, mas também financeiro em vários países. O Brasil, além de registrar altas taxas de sinistros, está defasado em relação a outros países na adoção de medidas que possam diminuir de forma significativa sua quantidade e sua severidade. A redução dos custos de implementação de novas tecnologias, com o apoio de subsídios tributários e políticas públicas, tem sido a ferramenta globalmente utilizada para incentivar a implementação – de forma generalizada, tanto nos modelos mais simples quanto nos mais sofisticados das montadoras – de um padrão mínimo de tecnologias de segurança automotiva, como os sistemas de assistência ao condutor (*advanced driver assistant systems* – Adas). A questão básica é: qual o retorno da isenção tributária e fiscal e outros programas de incentivo do governo na redução de mortes e feridos em sinistros de trânsito e de que forma isto está, ou poderá, desonerando o sistema nacional de saúde e os planos de previdência?

1.1 Problema de pesquisa

Deseja-se monitorar o impacto da introdução de novas tecnologias nos veículos fabricados e comercializados sobre a redução da severidade dos sinistros de trânsito, em especial dos casos de morte e feridos graves.

1.2 Justificativa da escolha do problema a ser trabalhado e relevância do projeto para a organização

Segurança no trânsito é uma grande preocupação para os órgãos públicos e a população em geral. Acidentes em vias de trânsito são responsáveis por muitas mortes e causam perdas econômicas substanciais a cada ano. Em 2020, a National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) relatou 35.766 acidentes fatais com veículos

nos Estados Unidos da América – o maior número desde 2007.¹ Embora a covid-19 tenha “limpado” as ruas naquele ano, muitos funcionários do Estado acreditam que isso levou a uma direção mais imprudente – citando aumentos nas estatísticas de direção distraída e direção embriagada como evidência do aumento. A Associação Automobilística Americana (AAA) descobriu que pessoas com hábitos de condução imprudente aumentaram sua direção durante a pandemia (Gross, 2022). Ao longo da última década, houve uma tendência decrescente no número de fatalidades no trânsito (exceto o ano de 2012). Para se ter uma noção do ganho trazido pelos programas de segurança introduzidos, em 2006 foram 42.708 pessoas mortas em acidentes de trânsito. O uso de cinto de segurança e a correção de erros na condução têm funcionado substancialmente na redução do número de acidentes de trânsito ao longo dos anos. Além disso, as melhorias introduzidas nos veículos – como *airbags*, sistema de controle de estabilidade, sistemas de frenagem mais eficientes (ABS), entre outros – contribuíram bastante para a redução das mortes no trânsito. No entanto, com o grande aumento de fatalidades em 2015, todo este ganho obtido em uma década foi parcialmente perdido (NHTSA, 2016).

A tecnologia aplicada à segurança ativa e passiva dos veículos é o fator primário para garantir uma maior proteção não só aos seus ocupantes, mas principalmente a terceiros. Tal cenário se torna ainda mais preocupante ao se observar que uma significativa parcela das vítimas fatais e graves são os vulneráveis (pedestres, ciclistas e motociclistas). No tocante aos dois primeiros, a situação se mostra ainda mais sensível, pois estão sendo vitimados por veículos sem que, em sua maioria, ao menos tenham renda suficiente para possuir um. Já as vítimas associadas a motociclistas podem ser decorrentes do alto uso de veículos (como serviços de entrega) e, ainda, de comportamentos imprudentes no trânsito.

Assim, os sinistros de trânsito se transformaram num problema grave não apenas de saúde pública, mas também financeiro em vários países. O Brasil, além de ainda registrar altas taxas de acidentes, está atrasado em relação à generalização da aplicação de novas tecnologias de segurança ativa e passiva, em especial nos modelos mais populares, pois as montadoras insistem no argumento de que as margens são apertadas e não permitem estes investimentos.

É fato, porém, que esses modelos raramente são produzidos sem “mimos” de conforto – tais como vidros e travas elétricas, ar-condicionado e *kits* multimídia – de valor inferior ou similar a muitos dos equipamentos de segurança. Esses elementos influenciam diretamente na percepção de valor do produto, por isso são “justificados” como

1. Informações disponíveis em: <https://www-fars.nhtsa.dot.gov/Main/index.aspx>. Acesso em: 13 mar. 2023.

uma estratégia de mercado, ao contrário de outros países (em especial as matrizes das montadoras nacionais), que exigem a adoção de medidas que possam diminuir de forma significativa sua quantidade e sua sinistralidade.

Apesar disso, e visando à redução dos custos de introdução de novas tecnologias, são comuns a concessão de subsídios tributários e a adoção de políticas públicas como ferramentas globalmente utilizadas para incentivar a implementação – de forma generalizada, dos modelos mais simples aos mais sofisticados das montadoras – de um padrão mínimo de tecnologias de segurança automotiva, como os Adas.

No Brasil, a criação do programa de incentivos à indústria automobilística, Rota 2030, prevê metas de eficiência energética dos veículos e medidas para reverter este cenário, bem como a implementação de equipamentos de segurança em veículos (Silva, Veloso e Tozi, 2018). Tal programa é desenhado diferentemente das políticas anteriores de incentivos fiscais propostas pelo governo federal no que tange ao período proposto e à sua fiscalização mais abrangente, possuindo indicadores claros relacionados não somente a metas de emissões veiculares, mas também de segurança veicular (Silva e Nunes, 2021). Tais metas vêm alinhadas com uma política que visa incentivar a pesquisa e o desenvolvimento das empresas para que a indústria nacional possa ser competitiva no setor automotivo (Costa, 2020).

Segundo Silva *et al.* (2022), as tecnologias de segurança veicular, como o sistema de controle eletrônico de estabilidade (*electronic stability control – ESC*), o alerta de frenagem de emergência (*forward collision warning – FCW*), a frenagem autônoma de emergência (*autonomous emergency braking – AEB*) e o alerta de cinto desafivelado (*seat belt reminder – SBR*) estão no pacote de Adas. Destes citados, o AEB é o que possui um dos níveis mais altos de eficácia na redução de sinistros de trânsito e mitigação de sua gravidade, por isso se tornará uma obrigatoriedade na América do Norte para veículos leves até 2023, conforme o acordo voluntário entre as montadoras, a NHTSA e a organização Insurance Institute for Highway Safety – IIHS (Friedman, Mattos e Paver, 2017). O potencial de redução de sinistros destas tecnologias é tema de estudo de vários autores, como Cicchino (2017), Doecke *et al.* (2012) e Friedman, Mattos e Paver (2017), que possuem resultados muito significativos através da análise de dados de acidentes de outros países correlacionados com as características e os efeitos positivos dos equipamentos de segurança automotivos.

O Conselho Nacional do Trânsito (Contran), desde 1974, vem exigindo da indústria automobilística brasileira a incorporação, em veículos novos e comercializados no país, de dispositivos de segurança ativa e passiva utilizados em outros países, com o intuito de reduzir a severidade dos sinistros de trânsito. Além disso, passou a exigir também

as recentes tecnologias mundiais de redução da emissão de poluentes, amplamente utilizadas em outros países com resultados satisfatórios. Julga-se oportuno esclarecer que todas as tecnologias já são aplicadas, anos antes do Brasil, na frota comercializada nos países-sede das montadoras brasileiras. Com isso, pressupõe-se que se permitiria no mínimo a introdução de soluções que já tiveram boa parte de seus custos fixos amortizados e, por aumento de escala, resultariam num custo global mais baixo.

1.3 Objetivos

Neste estudo, objetiva-se estabelecer uma comparação entre a evolução histórica dos índices de severidade dos sinistros/acidentes de trânsito, associando-os ao tipo de veículo, marca, modelo e ano de fabricação, a fim de analisar se há uma efetiva redução, em especial nos casos de mortes e feridos graves.

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é produzir e apresentar ao debate público um documento de orientação de políticas públicas que consolide e sintetize um conjunto de proposições articuladas visando ao aumento da eficiência da estrutura produtiva brasileira para a retomada do crescimento sustentável, a partir dos canais que incorporem os melhores indicadores de redução de sinistralidade no trânsito, trazendo em contrapartida redução de custos nos sistemas de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS) e de serviços de segurança e justiça (como polícia, perícia, equipes de emergência, necrotérios, entre outros) e justificando ou não os incentivos/subsídios concedidos pelo poder público.

1.4 Contribuição e originalidade

Este estudo busca contribuir para a criação de critérios de apoio à decisão sobre a concessão de recursos públicos, com foco na redução da mortalidade nos acidentes de trânsito, utilizando concepções e metodologias consistentes, visando estabelecer uma forma de evidenciar e tratar seus fatores.

2 METODOLOGIA E ESTRUTURA

A metodologia do projeto consiste nas etapas descritas a seguir.

- 1) Mapeamento e seleção das principais referências de literatura especializada, legislação, jurisprudência e estrutura do marco regulatório no Brasil e de bases

- de dados pertinentes a cada pilar temático elencado no projeto, com foco nos benefícios fiscais e tributários concedidos ao setor produtivo de automóveis.
- 2) Identificação dos sinistros fatais e graves, a partir da marca, do modelo e do ano de fabricação, com o objetivo de avaliar se a incorporação de novas tecnologias efetivamente correspondeu à redução da sinistralidade das ocorrências.
 - 3) Proposição de soluções para o aperfeiçoamento de políticas públicas, inclusive por meio da alteração do marco legal e de subsídios à produção ou importação de veículos que não contribuam de forma eficaz ao programa de redução de mortes no trânsito do governo federal.
 - 4) Discussão dos resultados obtidos em seminários e oficinas de trabalho, se possível com as associações de fabricantes/importadores de veículos para ajustes e validação.
 - 5) Entrega de documento final, que comporá a contribuição do Ipea aos parceiros institucionais, contendo recomendações de aperfeiçoamento de políticas públicas para a redução da severidade nos sinistros de trânsito no Brasil.

3 PAINEL DOS SINISTROS DE TRÂNSITO NO BRASIL

O Ipea realizou, em 2020, um estudo de atualização dos custos dos sinistros fatais e seus componentes, publicando a Nota Técnica Diset nº 75, que é referência no assunto (Ferreira, 2020). A partir de 2019, após as restrições impostas à circulação de pessoas e a introdução do *home office*, percebeu-se um declínio inicial no número de mortes e de casos de invalidez permanente relacionados aos automóveis e *pickups*. Porém, em função dos esforços de logística adicionais necessários ao atendimento da entrega de produtos para as residências, e não mais aos pontos de venda, sugere-se que, apesar das ruas mais vazias, estas foram rapidamente ocupadas principalmente por motocicletas de baixa cilindrada e por bicicletas, que normalmente causam lesões mais graves e maior número de óbitos, justamente pela excessiva exposição de seus condutores.

Com o término das restrições à circulação de pessoas, a partir de setembro de 2021, observou-se uma tendência ao uso de veículos particulares em detrimento do transporte público, haja vista a canibalização deste durante o período de pandemia, devido à falta de passageiros, o que prosseguiu mesmo após a “volta à normalidade”. Assim, entende-se que qualquer tentativa de tratamento dos dados após setembro de 2021 pode ser de difícil comparação com qualquer série histórica anterior, dada a enorme ambiguidade de cenários.

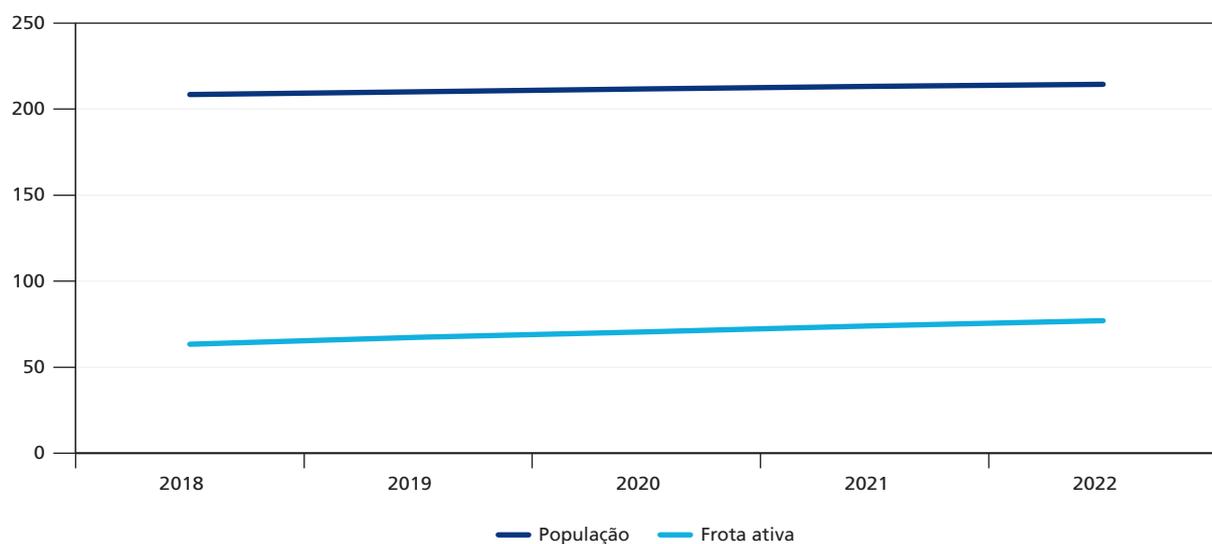
TEXTO para DISCUSSÃO

A partir de uma análise superficial dos dados contidos no Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (Renaest),² considerando somente os dados completos disponíveis (de 2018 a outubro de 2022), chega-se aos gráficos 1 e 2.

GRÁFICO 1

Crescimento da população versus frota ativa: Renavam (2018-2022)

(Em 1 milhão)



Fonte: Renaest. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: fev. 2023.

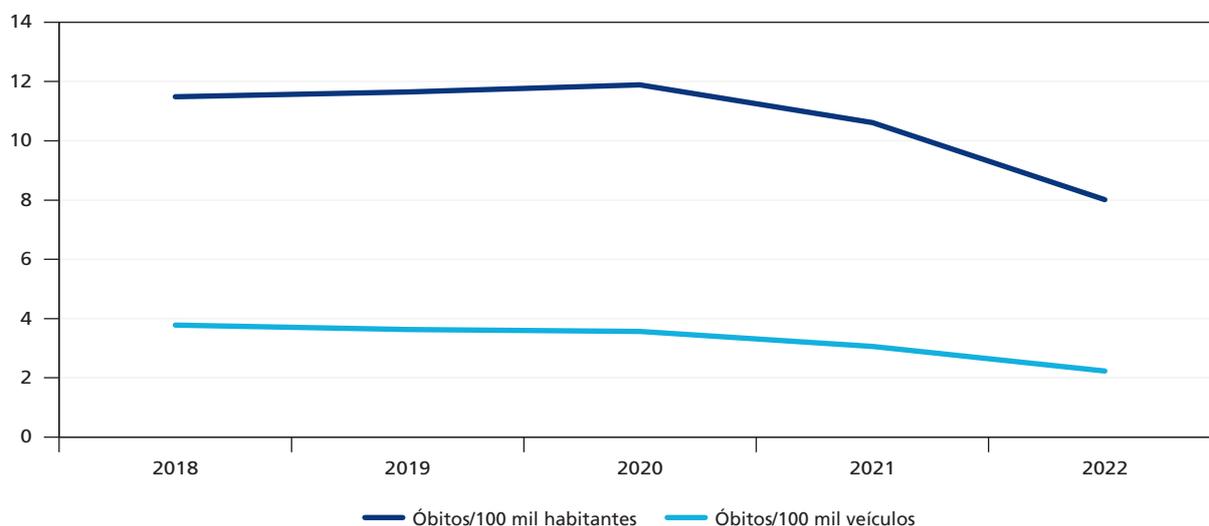
Elaboração do autor.

Obs.: 1. Dados de 2022 estimados por interpolação a partir dos dados oficiais contabilizados até outubro de 2022.

2. Renavam – Registro Nacional de Veículos Automotores.

O gráfico 1 permite observar um suave crescimento da população (cerca de 0,7% ao ano), enquanto o crescimento da frota acontece numa proporção mais consistente (entre 6,3% e 4,6%). Isso sugere, portanto, que a análise dos óbitos, se relacionada à população e à frota ativa, permite entender se o impacto do crescimento da frota tem um comportamento ascendente, descendente ou estável.

2. Dados disponíveis em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 2**Óbitos por 100 mil habitantes e por 100 mil veículos (2018-2022)**

Fonte: Renaest. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/arquivos-senatran/docs/renaest>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: Dados de 2022 estimados por interpolação a partir dos dados oficiais contabilizados até outubro de 2022.

Uma análise precipitada concluiria, sem muito esforço, que houve uma relativa ação externa associada às políticas de *lockdown* dos governadores e prefeitos, devido ao surto de covid-19, o que contribuiu para uma significativa redução de circulação de pessoas e de veículos. Isso deveria trazer reflexos diretos na redução das mortes, mas trouxe como contrapartida um grande impacto sobre o aumento no volume de entregas domiciliares, com o uso massivo de bicicletas, motocicletas, ciclomotores e similares. Assim, os números apresentados demonstram que a restrição drástica na circulação de veículos e a nova política de *home office* resultam em menor exposição de pessoas e, conseqüentemente, número de mortos, o que no mínimo sugere a necessidade de uma estratificação por tipo de veículo.

3.1 Fundamentação teórica

No Brasil, o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (PNATRANS), estabelecido pela Lei Federal nº 13.614/2018, já na proximidade do fim da primeira Década de Ação de Segurança no Trânsito, contém metas de redução da mortalidade no trânsito para as Unidades da Federação (UFs) e para o país como um todo, considerando um prazo entre 2019 e 2028 (Brasil, 2018). Em setembro de 2021, houve uma revisão do PNATRANS, na qual se incluiu a extensão do prazo das metas de redução

para 2030, assim como a modificação de seus pilares de ação (Brasil, 2021). Essa meta de redução é baseada em dois índices: mortes por 100 mil habitantes e mortes por 10 mil veículos.

Ao se estabelecerem metas de redução com base em índices, a real evolução do número absoluto de mortes no trânsito acaba sendo ocultada, não sendo uma prática ideal (Wegman, 2016). Dessa forma, a redução pela metade do índice de mortes por grupo de veículos não necessariamente representa uma evolução positiva da segurança viária, pois, mesmo com o aumento do número de mortes, se o aumento na frota for proporcionalmente maior, será verificada uma redução no valor deste indicador. Essa mesma situação pode ocorrer ao utilizar o índice de mortes por grupo de habitantes. No entanto, Shen *et al.* (2015) consideram que o estabelecimento de índices como o de mortalidade (mortes por 100 mil habitantes), fatalidade (mortes por 10 mil veículos) ou a taxa de mortes por 1 milhão de quilômetros percorridos é uma prática mais do que recomendada no processo de comparação.

Segundo Massaro *et al.* (2018), com a criação do Programa de Redução dos Acidentes de Trânsito (Pare), em 2002, priorizaram-se estudos que buscavam desenvolver metodologias para identificar, com maior precisão, os fatores contribuintes de acidentes e para planejar ações corretivas. A metodologia do Pare aborda inicialmente a identificação dos locais críticos em termos de acidentes, enfatizando a severidade dessas ocorrências. A etapa seguinte, denominada diagnóstico, consiste na identificação e na investigação dos fatores contribuintes na ocorrência de acidentes. Finalmente, a etapa das recomendações consiste em buscar um conjunto de medidas de engenharia que possa proporcionar o melhor resultado em termos de redução do risco de ocorrerem novos acidentes com características similares às aquelas identificadas nos acidentes em investigação (Brasil, 2002).

Ma *et al.* (2016), ao estudarem os pesos a serem considerados para medir as taxas de equivalência dos danos de um acidente (EPDO), consideraram uma relação dos custos associados para cada gravidade de acidente: US\$ 4.111.956,00, US\$ 144.291,00 e US\$ 6.783,00 para acidentes fatais, feridos e sem prejuízo, respectivamente. As magnitudes relativas de 606,5, 21,3 e 1 são, portanto, adotadas como fatores de equivalência.

Ferreira (2017), para o tratamento das informações relacionadas à gravidade dos acidentes, considerou a metodologia instituída por DNIT e UFSC (2009), que permite quantificar acidentes por meio de uma unidade padrão de severidade (UPS), com a finalidade de considerar a ponderação dos acidentes em função de sua gravidade. A equação (1) apresenta o cálculo da UPS.

$$[[UPS]]_n = A.S.V^3 + (A.C.V*5) + (A.C.O*13) \quad (1)$$

Na equação (1), UPS significa unidade padrão de severidade dos sinistros ocorridos em um certo trecho de rodovia em análise; A.S.V consiste na quantidade de acidentes sem vítimas ocorridos no trecho analisado; A.C.V refere-se à quantidade de acidentes com feridos ocorridos no trecho analisado; e A.C.O é a quantidade de acidentes com mortos ocorridos no trecho analisado.

Segundo DNIT e UFSC (2009), esta metodologia apresenta como vantagem a neutralização da influência do volume veicular no nível de acidentes, uma vez que locais com elevados volumes de tráfego tendem a possuir maior número de acidentes. Os pesos para o cálculo da UPS foram definidos com base no custo de cada categoria de acidente a partir de um estudo desenvolvido em rodovias pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), atual Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), no ano de 1980 (Bertrazzo, Cardoso e Saueressig, 2002).

Amoh-Gyimah, Saberi e Sarvi (2017) definem que um acidente é fatal quando resulta na morte de pelo menos uma pessoa dentro de trinta dias após o ocorrido. Segundo os autores, para a ocorrência ser considerada um acidente com lesão grave, pelo menos uma pessoa envolvida deve ser enviada para um hospital ou possivelmente admitida em um hospital. Para acidentes com lesão menor, por sua vez, espera-se a necessidade de tratamento médico para problemas como contusões, inconsciência, dor etc.

Para Schepers *et al.* (2014), riscos de acidentes são o resultado da interação entre três elementos, algumas vezes tratados como “os três pilares da segurança de tráfego”: i) os usuários da via; ii) os veículos; e iii) a infraestrutura. Tal divisão se assemelha aos termos utilizados por epidemiologistas –hospedeiro, agente e ambiente.

Neste estudo, na falta de registros qualitativos sobre os sinistros de trânsito em rodovias estaduais e vias municipais, haja vista que o Renaest ainda não está totalmente implementado, será utilizada a base de dados da Polícia Rodoviária Federal (PRF). Ainda assim, haja vista que os sinistros sem vítimas são normalmente subnotificados, para o cálculo da UPS serão substituídos os números relativos a sinistros sem vítimas por sinistros com feridos leves.

Assim, em vez de partir de um alicerce de princípios e conceitos básicos de engenharia de tráfego, estudou-se o problema como sendo essencialmente uma análise de dados, relacionando os automóveis por marca, modelo e ano de fabricação com

3. Sinistros sem vítimas são normalmente subnotificados; para o cálculo da UPS, serão substituídos os números relativos a sinistros sem vítimas por sinistros com feridos leves.

os índices de severidade associados aos óbitos e aos feridos graves e leves. Esses números foram retirados de dados reais e públicos, obtidos nos relatórios de 2021 e 2022, de sinistros de trânsito da PRF, a única base aberta, confiável e disponível para pesquisa de sinistros de trânsito no Brasil.

Dessa forma, entende-se que esses índices de sinistralidade relacionados por marcas, modelos e ano de fabricação ajudarão a revelar se realmente é perceptível uma evolução dinâmica nos níveis de segurança dos veículos mais novos fabricados no país, bem como nos modelos de maior sinistralidade em circulação no país.

3.2 A relação entre a idade da frota circulante no Brasil e a sinistralidade

3.2.1 A circulação de veículos em mau estado

Campos e Guedes (2021) afirmam que a inspeção técnica veicular, prevista no nosso código de trânsito desde 1997, nunca foi implantada. Isto permite a circulação de veículos em más condições de manutenção, o que contribui para ocorrência ou o agravamento de sinistros de trânsito por falhas mecânicas.

Independentemente do nível de manutenção, a defasagem tecnológica já deveria ser um argumento irrecusável para proibir a livre circulação de veículos inseguros no país. Blows *et al.* (2003) confirmam o aumento do risco de lesões por sinistros de carro para ocupantes de veículos mais antigos e quantificam o risco associado à condução de um veículo fabricado há pelo menos quinze anos. Para esses veículos, houve aproximadamente três vezes mais o risco em comparação com os veículos fabricados há menos de dez anos.

Estima-se que entre 14% e 21% dos veículos registrados em países de alta renda tenham mais de quinze anos, tornando este um importante problema de saúde pública. No Brasil, a PRF estima que aproximadamente 6% dos sinistros ocorridos em rodovias federais são causados por falhas mecânicas.⁴

A defasagem tecnológica, sem dúvida alguma, é impactante na sinistralidade. Existem vários mecanismos possíveis para o aumento do risco de lesão que observamos. Os carros mais antigos podem ter um risco primário maior de estarem envolvidos em um sinistro. Há evidências de que os carros mais velhos são mais propensos, em comparação aos carros mais novos, a desenvolverem defeitos de segurança, como

4. Para mais informações, acessar os dados de 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>.

falha de pneu e freio, o que pode causar um acidente. Um segundo mecanismo possível para o aumento do risco refere-se ao risco secundário de lesões graves nos ocupantes quando um carro está envolvido em um sinistro.

Além de causar um sinistro, os defeitos de segurança podem aumentar a gravidade do acidente quando ocorre. Estudos de defeitos de segurança presentes nos veículos acidentados estimam que cerca de 12% dos veículos envolvidos em sinistros de trânsito tinham defeitos que provavelmente causariam o acidente ou contribuiriam para sua gravidade.

Os carros mais antigos também apresentam uma maior probabilidade de matar ou ferir gravemente seus ocupantes em comparação aos carros mais novos, os quais possuem recursos de segurança – como sistemas de impacto lateral e *airbags* – projetados para proteger os ocupantes no caso de um acidente (Blows *et al.*, 2003).

3.2.2 A defasagem tecnológica de nossa frota

Se considerarmos que o Brasil ainda é um dos dez maiores mercados da indústria automobilística mundial e dos poucos com grande potencial de crescimento hoje, não são de fácil entendimento os motivos da grande defasagem de segurança ativa e passiva de nossos veículos, mais evidente nos modelos mais populares e muito menos nos modelos *premium*. A completa inviabilidade de adaptação dos modelos mais antigos para receber os avanços tecnológicos, por limitação de projeto e concepção, já seria um argumento consistente para restringir a livre circulação de veículos com, por exemplo, mais de dez anos de uso.

A evolução da tecnologia veicular, com a adoção obrigatória de sistemas de segurança ativa e passiva – como o conceito das células de sobrevivência, a proteção para pedestres, as carrocerias com deformação programada, o uso obrigatório de cintos de segurança e capacetes, a introdução de *airbags*, os freios com sistema antitravamento ABS e os sistemas de controle de estabilidade –, é muito bem-vinda para evitar mortes e lesões em sinistros de trânsito. O Brasil tem exigido tais aprimoramentos na segurança da frota, por meio de iniciativas do Contran. Entretanto, os sistemas de segurança só cumprem o seu objetivo se houver manutenção periódica (Campos e Guedes, 2021).

De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran), a idade média da frota brasileira em maio de 2021 era de aproximadamente quinze anos, com cerca de 28% deles com mais de trinta anos de uso. Apesar da idade do veículo não ser determinante para afirmar que sua condição é inadequada, é razoável supor que

haja uma correlação entre esta e a dificuldade de manutenção do automóvel, seja pelo menor poder aquisitivo de seus proprietários, seja pela maior dificuldade inerente ao uso.

Assim restariam, no nível de governo, pelo menos quatro opções:

- a criação de campanhas de conscientização sobre os riscos associados à condução de um veículo mais antigo;
- o aumento das taxas de renovação de licenciamento e seguro obrigatório para registro desses veículos;
- a regulamentação de uma rígida vistoria veicular de segurança, obrigatória para veículos com mais de três anos de uso, sem a qual não seria possível a renovação da licença anual dos veículos, pela falta de condições ideais; e
- um programa abrangente de renovação da frota, com taxas acessíveis e financiamento de longo prazo, por bancos de fomento, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

3.3 A relação entre a quilometragem média rodada e o ano de fabricação dos automóveis no Brasil

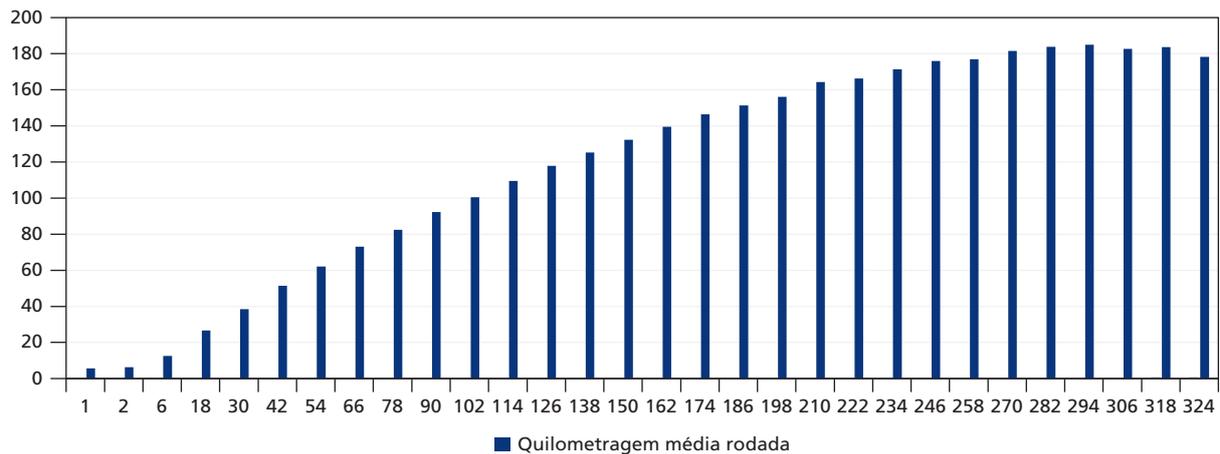
Para que se tenha uma correta apropriação dos dados de sinistralidade de cada um dos modelos por marca e por ano de fabricação, julga-se fundamental o entendimento da quilometragem média rodada por ano de fabricação.

Assim, buscou-se assessoria junto à unidade da Kelley Blue Book (KBB) no Brasil, que nos forneceu os dados atualizados – por marca, modelo e ano de fabricação –, a partir do mercado de revenda de automóveis, dos dados de emplacamento de veículos e das informações de locadoras e montadoras (quilometragem de revisões em autorizadas), o que permitirá um maior rigor científico na análise de dados a ser trabalhada.

O gráfico 3 apresenta os dados de quilometragem média acumulada por meses de uso.

GRÁFICO 3

Quilometragem média durante o ciclo de vida dos automóveis, por meses de uso
(Em 1 mil km)



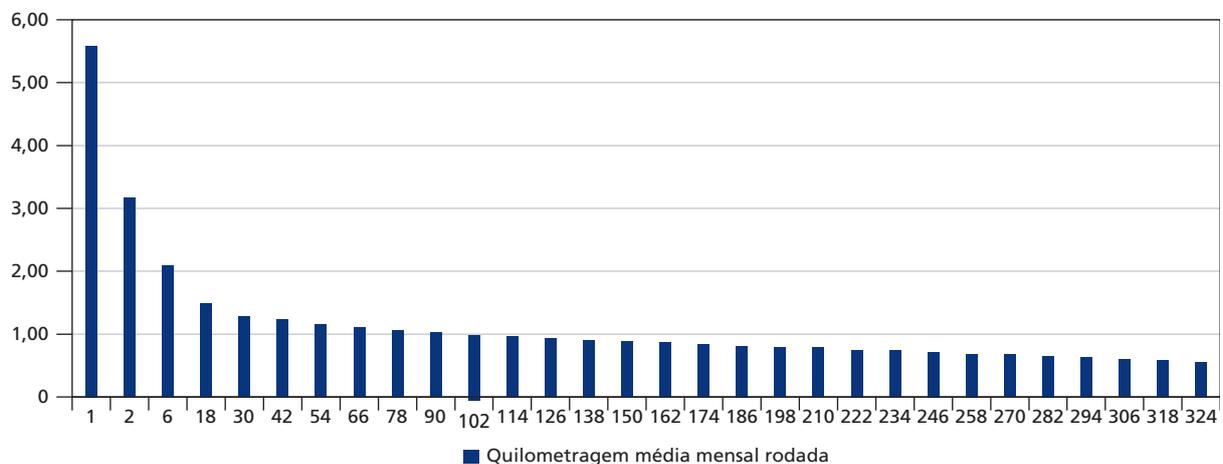
Fonte: KBB Brasil (2024).

Elaboração do autor.

Em uma primeira análise, pode-se perceber que o ciclo de vida útil de automóveis flutua em torno de uma quilometragem média rodada de cerca de 180 mil quilômetros entre 246 meses (20,5 anos) e 324 meses (27 anos) de uso dos veículos. Porém, se utilizarmos os mesmos dados e parametrizarmos individualmente o incremento de quilometragem média rodada por meses de uso, tem-se o gráfico 4.

GRÁFICO 4

Incremento da quilometragem média mensal, por meses de uso
(Em 1 mil km)



Fonte: KBB Brasil (2024).

Elaboração do autor.

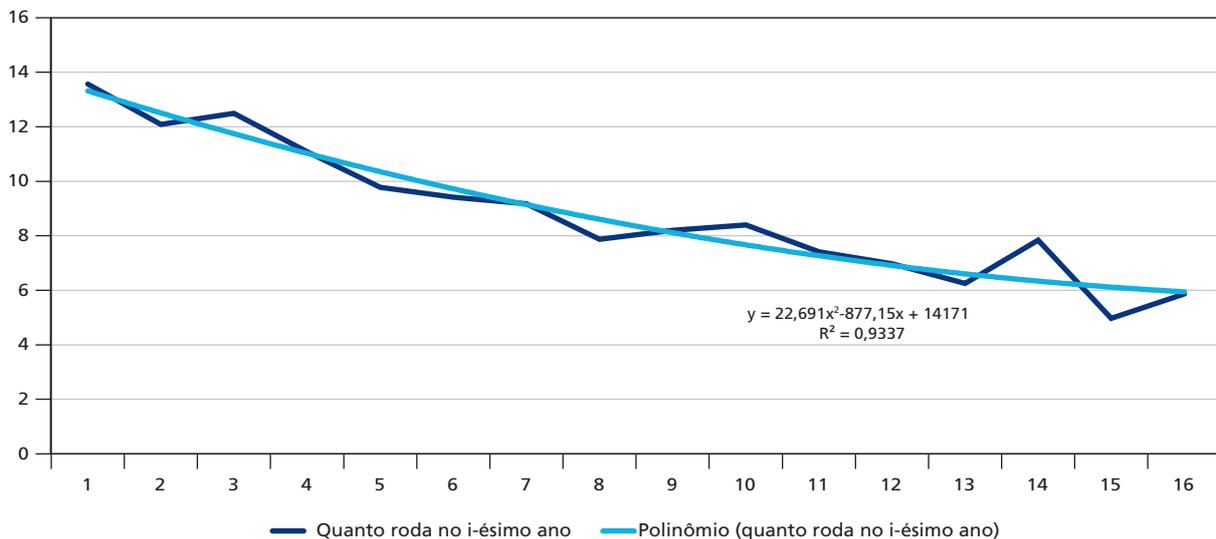
TEXTO para DISCUSSÃO

É perceptível que, nos primeiros seis meses de uso, a quilometragem média rodada por um veículo novo é significativamente maior que nos meses seguintes de seu ciclo de uso, o que comprova que os veículos novos teriam potencialmente uma maior exposição ao risco que um veículo seminovo (até trinta meses de uso) ou um usado (com mais de trinta meses de uso). Julga-se oportuno, portanto, estabelecer um padrão de comportamento da série utilizada para estabelecer a rodamagem no “i-ésimo” ano (gráfico 5).

GRÁFICO 5

Rodagem dos automóveis no “i-ésimo”, por ano de uso

(Em 1 mil km)



Elaboração do autor.

O resultado dessa análise apresenta maior conformidade estatística e aponta que, em seu primeiro ano de vida, um veículo roda em torno de 14 mil quilômetros contra cerca de somente 8 mil quilômetros em seu décimo ano de uso (cerca de 60% de um novo). Isso sugere que os parâmetros de sinistralidade deverão estar multiplicados por “fatores de ajuste de quilometragem rodada por tempo de uso” (tabela 1).

TABELA 1**Fator combinado de ajuste de quilometragem rodado à severidade (2006-2022)**

Ano de fabricação	Fator tempo de rodagem nos anos 2021 e 2022 (24 meses dividido pelo tempo médio emplacado em meses nesses anos)	Fator rodagem – quilometragem mais alta nos primeiros anos (km ano zero/km ano de idade)	Fator combinado – multiplicar pelo índice de acidentes por 1 mil veículos de cada ano de fabricação
2022	4,0000	1,0000	4,0000
2021	1,3333	1,0642	1,4189
2020	1,0000	1,1330	1,1330
2019	1,0000	1,2067	1,2067
2018	1,0000	1,2853	1,2853
2017	1,0000	1,3688	1,3688
2016	1,0000	1,4572	1,4572
2015	1,0000	1,5500	1,5500
2014	1,0000	1,6466	1,6466
2013	1,0000	1,7464	1,7464
2012	1,0000	1,8479	1,8479
2011	1,0000	1,9498	1,9498
2010	1,0000	2,0500	2,0500
2009	1,0000	2,1462	2,1462
2008	1,0000	2,2358	2,2358
2007	1,0000	2,3158	2,3158
2006	1,0000	2,3835	2,3835

Elaboração do autor.

A tabela 1 permitiu estabelecer um fator de multiplicação a ser aplicado nos indicadores de severidade por ano de fabricação de veículo; não somente em rodovias, mas é razoável supor que os veículos mais antigos devam rodar ainda menos em rodovias. Assim, cria-se ainda mais consistência no uso destes indicadores de forma única por modelo e por ano, com margens de erro pouco significativas para o propósito desta pesquisa.

3.4 Latin NCAP

O Programa de Avaliação de Carros Novos para América Latina e o Caribe (Latin New Car Assessment Programme – Latin NCAP) oferece aos consumidores informação independente e transparente sobre os níveis de segurança dos diferentes modelos de veículos no mercado. Latin NCAP avalia a segurança das versões mais básicas dos modelos disponíveis no mercado. Para isso, utiliza métodos de ensaio internacionalmente reconhecidos e qualifica entre zero e cinco estrelas a proteção oferecida pelos veículos para ocupantes adultos e ocupantes crianças. O programa começou em 2010

TEXTO para DISCUSSÃO

como uma iniciativa e, em 2014, foi criada uma associação, no âmbito de uma entidade jurídica. Alguns dos seus objetivos consistem em:

- oferecer, aos consumidores da América Latina e do Caribe, avaliações independentes e imparciais de segurança dos carros novos;
- estimular os fabricantes a melhorarem o desempenho em segurança de seus veículos à venda na região da América Latina e do Caribe; e
- incentivar os governos da América Latina e do Caribe a aplicarem as regulamentações exigidas pelas Nações Unidas quanto aos testes de colisão para os veículos de passageiros.

QUADRO 1

Os membros ativos do Latin NCAP

Organizações e programas	
Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios (Aspec)	Consumidores Argentinos
Automóvil Club Boliviano	El Poder del Consumidor
Automóvil Club de Chile	Federación Iberoamericana de Asociaciones de Víctimas contra la Violencia Vial (FICVI)
Automóvil Club de Colombia	Federación Internacional del Automóvil (FIA) Región IV
Automóvil Club de Costa Rica	Fundación Gonzalo Rodríguez
Automóvil Club del Uruguay	Fundación MAPFRE
Centro para la Defensa del Consumidor	Fundación por los Derechos del Consumidor (Fundecom)
Centro de Experimentação e Segurança Viária (Cesvi) Argentina	International Consumer Research & Testing (ICRT)
Cesvi Brasil	Organización Mexicana De Automovilismo Internacional (Omdai)
Cesvi Colombia	Organización de Consumidores y Usuarios (Odecu)
Cesvi Mexico	Proteste

Fonte: Portal Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/quem-somos>.
Elaboração do autor.

Domingues e Lucinda (2018) apontam que os preços médios ao consumidor são menores para os carros avaliados com zero estrelas e maiores para os veículos não avaliados pelo Latin NCAP, ao passo que os preços para os automóveis avaliados entre uma e cinco estrelas são estatisticamente iguais. Os resultados dos modelos de diferenças não permitem afirmar que há uma reação clara dos consumidores aos resultados dos *crash tests*. O modelo de escolha discreta binária revelou que a probabilidade de um carro ser testado dado um aumento no número de acidentes que este se envolve é

muito baixa. Entretanto, há evidências de que um aumento no número de automóveis testados de uma mesma montadora torna maior a probabilidade de outro veículo desta mesma fabricante ser submetido aos testes.

Os apêndices A e B apresentam os *crash tests* de veículos, realizados pelo Latin NCAP, no período de agosto de 2010 a dezembro de 2022, com a finalidade de estabelecer uma comparação entre os resultados dos veículos com maior nível de severidade apontados neste estudo e os resultados obtidos nos testes de laboratório. Tal análise tem o objetivo de investigar a existência de uma real identidade entre a modelagem teórica de simulação em um laboratório e o resultado nas estradas brasileiras.

Julga-se relevante ressaltar que, ao observar toda a série histórica dos *crash tests* realizados pelo laboratório do Latin NCAP – bem como de outros programas, como European NCAP, NHTSA e Asian NCAP –, é possível notar, nos vídeos disponíveis, que todas as simulações envolvendo adultos fizeram uso de *dummies* (manequins), aparentemente, do modelo Hybrid III. Angelo (2020) comenta que o modelo tem sido o mais usado, pois simula a estatura, o peso e a altura de cerca de 50% de percentil – ou seja, com 1,75 m e 75 kg ele é mais alto e mais pesado que cerca de 50% da população masculina. Contudo, o uso deste mesmo *dummy* para representar uma mulher, apesar de proporcionalmente menor, simula somente uma categoria de 5% de percentil. Este *dummy* é mais alto e mais pesado que apenas 5% das mulheres, sendo mais baixo e mais leve que 95% delas. A fêmea da família tem 1,55 m de altura e pesa cerca de 55 kg.

FIGURA 1
Família de *dummies*



Fonte: Portal Autopapo, 2020. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/dummies-crash-test-como-funciona/>.

Segundo o órgão, “os *dummies* utilizados pelo Latin NCAP são os mesmos que os usados pelos testes de normativas técnicas de normas da ONU. Os adultos são 50 percentil Hybrid III, e os *dummies* de crianças são Q3 para três anos e Q1.5 para dezoito meses” (Angelo, 2020). Se analisarmos as imagens dos *crash tests*, realizados, principalmente, nas simulações de uma colisão frontal⁵ ou transversal, é possível observar o uso de forma maciça do Hybrid III.

Essa simulação se mostra como uma falha no teste, haja vista que a configuração de ajuste de cintos de segurança e *airbags* deveria diferir de forma significativa em função das diferenças de estatura e peso dos ocupantes do sexo feminino – principalmente pelas distinções relacionadas à fisiologia e aos órgãos internos. Sobre isso, não é demais lembrar que as situações envolvendo, por exemplo, as mulheres grávidas deveriam requerer um cuidado adicional, uma vez que se trata de garantir a proteção de duas vidas.

3.5 Análise dos dados de sinistros por categoria de veículo e sua severidade

O banco de dados da PRF, que contém um resumo dos sinistros de trânsito ocorridos nas rodovias federais, revelou-se como uma fonte importante para estudos no tema, tornando-se a base principal para as análises deste trabalho, devido ao seu nível de detalhamento.⁶ A dificuldade maior do trabalho foi entender qual a precisão necessária, a viabilidade e a qualidade de dados que possam tornar relevantes as análises dos sinistros.

Julga-se importante ressaltar que houve uma alteração na metodologia de registro através da implementação, em 2015, da ferramenta e-declaração eletrônica de sinistro de trânsito, que permite o registro diretamente pela internet de sinistros sem pessoas feridas ou mortas. Essa mudança reduziu os registros de número de sinistros com ilesos e, por consequência, dificultou a análise e a comparação dos dados em anos anteriores à implementação da ferramenta (Brasil, 2017).

5. No Latin NCAP, as colisões frontais são feitas a 64 km/h contra uma barreira de absorção, à maneira da Europa, porém, com velocidade mais alta (na Europa, a colisão ocorre a 56 km/h). Nos Estados Unidos, faz-se a avaliação a 48 km/h. A velocidade não é a única diferença entre as normas de uma região e outra. Na Europa, utiliza-se uma estrutura na frente da barreira que absorve parte do impacto, enquanto nos Estados Unidos, embora a velocidade determinada seja menor, o veículo se choca diretamente contra um bloco de concreto.

6. Dados disponíveis em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

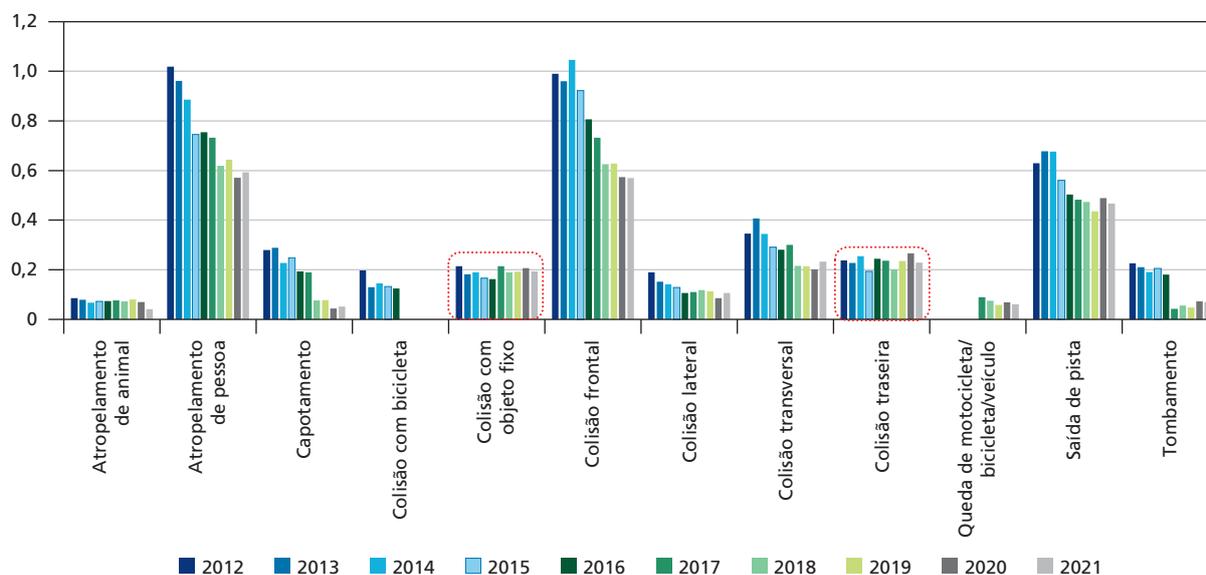
Apesar da disponibilidade reduzida e das diferenças na metodologia e categorização dos STs nos níveis municipal, estadual e federal, entende-se que a extrapolação de dados é válida para comparação deles. Esta hipótese é suportada pela avaliação dos custos por acidente em rodovias estaduais e federais, que são semelhantes (Ipea, Denatran e ANTP, 2006).

3.6 Análise dos óbitos por categoria de veículo e por tipo de sinistro

Considerando a base de dados da PRF e do Programa Volvo de Segurança no Trânsito (PVST), foi feita uma estratificação dos sinistros ocorridos no período entre 1º de janeiro de 2012 e 31 de dezembro de 2021⁷ (gráficos 6 e 7).

GRÁFICO 6

Mortes por tipo de sinistro: automóveis, motocicletas e similares (2012-2021)
(Em 1 mil)



Fontes: PVST e PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

No gráfico 6, julga-se oportuno observar que houve uma diminuição significativa no número de óbitos por tipo de sinistro ocorridos com automóveis, motocicletas e similares em

7. Os dados até dezembro de 2022 ainda não estavam disponíveis para consulta no fechamento deste trabalho. Dados disponíveis em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

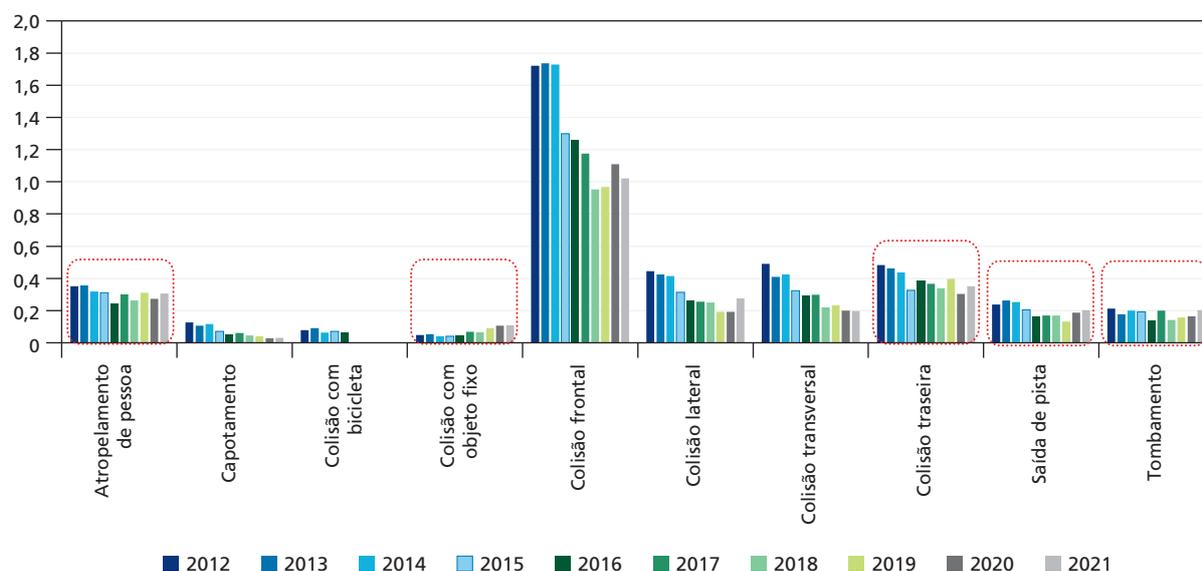
TEXTO para DISCUSSÃO

todos os tipos de sinistros, à exceção da colisão contra objeto fixo e colisão traseira – que, segundo a PRF, são sinistros com causa primária a desatenção na condução dos veículos.

GRÁFICO 7

Mortes por tipo de sinistro: caminhões e ônibus (2012-2021)

(Em 1 mil)



Fontes: PVST e PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>.

Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Fazendo a mesma análise no gráfico 7, observa-se que, no caso de caminhões e ônibus, também houve uma diminuição significativa no número de óbitos ocorridos em todos os tipos de sinistros – à exceção de atropelamento de pessoa, colisão contra objeto fixo, colisão traseira, saída de pista e tombamento. Entre estes citados, segundo a PRF, os quatro primeiros são sinistros que têm como fator (causa) primário a desatenção na condução dos veículos, ao passo que somente o último (tombamento) pode estar associado à imperícia na condução, à falha mecânica ou à má arrumação da carga.

3.7 Análise dos óbitos e feridos graves em sinistros envolvendo somente automóveis, por marca, modelo e ano de fabricação

A fim de melhor direcionar este trabalho, a abordagem ficará restrita somente aos automóveis. Para este tipo de análise, resolveu-se tomar por base somente os dados de sinistros ocorridos de 1º de janeiro de 2021 até 31 de dezembro de 2022, por entender-se que os dados de pelo menos dois anos já permitem uma amostragem representativa

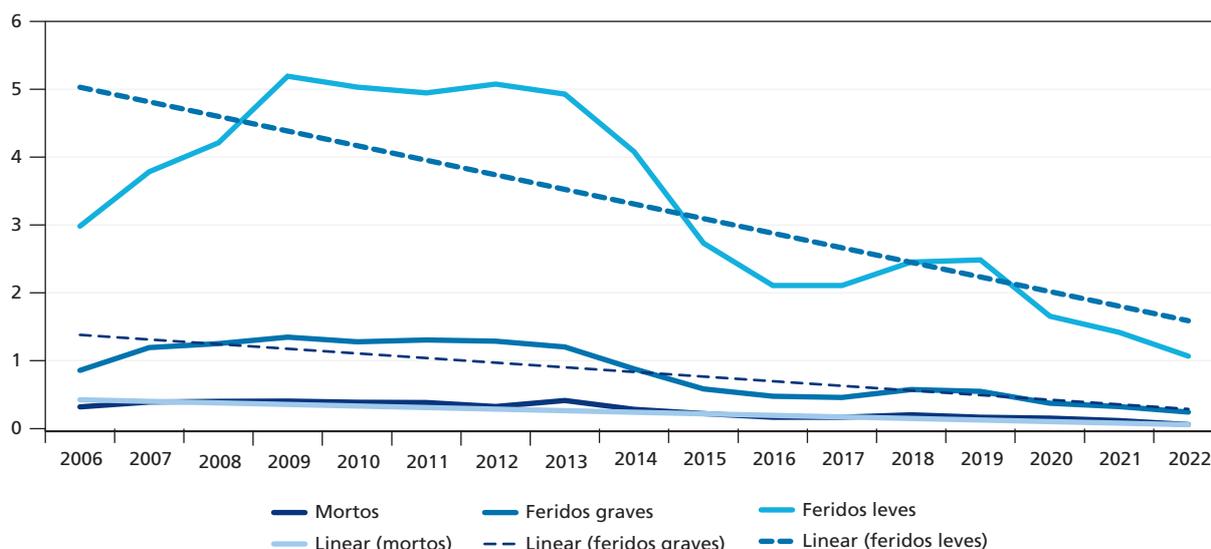
da realidade. Tal escolha se deu após a análise de que os números relacionados ao ano de 2020 se mostraram totalmente “contaminados”, em função das restrições impostas pelas autoridades sanitárias de estados e municípios à circulação de pessoas e veículos, devido ao surto da covid-19.

Julga-se oportuno ressaltar que a finalidade básica deste trabalho é tão somente observar a ocorrência de sinistros por marca e modelo. Posteriormente, avança-se na ampliação da análise por ano de fabricação do mesmo modelo, de forma a tornar evidente se a incorporação de novas soluções de segurança ativa e passiva resultou numa menor proporção de óbitos e feridos graves nos veículos mais novos.

GRÁFICO 8

Óbitos e feridos, por ano de fabricação do veículo (2006-2022)

(Em 1 mil)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023) e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Para que esta análise pudesse estar mais bem fundamentada, buscou-se a base de dados da Associação Nacional de Fabricantes e Veículos Automotores – (Anfavea),⁸ com as informações relacionadas ao total de emplacamentos de veículos novos, por ano de fabricação. Na falta de uma base de melhor qualidade, e consolidando dados reais de todos os Departamentos Estaduais de Trânsito (Detrans) do país, será considerado como desprezível o número destes veículos que não estariam mais em circulação, seja

8. Dados disponíveis em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: fev. 2023.

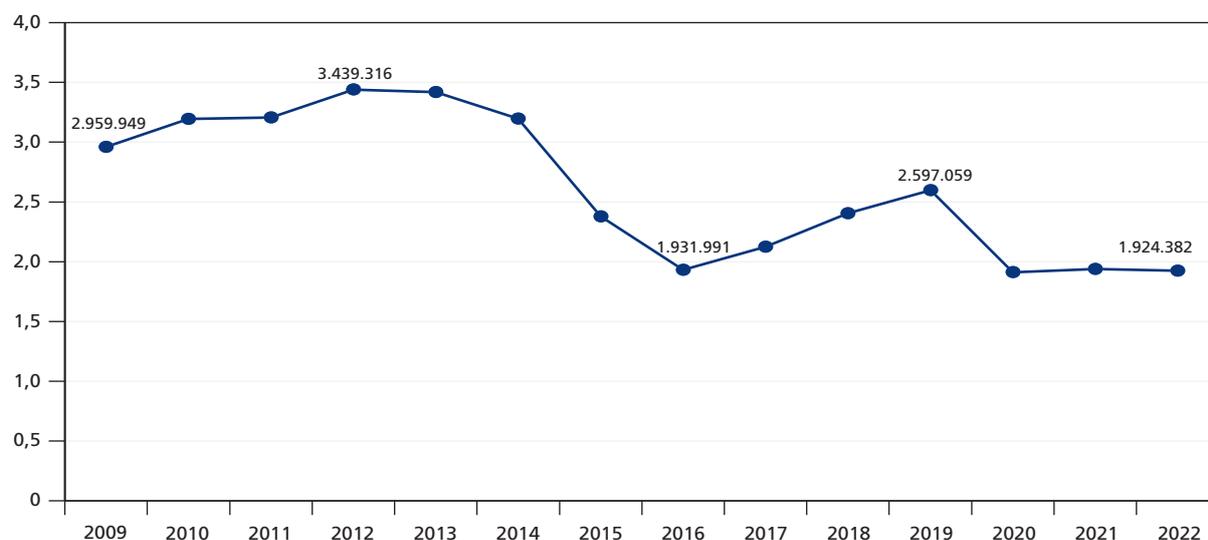
TEXTO para DISCUSSÃO

por sinistros com perda total, por roubo ou, até mesmo, por abandono sem baixa de placa, entre outros motivos.

GRÁFICO 9

Veículos emplacados, por ano de fabricação (2009-2022)

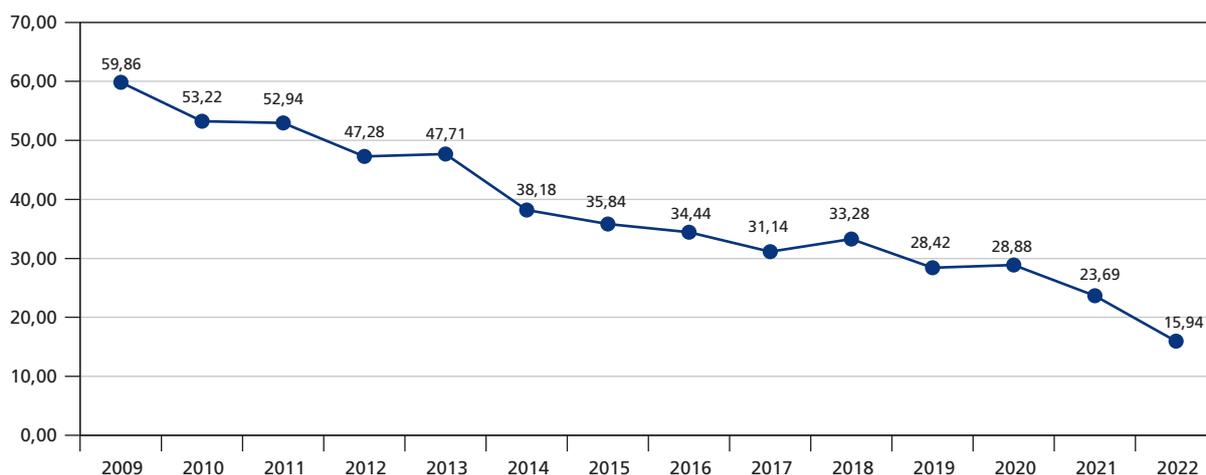
(Em 1 milhão)



Fonte: Anfavea. Disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: fev. 2023. Elaboração do autor.

Para gerar um novo conjunto de valores, tomam-se por base os números da PRF e da Anfavea,⁹ bem como os fatores de ajuste para quilometragem rodada por ano de fabricação dos automóveis, apresentados nas figuras anteriores. Desta vez, relaciona-se o número dos óbitos por ano de fabricação dos veículos a cada 10 mil automóveis emplacados por ano de fabricação, com fator de ajuste aplicado, cujos dados são apresentados no gráfico 10.

9. Para mais informações, acessar os dados disponíveis em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf> e <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 10**Óbitos em rodovias federais, por 10 mil automóveis e por ano de fabricação (2009-2022)**

Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Em uma primeira análise dos resultados do gráfico 10, julga-se ser razoável supor que há uma clara tendência de uma menor sinistralidade com os veículos produzidos a partir do ano de 2020.¹⁰ Porém, considera-se oportuno o aprofundamento desse parecer, a fim de se verificar a participação de cada marca, modelo e ano nesses números, além de se certificar de que tal tendência é um comportamento homogêneo ou localizado na frota, ou ainda se houve uma mudança no portfólio da segurança ativa e passiva que justifique essa mudança de comportamento.

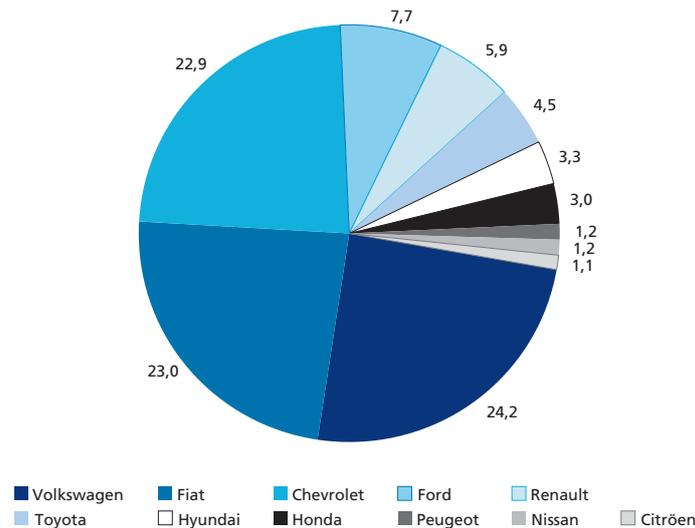
Pelo gráfico 11, é possível perceber que o número de óbitos associados aos veículos das marcas Volkswagen, Fiat, Chevrolet, Ford, Renault, Toyota, Hyundai, Honda, Peugeot, Nissan e Citroën responde por cerca de 97,8% das ocorrências durante os anos de 2021 e 2022 em rodovias federais. Assim, julga-se oportuno ampliar a análise das ocorrências relacionadas a essas marcas.

10. É provável que a redução seja devido ao menor tempo médio de rodagem dos veículos emplacados a partir do segundo semestre de 2022.

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 11

Óbitos dos ocupantes de automóveis, por marca, independentemente do modelo, e por ano de fabricação (2021-2022)



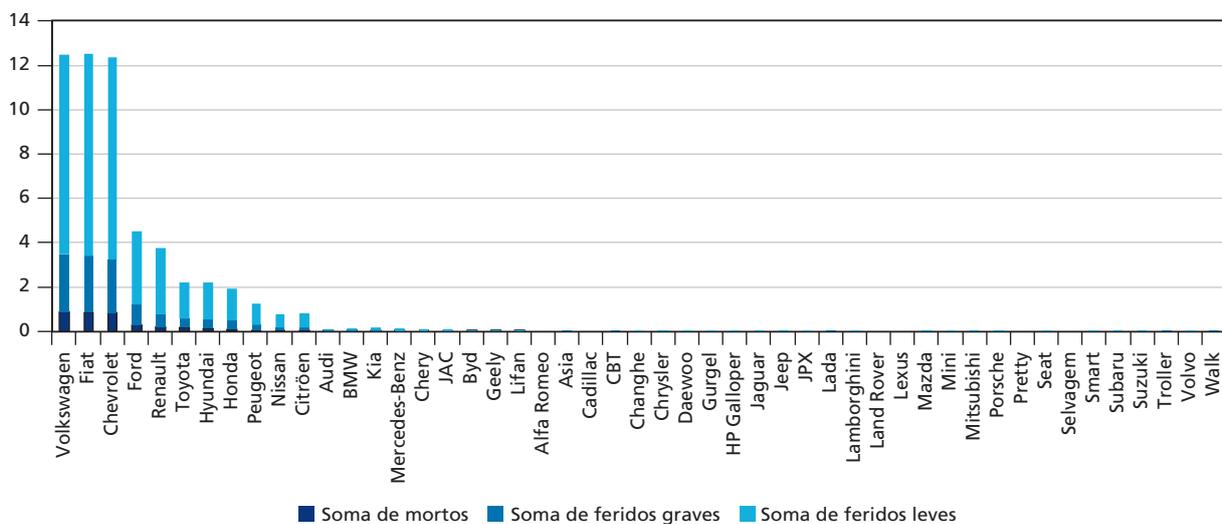
Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

GRÁFICO 12

Sinistros com óbitos, feridos graves e leves ocorridos em rodovias federais, por marca (2021-2022)

(Em 1 mil)



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

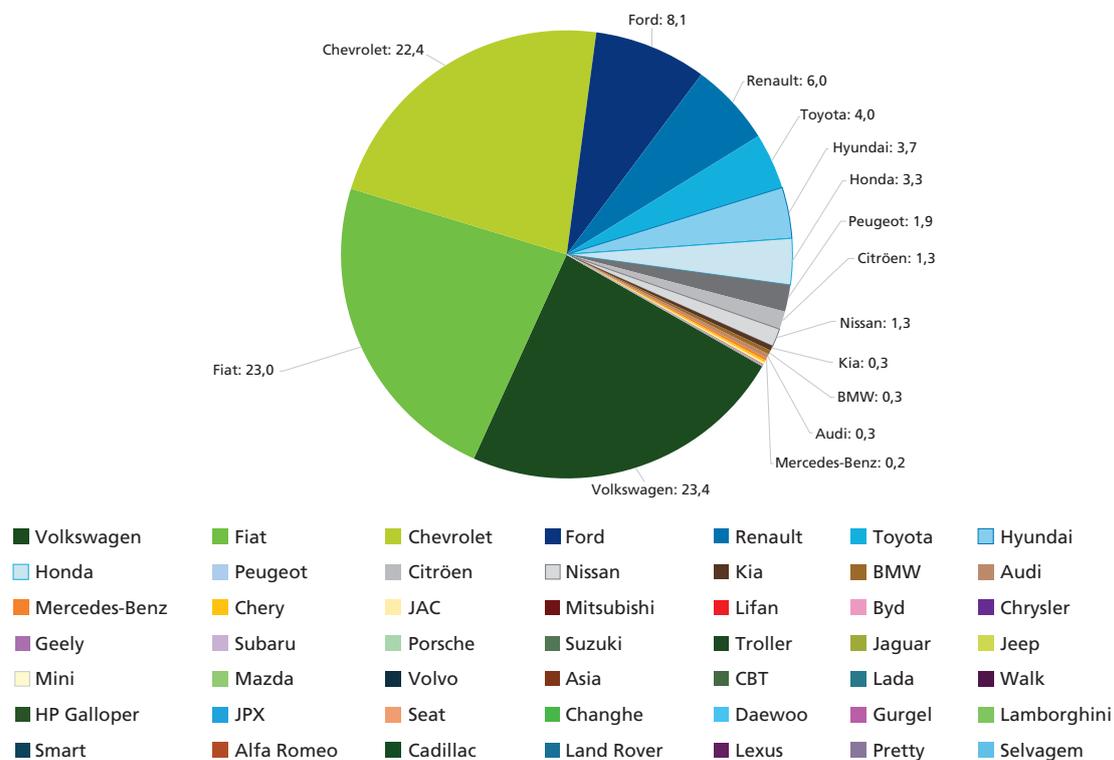
Elaboração do autor.

Ampliando um pouco mais os dados anteriores, observa-se que há uma esperada simetria entre os resultados das marcas líderes de vendas e os indicadores de óbitos, feridos graves e feridos leves. Julga-se pertinente, portanto, transformar esses números em indicadores de sinistralidade, conforme a equação (1) apresentada anteriormente, além de consolidar os licenciamentos, por ano e por marca, para uma linearização dos parâmetros de análise.¹¹ Os gráficos 13 e 14 consolidam estes indicadores e números.

GRÁFICO 13

Índice de sinistralidade, por marca

(Em %)



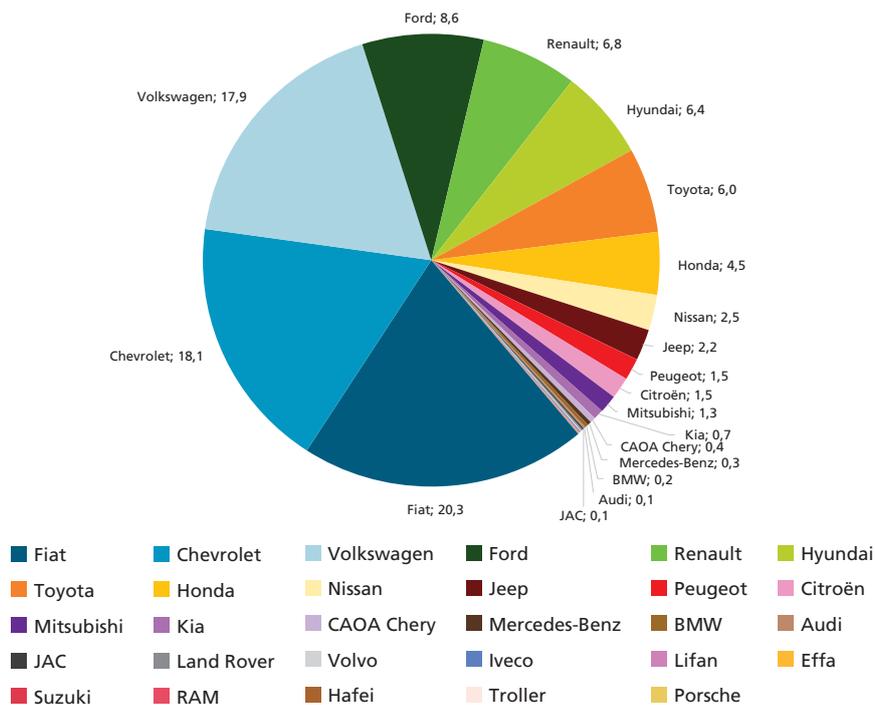
Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

11. Entende-se que o dado científico de maior qualidade a ser aplicado deveria ser o inventário de veículos que circulam nas rodovias federais em todo o país por marca, modelo e ano de fabricação. Porém, na falta destes números, julga-se razoável a aplicação do número de veículos licenciados e ainda em circulação, por marca, modelo e ano de fabricação, supondo que haja uma distribuição linear de sua circulação em rodovias federais.

GRÁFICO 14

Veículos em circulação fabricados de 2009 a 2022, licenciados em 2022, por marca (Em %)



Fonte: Base de dados do Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças).

Elaboração do autor.

Esperava-se que marcas e modelos líderes de vendas deveriam deter os maiores indicadores, o que se mostra verdadeiro em quase todas as montadoras, exceto na Volkswagen – terceira colocada em licenciamentos e líder em sinistralidade –, na Toyota, na Peugeot e na Citroën, que também fogem dessa simetria esperada. Assim, a fim de estabelecer uma análise simétrica e ainda mais isenta dos números associados às marcas e aos modelos, e também com o propósito de melhor esclarecer as ocorrências, serão abertos os dados de sinistralidade por marca, modelo e ano de fabricação, a partir de 2009, rateados para cada 10 mil modelos licenciados em 2022 e envolvidos em sinistros.

3.8 Análise dos dados relacionados a 10 mil modelos licenciados no país, por ano de fabricação e ajustados para a quilometragem rodada

Como já comentado anteriormente, a fim de evitar as distorções nos dados e criar uma proporcionalidade real entre a sinistralidade, o número de veículos licenciados e o fator de ajuste à quilometragem rodada, serão apresentados, em ordem alfabética, por

marca, os índices de sinistralidade associados a cada 10 mil modelos licenciados no país e quilômetros rodados das dez montadoras que responderam por cerca de 97,8% dos óbitos em rodovias federais.

3.8.1 Chevrolet

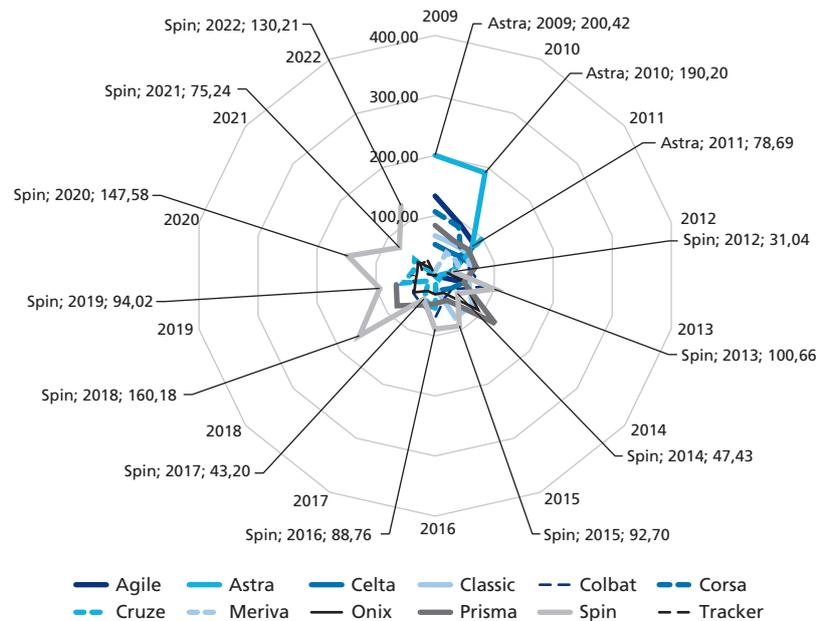
As atividades da General Motors no Brasil tiveram início em janeiro de 1925. Sua primeira linha de montagem de veículos *completely knocked-down* – CKDs (veículos totalmente desmontados) abrangia modelos das marcas Buick, Oldsmobile, Chevrolet, Oakland, Cadillac e Pontiac. A produção inicial era de 25 unidades por dia. No ano seguinte, a marca elevou-se para 40 unidades diárias e, em 1927, para 150 por dia. Em 1928, a empresa alcançou a marca de 50 mil veículos produzidos. Em 1936, saía das linhas de montagem, em São Caetano do Sul, o centésimo milésimo veículo montado no Brasil. Naquele mesmo ano, circulavam pelas ruas de São Paulo 22.100 Chevrolet, 762 Buick, 87 Cadillac e 357 Oldsmobile. Cinco anos mais tarde, em 1941, foi alcançada a marca de 150 mil unidades.

O sonho de fabricar automóveis de passeio da marca Chevrolet teve início com o Opala e provocou mudanças radicais em toda a indústria automobilística nacional, ampliando a oferta ao consumidor e a demanda às indústrias de autopeças. Para aprimorar a qualidade dos veículos e atender ao mercado consumidor, cada vez mais exigente, a GM adquiriu a Fazenda da Cruz Alta, em 1972, com 11,272 milhões de metros quadrados, em Indaiatuba, para construir seu campo de provas, onde são realizados até hoje os testes e as validações de todos os modelos da empresa no Brasil.

Em 1981, a General Motors Corporation instalou três módulos internacionais para produzir, simultaneamente, os motores do seu primeiro carro mundial, o Monza: na Alemanha, na Áustria e no Brasil. O primeiro protótipo foi produzido em 27 de fevereiro de 1981, rigorosamente dentro do prazo. Depois de aprovado pela Opel e pela GM, sua fabricação foi iniciada em 18 de maio. O modelo tornou-se um verdadeiro sucesso comercial e levou a Chevrolet, em 2010, a um recorde histórico: 657.724 unidades emplacadas.

No Brasil, a GM fabrica e comercializa veículos com a marca Chevrolet há noventa anos. Em 2014, a Chevrolet vendeu no país 578.983 veículos. A subsidiária brasileira está entre os cinco centros mundiais na criação e desenvolvimento de veículos.¹²

12. Informações disponíveis no portal *online* da Chevrolet. Disponível em: <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/news.html>.

GRÁFICO 15**Chevrolet: severidade por modelo para cada 10 mil veículos licenciados em 2022**

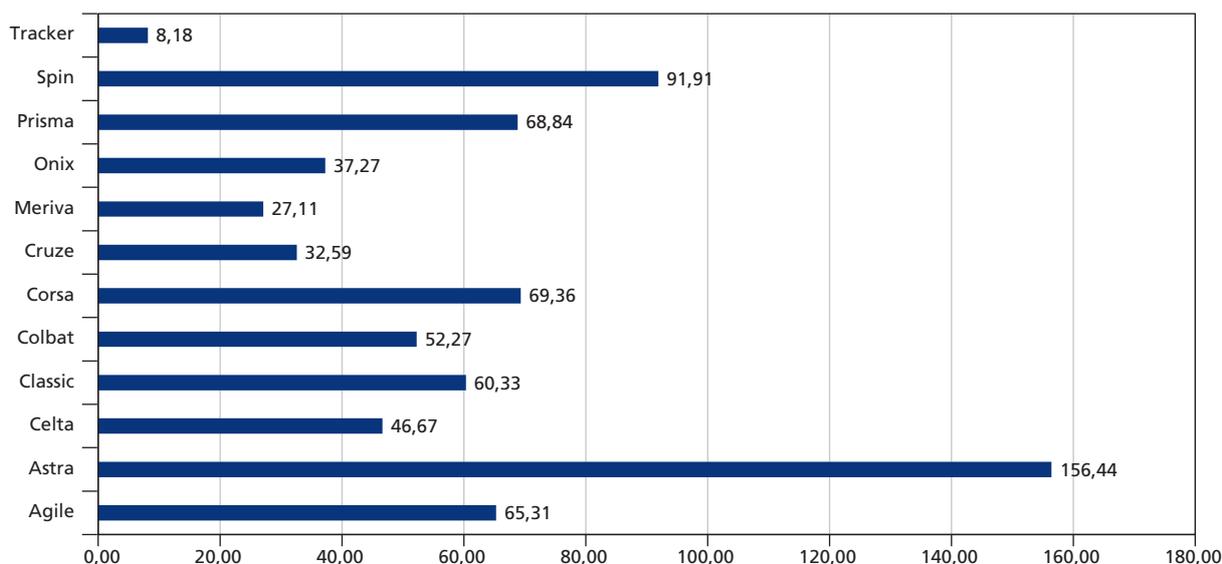
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Pelo gráfico 15 é perceptível e inequívoca a conclusão do investimento da Chevrolet no quesito segurança em seus veículos a partir de 2020, até mesmo em seu modelo com maiores indicadores de sinistralidade, a Spin. Isso sugere que a marca efetivamente reverteu os “incentivos” do Rota 2030 em aumento de segurança no seu portfólio de veículos.

GRÁFICO 16

Severidade média dos modelos da marca Chevrolet, por tempo de produção de cada modelo para cada 10 mil veículos licenciados por ano e por quilômetros rodados



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Obs.: Este gráfico tenta estabelecer um valor médio, haja vista que temos veículos com mais de dez anos de mercado (Spin) e outros com somente dois anos (Tracker).

Como pode ser observado no gráfico 16, dos modelos intermediários da Chevrolet, a Spin¹³ se apresenta com os piores indicadores entre os veículos ainda produzidos pela marca. Por sua vez, a Tracker,¹⁴ modelo com o mesmo apelo da Spin e preço similar, demonstra os melhores indicadores, razão pela qual seus números serão mais bem estudados.

Chevrolet Spin

A Spin é uma minivan da marca Chevrolet, desenvolvida e fabricada pela Chevrolet do Brasil, lançada no ano de 2012. Segundo Curcio (2012), a Spin é fabricada em São Caetano do Sul-SP, assim como o Cobalt, seu irmão de plataforma. Segundo a fabricante, 85% das peças são recicláveis e 97,2% são recuperáveis. "O carro será vendido na

13. Valor da Tabela Fipe em dezembro de 2022 dos modelos: Spin Activ7 1.8 8V Econo Flex 5p Automático – R\$ 114.287,00; Spin Premier 1.8 8V Econo Flex 5p Automático – R\$ 130.923,00.

14. Valor da Tabela Fipe em dezembro de 2022 dos modelos: Tracker LTZ 1.0 Turbo 12V Flex Automático – R\$ 120.920,00; Tracker Premier 1.2 Turbo 12V Flex Automático – R\$ 138.238,00.

TEXTO para DISCUSSÃO

América do Sul, em países da África e Ásia. A Indonésia será outro local de produção do modelo”, afirma Munhoz (Curcio, 2012). Haverá mais três opções de motor para atender à demanda de outros países.

A Spin é chamada pela própria GM de “redefinição do automóvel familiar”. Em pesquisas, a GM teria percebido que os consumidores potenciais não queriam mais uma “perua”. O carro deveria ter características de estilo semelhantes às dos utilitários esportivos, como a posição elevada de dirigir e o desenho geral mais agressivo, carrancudo, algo fácil de notar pelo capô curto e alto e pelas linhas laterais.

FIGURA 2

Chevrolet Spin 2012



Fonte: Portal Chevrolet. Disponível em: <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/news.html>.

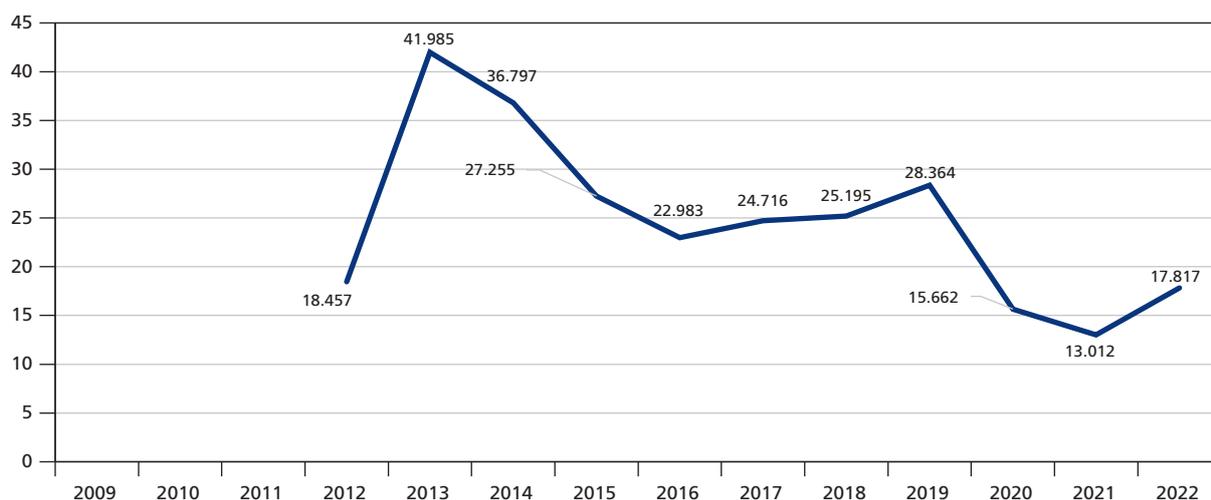
O modelo apresenta duas versões, descritas a seguir.

- Linha 2012/2013: a LT (para substituir a Meriva) e a LTZ (para substituir a Zafira), as quais foram disponibilizadas com motor 1.8 e nas versões automática e manual. O sistema ABS e o *airbag* duplo são de série. Ademais, observa-se que o ocupante do centro da segunda fileira não tem apoio de cabeça nem cinto de três pontos retrátil.
- Linha 2018/2019: a Chevrolet redesenha o carro, atendendo às críticas ao *design* anterior, e cria mais uma variante para a linha Activ: o modelo Activ7 (sete lugares), com motor 1.8.

Segundo Eduardo (2018), a Spin ainda não passou pelo teste de impacto do Latin NCAP para avaliar a resistência da carroceria. O banco para dois lugares da terceira fileira fica numa área de deformação, a do porta-malas. Questionada, a fabricante informou que foram feitas ali as mesmas intervenções da versão LTZ de sete lugares para garantir a segurança dos ocupantes, entretanto, sem especificá-las. O gráfico 17 apresenta a evolução de licenciamentos, por ano dos veículos.

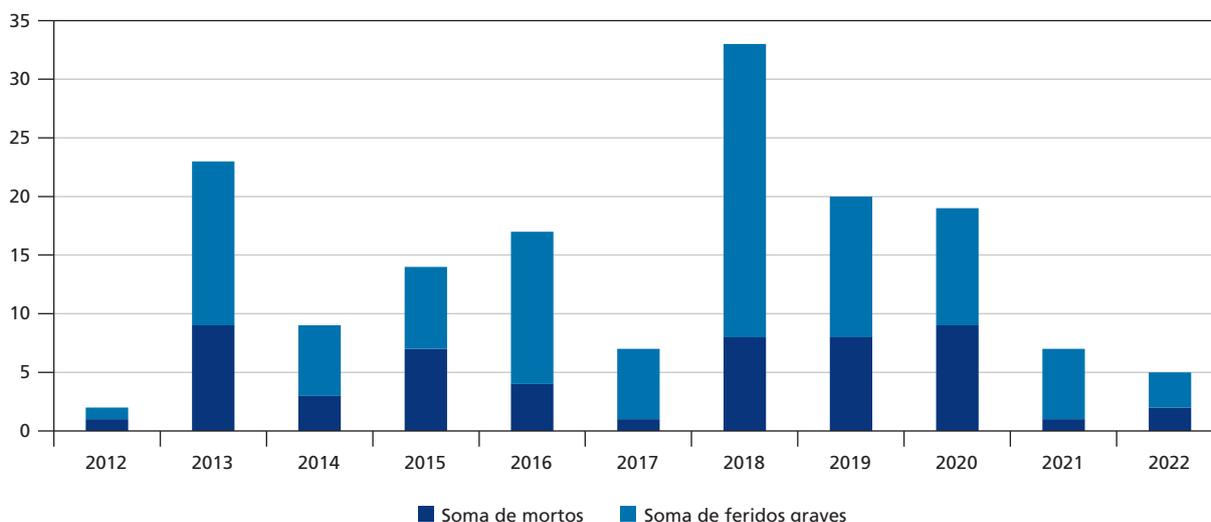
GRÁFICO 17**Chevrolet: licenciamento anual, por ano de fabricação (2009-2022)**

(Em 1 mil)



Fonte: Anfavea. Disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: fev. 2023. Elaboração do autor.

O levantamento dos dados relacionados aos óbitos e às lesões graves e, conseqüentemente, à sinistralidade, para cada 10 mil veículos vendidos, traz para a Chevrolet Spin indicadores bem variados, como pode ser observado no gráfico 18.

GRÁFICO 18**Chevrolet Spin: mortos e feridos graves, por ano de fabricação (2012-2022)**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

O gráfico 18 torna evidente um aumento significativo no número de vítimas fatais e feridos graves nos Chevrolet Spin produzidos a partir de 2018. Tal índice coincide com o lançamento de uma nova linha, razão pela qual se julga razoável entender as alterações incorporadas aos modelos comercializados a partir de julho de 2018. Assim, considera-se relevante a transcrição das informações oficiais da Chevrolet sobre as alterações efetuadas na nova linha.¹⁵

Novo Spin se destaca pelo *design*, espaço e versatilidade.

- Linha 2019 do *crossover* da Chevrolet muda por dentro e por fora para oferecer mais estilo, sofisticação e praticidade.
- Modelo agora tem sete configurações, sendo duas inéditas: uma automática em versão mais acessível e uma aventureira com opção de sete lugares; segunda fileira de bancos deslizante é outra novidade.
- Novo Spin amplia lista de equipamentos de segurança e comodidade; aprimoramentos incluem nova calibração de motor, transmissão e suspensão para melhor conforto, desempenho e dinâmica veicular.

SÃO CAETANO DO SUL – A Chevrolet apresenta a linha 2019 do Novo Spin. O modelo chega com importantes alterações no *design* externo e no acabamento da cabine. Tudo para oferecer estilo e sofisticação que combinem com o novo estilo de vida do consumidor que busca um veículo multifuncional.

Conhecido por seu amplo espaço interno, o *crossover* de maior sucesso comercial da Chevrolet ganha também mais versatilidade e conforto a bordo com a adição de soluções tecnológicas inovadoras para a categoria e aprimoramentos no conjunto mecânico para melhor dinâmica e segurança veicular.

O Novo Spin estreia em julho nas concessionárias em quatro opções de acabamento (LS, LT, LTZ e Activ) divididas em sete configurações, sendo duas inéditas: uma versão mais acessível com transmissão automática e uma aventureira com opção de sete lugares. Outra novidade é a segunda fileira de bancos corrediça.

[...]

15. O texto integral encontra-se no anexo A e foi retirado do portal *online* da Chevrolet. Disponível em: <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/news.html>.

O capô ganha maior inclinação, privilegiando também a aerodinâmica. Os faróis mais afilados e com opção de luz de condução diurna em LED ajudam a criar um aspecto tecnológico, em harmonia com os inéditos contornos do para-choque.

[...]

Trilhos para a segunda fileira de bancos e opção de sete lugares.

[...]

O carro estreia com a segunda fileira de bancos corrediço. Por ser montado sobre trilhos, a peça pode ser movimentada 5 centímetros para frente ou 6 centímetros para trás no intuito de redistribuir melhor os espaços conforme a necessidade do usuário. O encosto também pode ser ajustável em inclinação.

Além disso, a parte traseira do encosto dos bancos do motorista e do carona foram redesenhados a fim de ampliar em mais 2,6 centímetros o vão até a segunda fileira de assentos.

[...]

Para maior segurança, está sendo acrescentado à linha 2019 pontos de ancoragem para cadeirinhas infantil do tipo Isofix e *Top Tether* além do quinto apoio de cabeça e cinto de segurança de três pontos no assento central.

[...]

Outra novidade é a opção da terceira fileira de bancos para a versão aventureira do Spin, denominada *Activ7*, em referência ao número máximo de ocupantes que o veículo pode transportar. Os dois assentos extras podem ser rebatidos para ampliar o volume de carga.

[...]

Dinâmica veicular aperfeiçoada para maior conforto a bordo.

[...]

a arquitetura recebeu tecnologias que elevaram a segurança e melhoraram a dirigibilidade, principalmente em condições adversas. A suspensão foi repensada para proporcionar uma condução mais suave e prazerosa. Nota-se uma melhor absorção de impactos e controle do veículo também em situações adversas.

No caso da versão Activ, o reposicionamento do estepe da tampa do porta-malas para o assoalho e o rearranjo de outras massas contribuíram para uma melhor concentração do peso na parte inferior do veículo, reduzindo o centro de gravidade.

Cabe ainda o entendimento das alterações trazidas aos modelos fabricados a partir de 2021. Assim, julga-se relevante transcrever novamente as informações oficiais da Chevrolet sobre as alterações efetuadas na nova linha 2021.¹⁶

Spin ganha controle eletrônico de estabilidade e atualizações no acabamento. Entre outras novidades relacionadas à segurança estão o assistente de partida em rampa, o ajuste para limitar a velocidade e o alerta de não afivelamento do cinto do passageiro.

[...]

A Chevrolet está ampliando o pacote de equipamentos de segurança e comodidade do Spin. O modelo se destaca por ser a opção de veículo de sete lugares mais acessível e de maior sucesso do mercado nacional.

A principal novidade do Spin para a linha 2021 é a adoção do controle eletrônico de estabilidade e tração como item de série em todas as configurações.

A tecnologia reduz sensivelmente o risco de perda de controle do veículo em condições extremas ao limitar a velocidade quando ela se torna incompatível com a trajetória ou a aderência do piso.

“O controle eletrônico de estabilidade e tração chega para acompanhar uma crescente demanda por tecnologias de segurança sem abrir mão de sua maior virtude: o amplo espaço interno”, diz Rodrigo Fioco, diretor de Marketing de Produto da GM América do Sul.

O *crossover* da Chevrolet ganha também assistente de partida em aclave, muito útil em saídas de semáforos e manobras em planos inclinados. O item funciona com as configurações de câmbio automático e manual, ambos de seis marchas.

O alerta de não afivelamento do cinto do passageiro chega para complementar o aviso referente ao do lado do condutor, já existente. Também extensiva a toda

16. O texto integral encontra-se no anexo B e foi retirado do portal *online* da Chevrolet. Disponível em: <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/news.html>.

a gama estão o novo grafismo do painel de instrumentos e a inédita opção de cor azul eclipse para a carroceria.

Já o controlador de limite de velocidade é outra inovação e está disponível desde as configurações intermediárias. Teclas no volante permitem ao motorista determinar a velocidade máxima que o carro poderia alcançar em acelerações para evitar multas de trânsito, por exemplo.

As alterações de segurança ativas e passivas trouxeram ganhos significativos aos novos modelos da linha, e isso é sugerido nas ilustrações apresentadas anteriormente, com uma tendência clara na redução de sinistralidade dos modelos 2021 e 2022. Ainda assim, julga-se relevante fazer uma análise dos sinistros envolvendo este modelo com licenciamento a partir de 2018 (linha 2019) a 2022, conforme os gráficos 19 e 20.

GRÁFICO 19

Chevrolet Spin: óbitos, por tipo de sinistro (2018-2022)



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

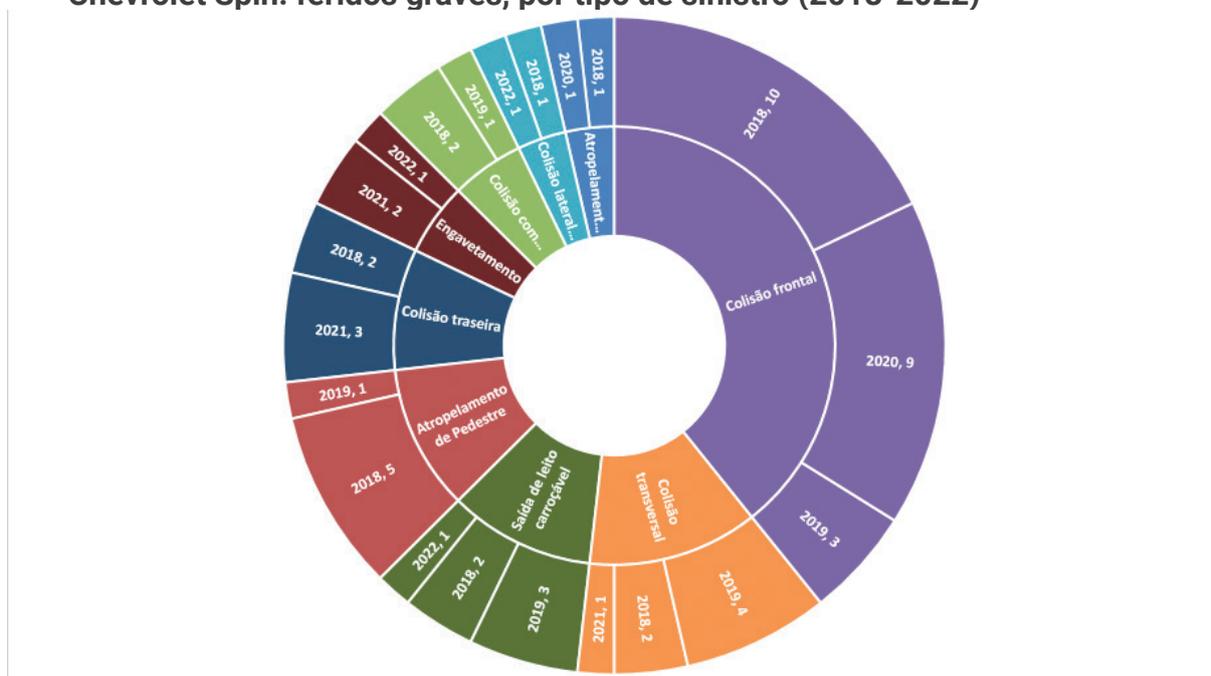
Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 20

Chevrolet Spin: feridos graves, por tipo de sinistro (2018-2022)



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Com uma breve análise dos dados contidos nas ilustrações anteriores, é fácil perceber que os sinistros fatais e graves com a Chevrolet Spin se resumem a uma restrita variabilidade. Assim, será elaborado um resumo dos números e atribuída uma “sinistralidade simplificada”, conforme a tabela 2.

TABELA 2

Sinistralidade simplificada a partir dos sinistros envolvendo óbitos e feridos graves, em sinistros com a Chevrolet Spin fabricada entre 2018 e 2022

Tipo de sinistro	Ano de fabricação	Óbitos	Feridos graves	Sinistralidade simplificada ¹
Atropelamento de animal	2018	-	1	10
	2020	-	1	
Atropelamento de pedestre	2018	1	5	69
	2019	2	1	

(Continua)

(Continuação)

Tipo de sinistro	Ano de fabricação	Óbitos	Feridos graves	Sinistralidade simplificada ¹
Colisão com objeto	2018	1	2	28
	2019	-	1	
Colisão frontal	2018	4	10	292
	2019	1	3	
	2020	9	9	
Colisão lateral sentido oposto	2018	1	1	49
	2019	2	-	
	2022	-	1	
Colisão transversal	2018	-	2	35
	2019	-	4	
	2021	-	1	
Colisão traseira	2018	-	2	38
	2021	1	3	
Engavetamento	2021	-	2	28
	2022	1	1	
Saída de leito carroçável	2018	1	2	82
	2019	2	3	
	2022	1	1	
Capotamento	2019	1	-	13

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Nota: ¹ Para o cálculo deste índice simplificado, tomaram-se como referência somente os óbitos e feridos graves, apenas para manter coerência com os dados trabalhados nas figuras anteriores.

A partir dos indicadores de sinistralidade aplicados, é possível tecer algumas observações, apresentadas a seguir.

- O número de mortes e feridos graves está concentrado não só em colisões frontais com outros veículos e objetos, mas também em atropelamentos de pessoas e animais. Julga-se oportuno perceber que estas ocorrências acontecem somente com os modelos produzidos até 2020, o que sugere que a montadora deu maior atenção à estrutura frontal do veículo e aprimorou as

- soluções de absorção de impacto, bem como dos demais dispositivos de segurança ativa e passiva.
- Outra grande concentração de sinistros está associada à saída do leito carroçável e ao capotamento – tipos de sinistro diretamente relacionados a problemas de controle de tração e de estabilidade. Percebe-se que, apesar da não introdução do controle de estabilidade no modelo, os índices decaíram significativamente, provavelmente por um novo acerto da suspensão.
 - Chamam atenção também os números significativos de colisões transversais e de colisões laterais em sentido oposto, especialmente nos modelos produzidos entre 2018 e 2019, e que tiveram uma significativa redução nos modelos a partir de 2021 – o que pode sugerir uma possível melhoria no reforço estrutural adotado nas colunas laterais dos novos modelos.
 - Finalmente, julga-se oportuno observar os números relacionados à colisão traseira e abalroamento, pois o modelo, a partir de 2019, passa a incorporar a terceira fileira de bancos, o que certamente exigirá uma melhoria na estrutura da traseira deste modelo.

Em resumo, percebe-se que, a partir de uma análise superficial, as melhorias introduzidas nos novos modelos da Spin, a partir de 2020, aparentam ter um maior nível de segurança não somente para os ocupantes, mas também para os vulneráveis (em especial pedestres e ciclistas).

Um aspecto que se mostra bastante questionável é a incorporação de uma terceira fila de bancos, em área limítrofe ao final da carroceria – proximidades que expõem perigosamente seus ocupantes. Essa mudança sugere uma aparente vulnerabilidade devido ao restrito espaço disponível para a absorção dos impactos, com sua deformação progressiva, como deve ser esperado, por exemplo, nos sinistros como colisões traseiras, tombamentos e capotagens (figuras 3 e 4).

FIGURA 3**Terceiro banco do Chevrolet Spin**

Fonte: Quatro Rodas. Disponível em: <https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/chevrolet-spin-2022-versoes-equipamentos-motor-preco>.

FIGURA 4**Terceiro banco do Chevrolet Spin, visto por trás**

Fonte: Quatro Rodas. Disponível em: <https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/chevrolet-spin-2022-versoes-equipamentos-motor-preco>.

Julga-se relevante ressaltar que a não submissão do modelo, desde seu lançamento, a nenhum teste no Latin NCAP (apesar de a montadora ter seu laboratório próprio, que

TEXTO para DISCUSSÃO

não dá publicidade ao resultado de seus testes), impede um melhor entendimento dos resultados das alterações introduzidas e seus reflexos positivos ou negativos na segurança de seus ocupantes e pedestres. Entende-se que isso se mostra relevante na medida que a montadora é contemplada com benefícios fiscais em contrapartida ao aumento da segurança dos modelos, o que neste caso é de difícil defesa.

Julga-se extremamente relevante ressaltar que a adoção de tecnologias simples – como frenagem automática de emergência, alerta de ponto cego, e controle de tração e de estabilidade – teria reduzido provavelmente a zero o número de óbitos e feridos graves nos modelos produzidos a partir da linha 2019.

Não se pode ignorar que estas tecnologias já eram utilizadas em outros veículos da linha *premium* da marca. Cita-se como exemplo a Tracker, nos modelos a partir de 2018, comercializada com diferenças mínimas de preços, mas com mudanças eficientes, efetivas e eficazes, razão pela qual julga-se relevante fazer uma análise comparativa, logo a seguir.

A fim de aprofundar o tratamento de dados da Chevrolet Spin, será feita uma análise dos números de óbitos e feridos graves, por ano do modelo, associando-os aos fatores primários dos sinistros, estabelecidos pelo agente de trânsito da PRF, nos boletins de ocorrência.

GRÁFICO 21

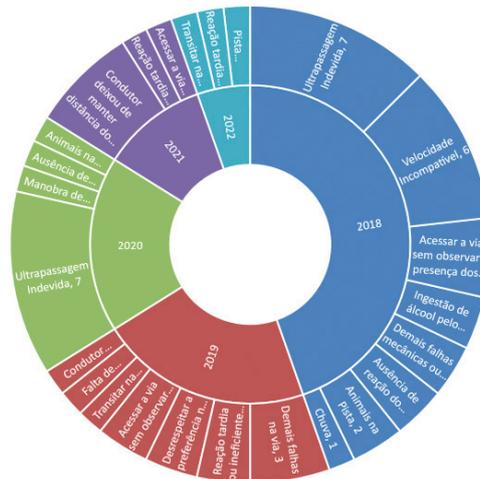
Chevrolet Spin produzida de 2018 a 2022: óbitos, por fator primário do sinistro



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

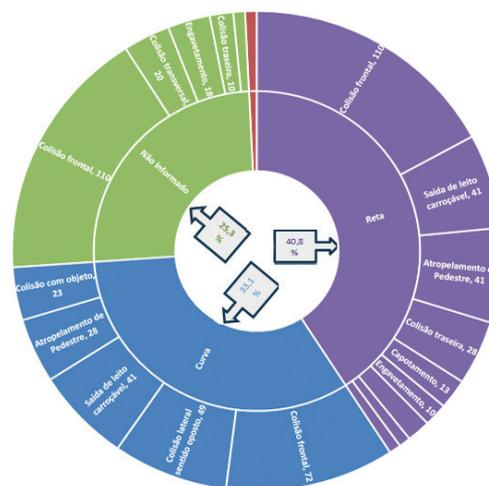
Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO 22**Chevrolet Spin: feridos graves, por fator primário (2018-2022)**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO 23**Chevrolet Spin produzida de 2018 a 2022: severidade, por tipo de sinistro e traçado da via**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

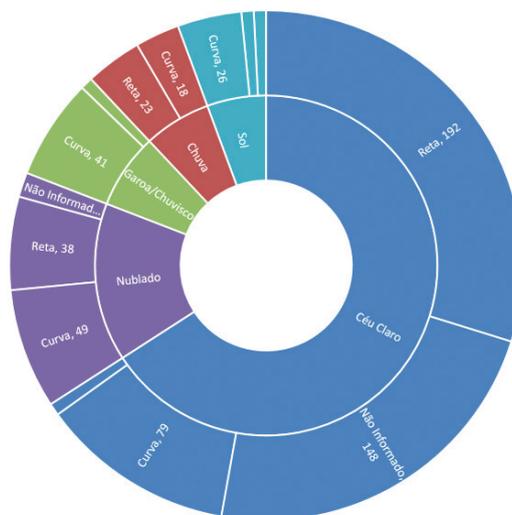
Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

TEXTO para DISCUSSÃO

Apesar de os gráficos 21, 22 e 23 associarem os sinistros aos fatores humanos – o que é “normal”, haja vista que é a variável fundamental –, para o deslocamento e as demais ações associadas ao veículo, este fator não pode servir como justificativa para a ocorrência da sinistralidade, pois o fator humano é apenas uma das variáveis da equação. Desta forma, fatores secundários, como a segurança ativa e passiva do modelo, contribuiriam para atenuar suas consequências e a gravidade dos sinistros, afinal esta é a justificativa do programa Rota 2030, objeto deste estudo. Julga-se oportuno ainda relacionar a sinistralidade aos fatores climáticos e à fase do dia para que se possa observar se as situações adversas de visibilidade ou de aderência no trecho da rodovia podem ter influenciado negativamente estes indicadores.

GRÁFICO 24

Chevrolet Spin fabricada de 2018 a 2022: severidade dos sinistros, por condição meteorológica e traçado da via



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Ao observar o gráfico 24, pode-se afirmar que não é possível avaliar se o fator meteorológico teve significativo impacto na severidade dos sinistros ocorridos, ou seja, as condições de visibilidade eram aparentemente excelentes, a não ser que as condições de luminosidade fossem precárias – por exemplo, pela fase do dia. Assim, julga-se relevante fazer esta análise também.

GRÁFICO 25

Chevrolet Spin produzida de 2018 a 2022: severidade dos sinistros, por fase do dia e traçado da via



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

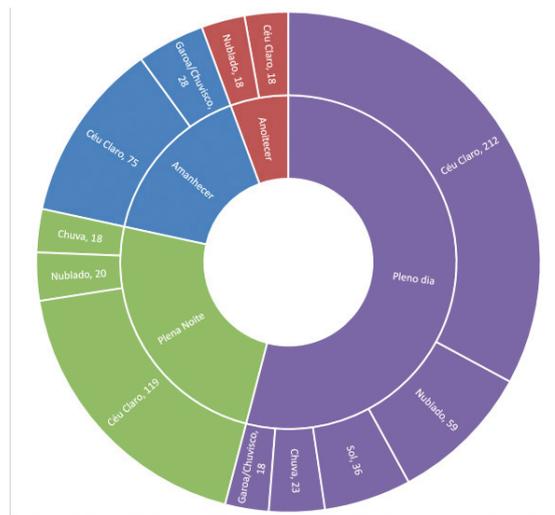
Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A partir do gráfico 25, é possível observar que cerca de 54% da severidade está associada a sinistros que ocorreram em pleno dia, enquanto 16%, ao amanhecer. Porém, para que se possa ter uma visão mais apurada sobre as condições de visibilidade nos locais dos sinistros, será feita uma correlação entre as condições meteorológicas e as fases dos dias.

GRÁFICO 26

Chevrolet Spin fabricada de 2018 a 2022: severidade dos sinistros, por fase do dia e condição meteorológica



Fonte: PRF (2023).

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No correlacionamento das fases do dia com as condições meteorológicas, mostra-se evidente que as condições de visibilidade, mesmo durante a noite, não podem ser apontadas como fatores relevantes para a sinistralidade. Assim, considera-se razoável uma análise técnica detalhada do projeto da Chevrolet Spin para que se possa eliminar qualquer vício de origem na sua construção, em especial nos sistemas de segurança ativa e passiva.

Não se julga excessivo observar que, como já comentado anteriormente, a partir de consulta ao *site* da Chevrolet,¹⁷ foi possível observar que os modelos *premium* da marca (de preços similares), como a Tracker LTZ, possuem os seguintes itens de série: cintos de segurança com pré-tensionadores; cintos de segurança laterais e central de três pontos; alerta de ponto cego; seis *airbags*; controle eletrônico de estabilidade e tração (ESC); sistema de freios com ABS, sistema de distribuição de frenagem (EBD); e assistência de frenagem de urgência (PBA). Por sua vez, a Tracker Premier é comercializada por um preço maior, porém mais completa em relação a acessórios para a segurança dos ocupantes. Além dos itens citados anteriormente, o modelo incorpora: alerta de colisão frontal; alerta de frenagem de emergência; alerta de tração e estabilidade; sensor de presença; e alarme de colisão. Assim, julga-se oportuno comparar o desempenho da Tracker nos sinistros.

17. Disponível em: www.chevrolet.com.br.

Chevrolet Tracker

Em 2012, a Chevrolet anunciou um novo modelo da Tracker, que chegou às lojas do Brasil no mês de outubro de 2013. Totalmente reestilizada e com um visual bastante futurista, a Tracker 2013/2014 chegou para confrontar a Ecosport e a Renault Duster no mercado brasileiro de veículos utilitários esportivos (*sport utility vehicles* – SUVs). O modelo veio equipado com um motor 1.8 Ecotec, de 140/144 cavalos de potência.

FIGURA 5
Chevrolet Tracker 2013/2014



Fonte: Portal Kavak. Disponível em: <https://www.kavak.com/br/blog/chevrolet-tracker-2016-precos-suv-gm>. Acesso em: ago. 2024.

A Tracker chegou com visual renovado e apostou em um conjunto tecnológico de última geração, trazendo uma mecânica totalmente nova. Vendeu-se o modelo nas versões LT e LTZ, com o mesmo motor 1.4 turbo flex de 153cv de injeção direta do Cruze e câmbio automático de seis marchas.

FIGURA 6**Chevrolet Tracker 2017**

Fonte: Portal Chevrolet. Disponível em: <https://media.gm.com/media/br/pt/chevrolet/vehicles/Chevrolet/suvs/tracker/2018.html>.

Um novo modelo da Chevrolet Tracker foi lançado em 2021, produzido na fábrica de São Caetano do Sul (e na Argentina, a partir de 2022), em vez do anterior, importado do México. Ele usa a mesma plataforma do Onix e do Onix Plus, além de adotar o mesmo motor 1.0 turbo nas versões LT e LTZ e o motor 1.2 turbo nas versões mais caras. A Tracker 2021 manteve os nomes LT, LTZ e Premier para suas versões. Todas contam com seis *airbags*, sensor de ponto cego, controle de tração e estabilidade, pecando somente na falta de freios a disco na traseira.

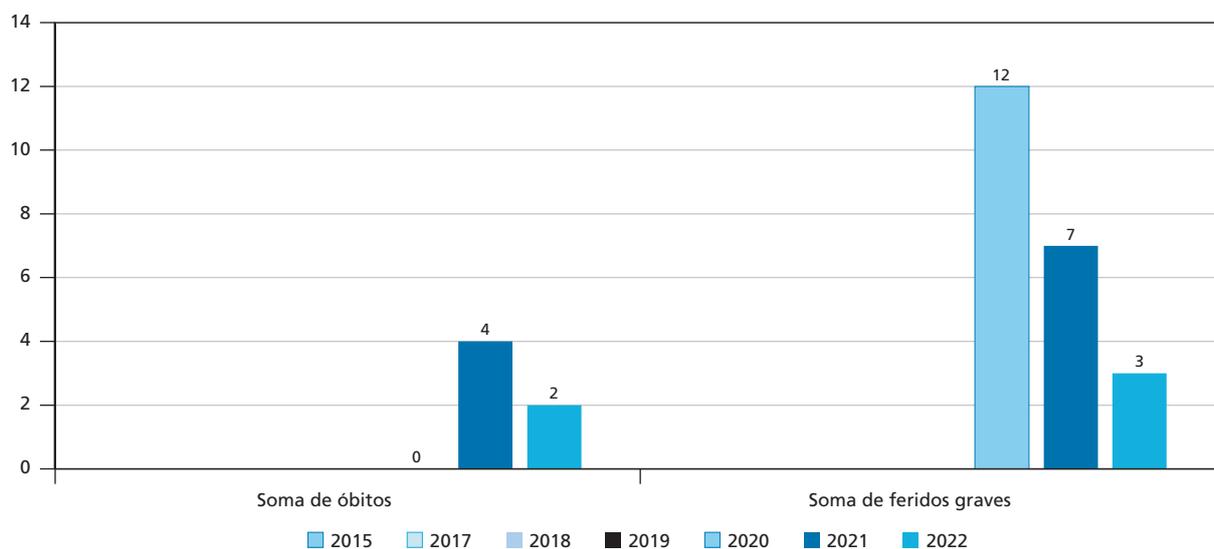
FIGURA 7**Novo Chevrolet Tracker 2021**

Fonte: Portal Chevrolet. Disponível em: <https://www.chevroletnova.com.br/novos/oferta/tracker-premier-2024-suv-12-turbo-flex-133cv-sp>.

Este novo modelo da Chevrolet Tracker chegou com a proposta de ser um modelo global e, talvez por isso, com a adição de itens de segurança de alto nível, ao contrário da Spin. Em relação a essa comparação, não há a menor chance de defesa ao argumento de que há grande impacto dos itens de segurança no custo da Tracker, dado que esta é a líder no segmento e tem seu preço de venda praticamente idêntico ao da Spin. É oportuno comentar que o Onix, “modelo popular” da Chevrolet, cinco estrelas no Latin NCAP, produzido a partir de 2020, incorpora boa parte do conteúdo dos itens de segurança e tem um preço de venda muito abaixo da Spin.

GRÁFICO 27

Chevrolet Tracker: óbitos e feridos graves, por ano de fabricação



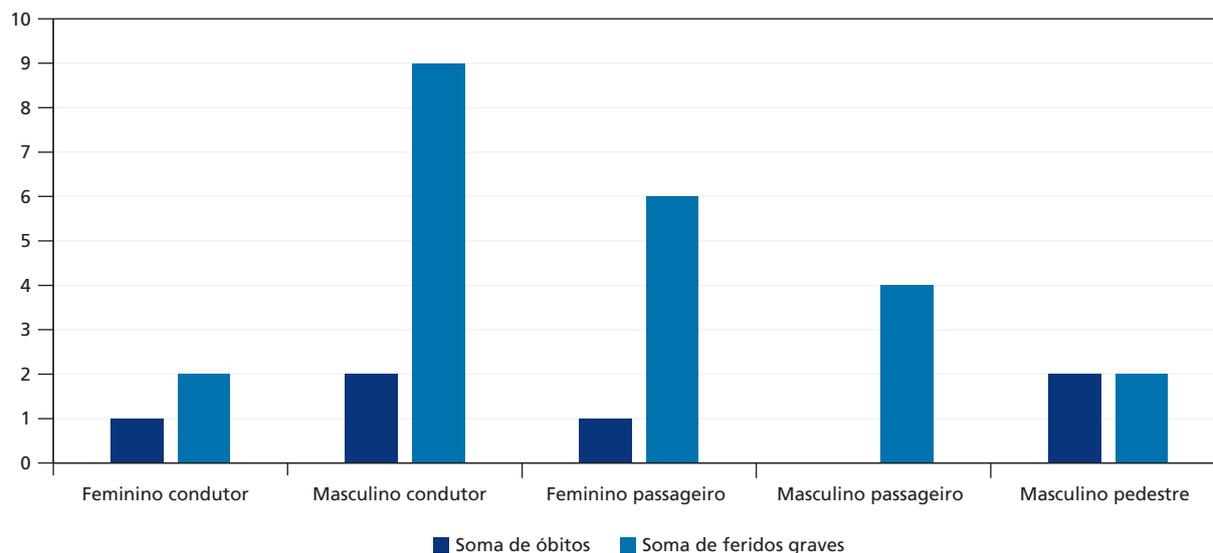
Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 28

Chevrolet Tracker: óbitos e feridos graves, por tipo envolvido e sexo

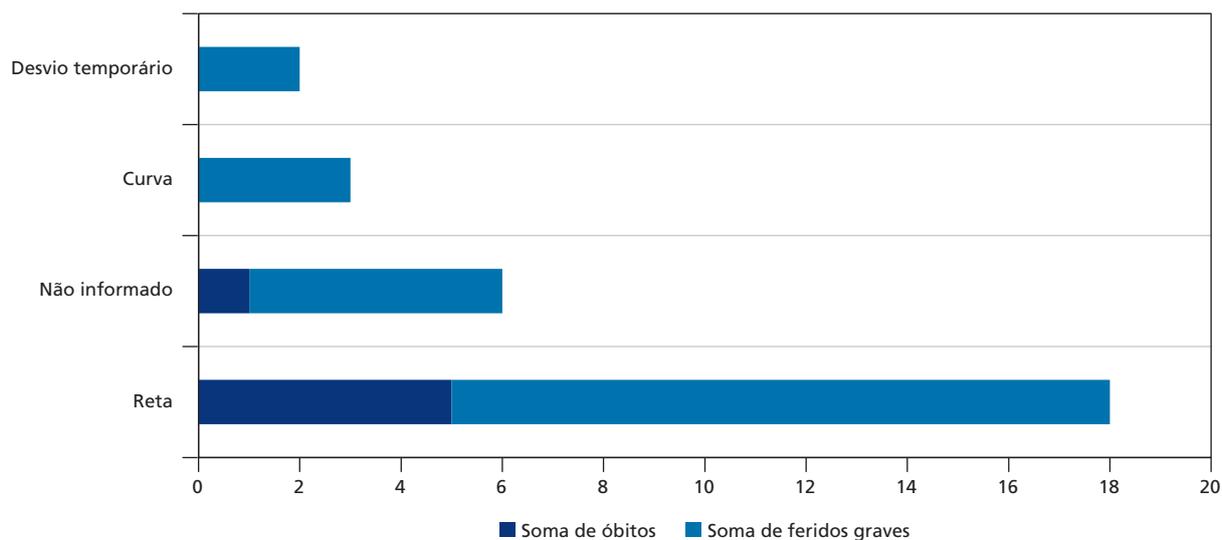


Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

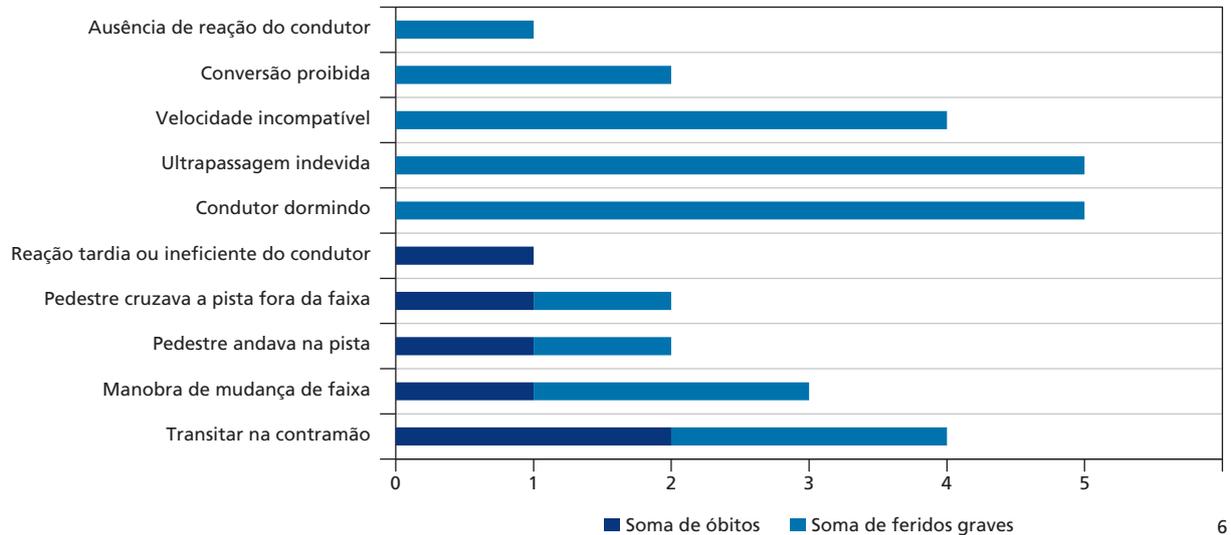
GRÁFICO 29

Chevrolet Tracker: óbitos e feridos graves, por traçado da via



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

GRÁFICO 30**Chevrolet Tracker: óbitos e feridos graves, por fator primário do sinistro**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Ao contrário da Spin, a Chevrolet Tracker foi submetida aos testes nos laboratórios do Latin NCAP, com uma única ressalva: os veículos foram cedidos pela montadora. A recomendação é que o laboratório faça a escolha de forma aleatória, de forma a eliminar qualquer suspeição sobre entrega de veículos previamente preparados para aprovação nos testes, diferentemente dos veículos vendidos no mercado.

FIGURA 8**Crash test da Chevrolet Tracker: colisão frontal – Latin NCAP (nov. 2022)**

Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/168/chevrolet-tracker-+-6-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Na figura 8, o teste de colisão com velocidade de impacto frontal a 64 km/h realizado pelo Latin NCAP em novembro de 2022.

FIGURA 9

Crash test da Chevrolet Tracker: simulação de colisão lateral contra poste – Latin NCAP (nov. 2022)



Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/168/chevrolet-tracker+-+6-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Na figura 9, o teste de colisão lateral contra um poste, com velocidade de impacto lateral a 50 km/h, realizado pelo Latin NCAP em novembro de 2022. Após este teste, foram observados fogo no lado não esmagado do veículo, na área do pré-tensionador do cinto de segurança, e dificuldade para soltar o cinto de segurança. Estas informações foram publicadas pelo Latin NCAP. Notificou-se o incidente para o fabricante, que, após investigação, descobriu uma não conformidade e emitiu um *recall* de segurança em abril de 2022 para todos os mercados afetados. Para o Latin NCAP, o fabricante, a fim de fornecer a solução correta, deve se concentrar na causa do incidente, e não nos efeitos após o incidente. Embora a decisão do fabricante não esteja de acordo com a recomendação do Latin NCAP, o programa reconhece que é responsabilidade do fabricante resolver este incidente.¹⁸ Apresenta-se na tabela 3 um resumo dos resultados dos testes em laboratório do Chevrolet Tracker.

18. Para mais informações, ver: <https://www.latinncap.com/po/resultado/168/chevrolet-tracker+-+6-airbags>. Acesso em: fev. de 2023.

TABELA 3**Resultados do crash test da Chevrolet Tracker: Latin NCAP**

Marca	Modelo	Data do teste	Quantidade de <i>airbags</i>	Avaliação em estrelas	Passageiro adulto (%)	Crianças (%)	Pedestres (%)	Sistema de assistência à segurança (%)	Fornecido pela montadora?
Chevrolet	Tracker	Nov. 2022	6	5	91	92	54	83	Sim

Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/168/chevrolet-tracker-+-6-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

É importante perceber que os resultados em laboratórios se mostram extremamente assertivos em relação aos dados reais de sinistros registrados pela PRF, o que, de certa forma, certifica o retorno do investimento da montadora no projeto e na segurança dos ocupantes para este modelo.

Análise dos dados: Spin versus Tracker

A comparação dos indicadores de severidade associados à Spin e à Tracker não deixa dúvidas da importância da incorporação de itens de tecnologia de primeiro nível para o resultado no número de mortos e feridos graves. Como já citado, entre os dispositivos de segurança incorporados no projeto da Tracker e não presentes na Spin, estão: i) cinto de segurança com pré-tensionadores; ii) cinto central de três pontos; iii) alerta de ponto cego; iv) seis *airbags*; v) ESC; vi) EBD; e vii) PBA. Além de outros presentes na linha Premier, como: i) alerta de colisão frontal; ii) alerta de frenagem de emergência; e iii) alarme de colisão.

Certamente tais dispositivos teriam contribuído significativamente para que a sinistralidade da Spin estivesse bastante próxima da realidade da Tracker, bem como do Ônix e da S-10, também produzidos pela Chevrolet, e com a maioria desses dispositivos a partir dos modelos mais básicos. A justificativa de altos custos para a incorporação destas tecnologias deve ser objeto de uma discussão técnica de alto nível, haja vista que a Tracker e outros modelos citados os incorporam sem qualquer impacto aparente em seu preço de venda, e preservam muito mais a vida de seus ocupantes.

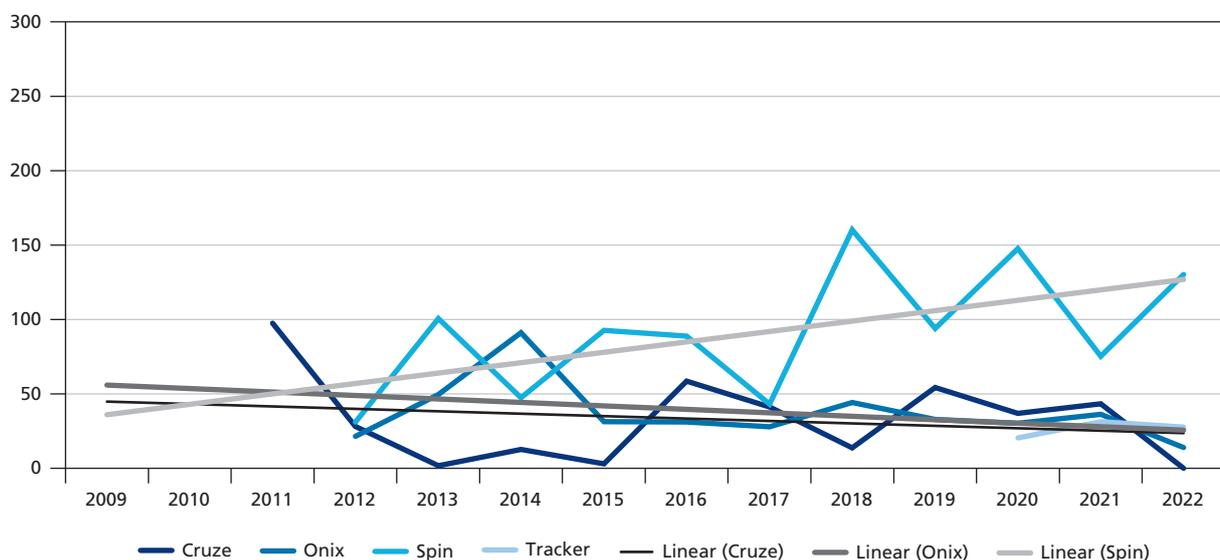
Entende-se que este é um bom argumento para pautar as discussões sobre o valor dos subsídios concedidos pelo governo federal, por meio do Programa Rota 2030, e seus resultados em termos de redução de mortes e feridos graves, com reflexos diretos nos gastos do SUS e da Previdência, entre outros.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Chevrolet

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Chevrolet em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 31, que representa uma análise de tendência.

GRÁFICO 31

Linha Chevrolet, produção de 2009 a 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

A partir do gráfico 31, percebe-se, à exceção do modelo Spin, que os demais modelos da linha Chevrolet receberam significativas alterações na segurança ativa e passiva, as quais resultaram numa considerável progressão na queda da sinistralidade.

3.8.2 Citroën

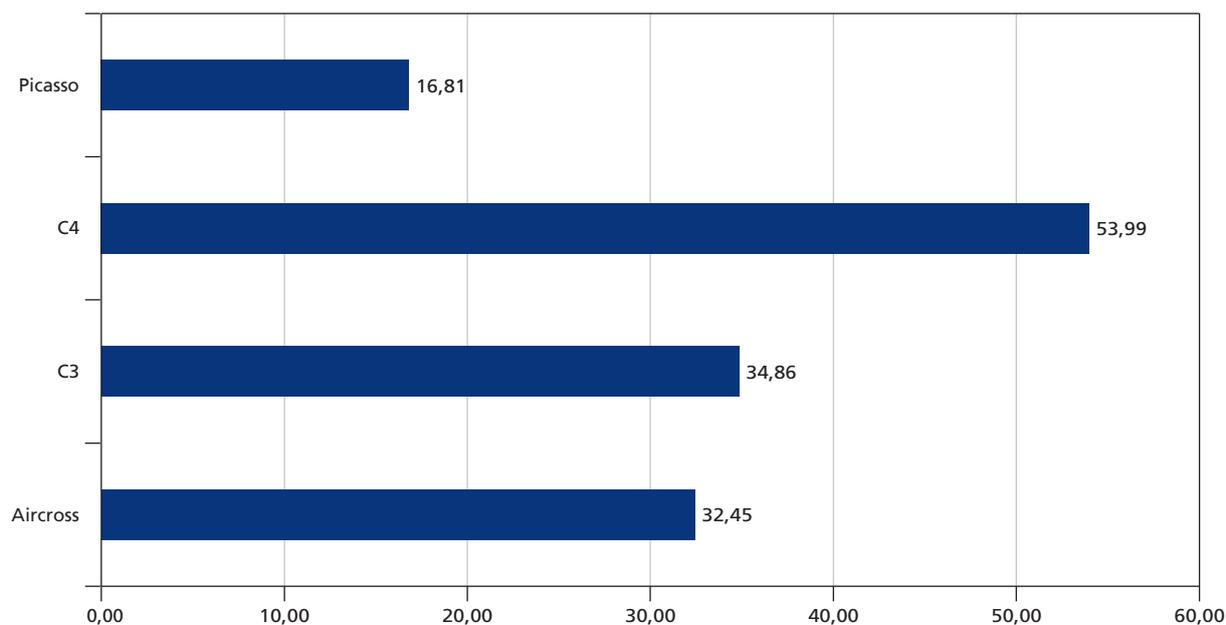
Em 20 de outubro de 1920, o paquete Lutetia atracou no porto do Rio de Janeiro trazendo *monsieur* Albert Chantala, diretor comercial da Société Anonyme André Citroën. Ele vinha ao Brasil ampliar as vendas da companhia francesa, que começara a fabricar automóveis no ano anterior. Em outro navio, um carregamento de carros já estava a caminho da cidade: eram do Type A (ou 10 HP), o único modelo da Citroën até então. A marca voltou ao Brasil em 1991; nesta fase, vieram importados como o BX, o ZX, o Xantia e o Xsara.

A PSA Peugeot Citroën assumiu os negócios no país e montou fábrica em Porto Real. De lá saiu, em 2001, a minivan Xsara Picasso, primeiro Citroën nacional, e, em seguida, o *hatch* C3.

A partir de 2021, as operações do Grupo PSA Peugeot Citroën foram integradas ao Grupo Stellantis. Apresentam-se, nos gráficos 32 e 33, os dados de sinistralidade dos modelos da marca Citroën, pelo total de veículos licenciados de 2009 a 2022, com o fator de ajuste para quilômetros rodados.

GRÁFICO 32

Citröen: severidade média, por modelo, ano, severidade e quilômetros rodados



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

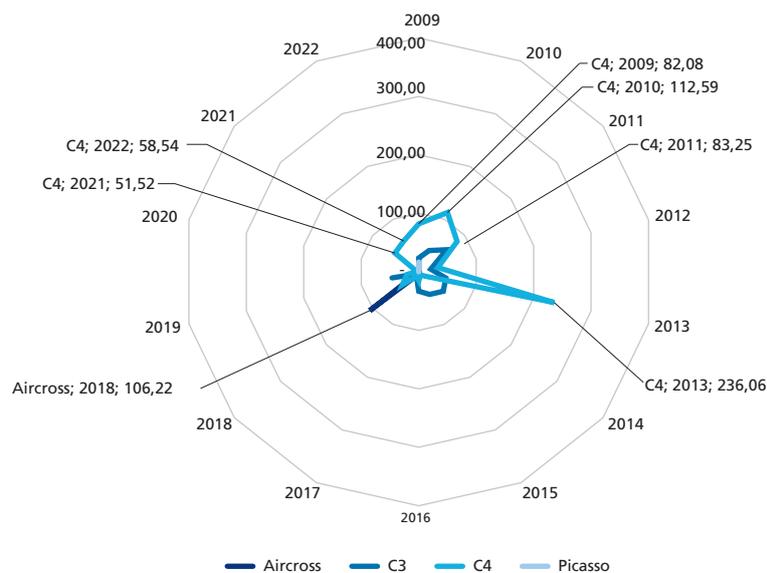
Elaboração do autor.

Pelo gráfico 33, os modelos C4 e C3 (2009 a 2022) apresentam um elevado índice de severidade média nos sinistros ocorridos em rodovias federais, nos anos de 2021 e 2022. A linha dos C4 foi descontinuada após a incorporação da marca pelo grupo Stellantis, porém o C3 foi mantido e, apesar dos elevados indicadores, foi submetido aos testes do Latin NCAP, sendo aprovado com quatro estrelas em abril de 2015 (nos critérios da época).

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 33

Citröen: severidade por modelo, por ano, para cada 10 mil veículos licenciados, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)

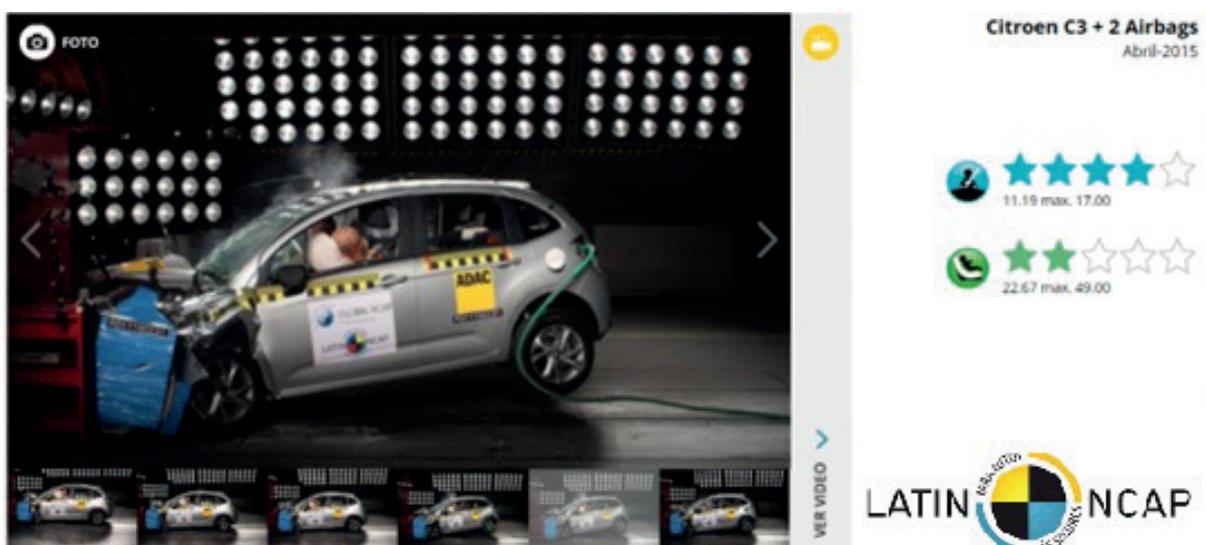


Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

FIGURA 10

Crash test do Citroën C3: colisão frontal – Latin NCAP (abr. 2015)



Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/54/citroen-c3+-2-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Essa análise será aprofundada com a segmentação dos modelos por ano de fabricação, elaborando o rateio para cada 10 mil veículos licenciados, a fim de linearizar os dados e identificar aqueles que são mais relevantes.

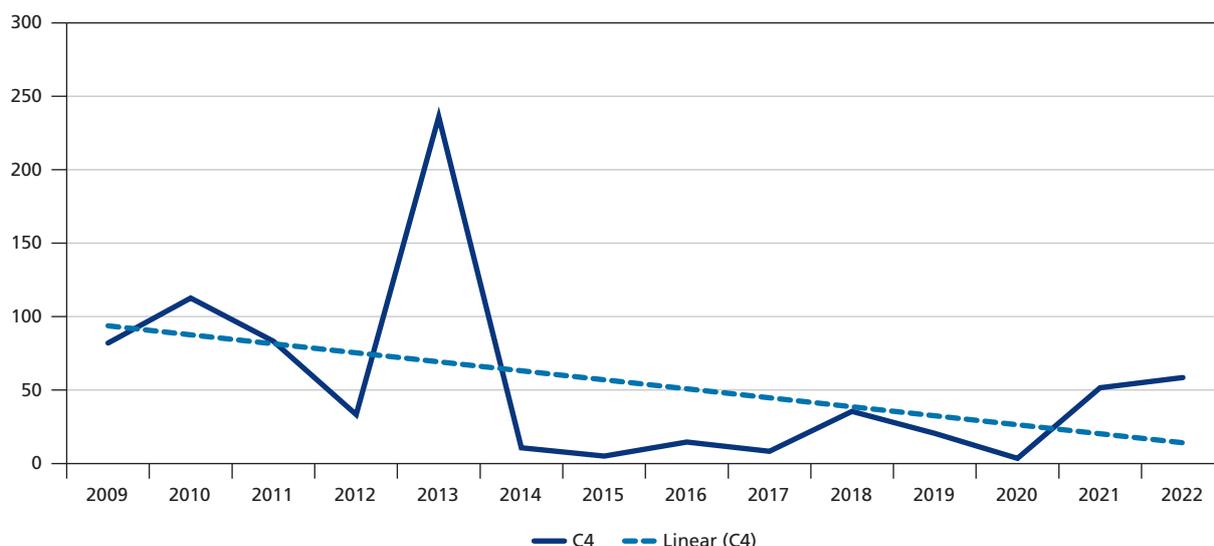
Os números apurados para os veículos da marca Citroën apontam para indicadores de severidade inaceitáveis para os modelos C4 (2010 e 2013) a um ano de ser retirado de fabricação. Contudo, tais indicadores foram significativamente atenuados nos novos modelos introduzidos, demonstrando que foram eficientes e eficazes as alterações para o aumento da segurança de ocupantes e vulneráveis, o que não ocorreu com o modelo Aircross (em 2018). É perceptível a evolução da segurança dos veículos da marca com uma significativa redução dos indicadores de severidade de seus modelos mais novos, razão pela qual entende-se ser desnecessário, para o propósito deste trabalho, um maior detalhamento dos indicadores.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Citroën

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente no modelo C4, da marca Citroën, o único ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 34, que representa uma análise de tendência.

GRÁFICO 34

Linha Citroën C4: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfevea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

TEXTO para DISCUSSÃO

Elaboração do autor

Pelo gráfico 34, percebe-se que o modelo produzido a partir de 2021 sofreu alterações que sugerem uma mudança para pior no excelente nível de segurança do modelo. Isso sugere que o investimento dos recursos do Rota 2030 não tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva.

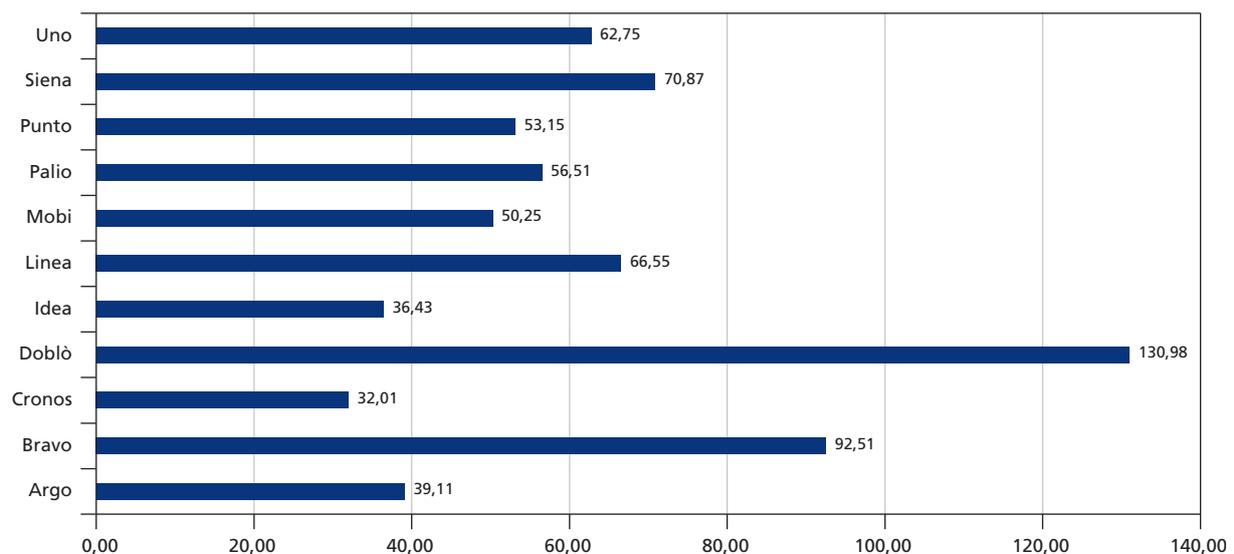
3.8.3 Fiat

A estratégia da Fiat, no início dos anos 1970, era a expansão para outros países, e o Brasil era uma peça-chave dos planos da montadora. Em 1973, começa a ser construída a primeira fábrica no Brasil, localizada na região de Betim, em Minas Gerais.

A planta foi finalizada em 1976, e até hoje é a maior fábrica da Fiat em todo o mundo. O primeiro modelo fabricado em nosso país foi o 147. Porém, a grande explosão da marca no Brasil veio durante a década de 1980, com o lançamento do Uno, que foi um grande sucesso de vendas. Apresentam-se, nos gráficos 35 e 36, os dados de sinistralidade dos modelos da marca Fiat.

GRÁFICO 35

Fiat: severidade média dos veículos sinistrados da marca, nas rodovias federais, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano (2021-2022)



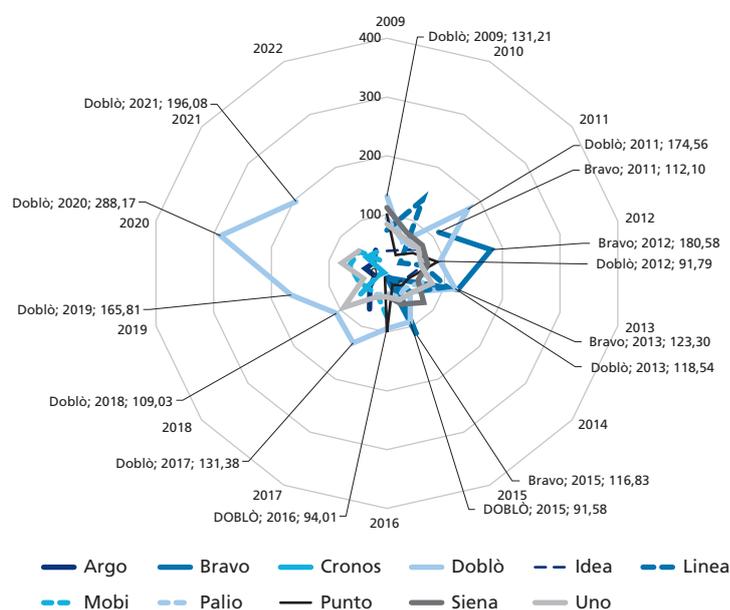
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Os indicadores de severidade média do modelo Doblò se distanciam muito do padrão da marca, razão pela qual será feita a análise da sinistralidade por modelos e por ano de fabricação para identificar se o problema é real ou somente uma distorção estatística.

GRÁFICO 36

Fiat: severidade, por 10 mil veículos licenciados, por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Novamente o Fiat Doblò se sobressai em relação aos demais modelos da marca e, apesar de ter sido retirado de produção em 2021, terá seus números ampliados de forma a permitir uma maior análise dos fatores relacionados à severidade de seus sinistros.

Fiat Doblò

A Doblò foi uma proposta de veículo multiuso produzido pela Fiat como um veículo global. Possui duas variações, minivan e furgão – tendo a minivan começado a ser produzida pela Fiat do Brasil em 2001.

FIGURA 11
Fiat Doblò



Fonte: Auto Esporte. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/carros/noticia/2019/06/flat-doblo-tem-linha-reduzida-mas-preco-continua-o-mesmo.ghtml>.

Apesar de ter sido retirada de produção em 2021, com poucas melhorias de segurança, seu similar – comercializado, por exemplo, em Portugal – incorpora itens como: assistente de permanência na faixa de rolamento; sensor de pedestre, com frenagem automática; detector de sono; câmeras com projeção nos retrovisores para pontos cegos; *head-up-display*; detector de placas de velocidade (orientando condutor a manter o limite da via); sensor de ponto cego; assistente de descida em rampas; freios de estacionamento elétricos; e *parking assist*. Seu preço de comercialização é cerca de € 22 mil (R\$ 120 mil).

FIGURA 12
FIAT Doblò 2023 em produção na Comunidade Europeia

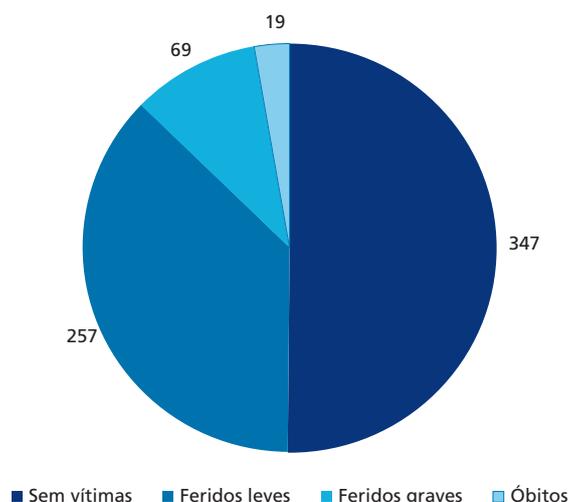


Fonte: Portal Fiat. Disponível em: <https://www.fiatprofessional.com/pt/doblo-combi/externior>. Acesso em: fev. 2023.

Segundo dados da PRF, nos anos de 2021 e 2022, ocorreram 704 sinistros envolvendo o modelo Doblò. Os números de vítimas e sua gravidade estão apresentados no gráfico 37.

GRÁFICO 37

Fiat: vítimas dos sinistros envolvendo o modelo Doblò fabricado entre 2009 e 2021

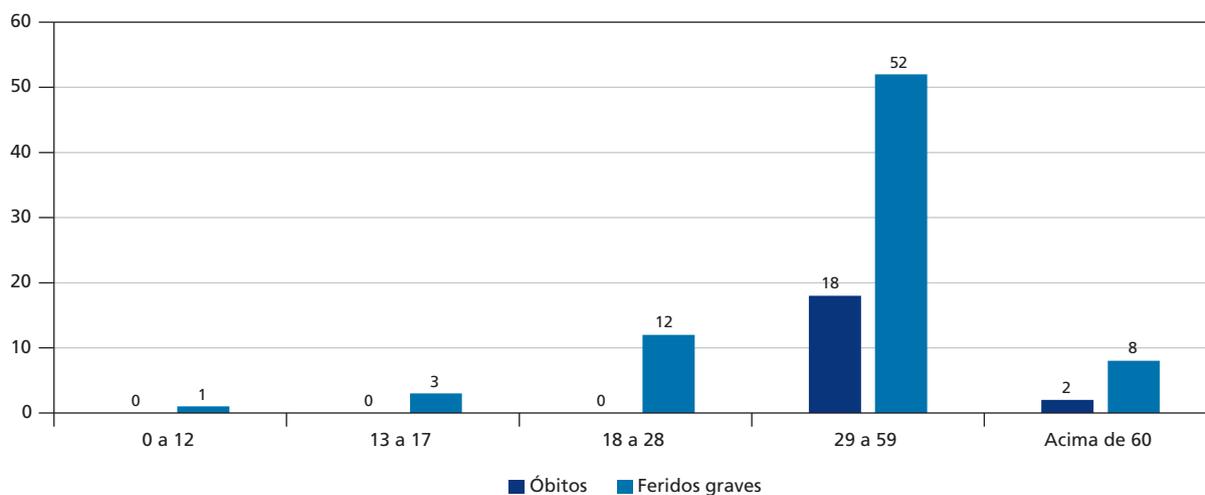


Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

GRÁFICO 38

Fiat Doblò: óbitos e feridos graves, por idade



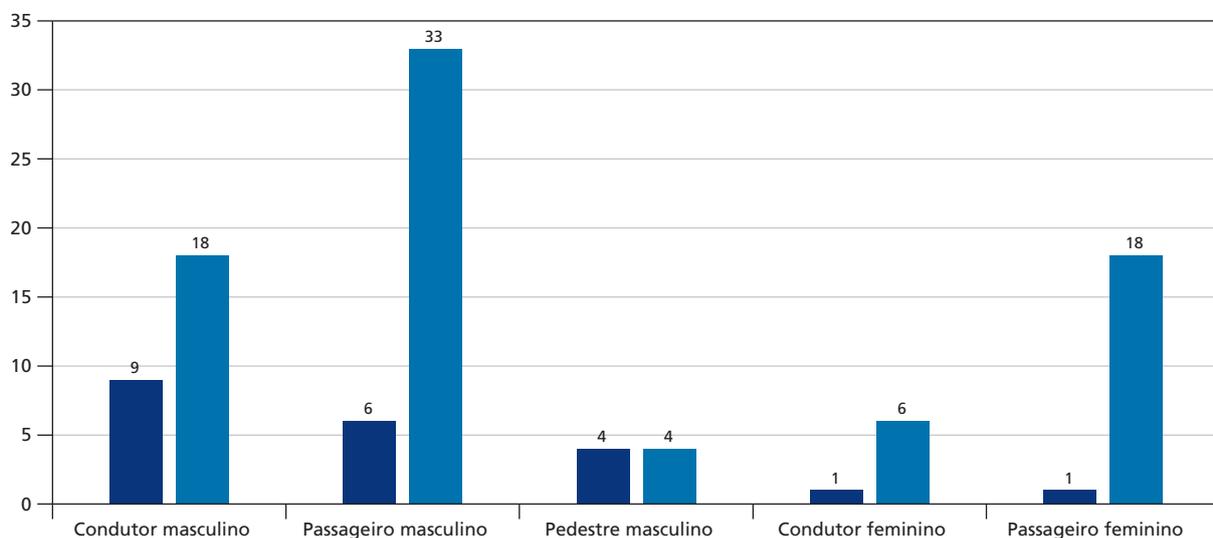
Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

O gráfico 38 permite inferir que certamente, por não se tratar de um veículo destinado ao público jovem, suas maiores vítimas são as pessoas entre 29 e 59 anos. Apesar disso, não deixa de ser questionável o nível de proteção (segurança ativa e passiva) deste veículo, em função de sua elevada sinistralidade. Assim, serão estudados outros fatores associados – como sexo e tipo de vítima – e sinistralidade, por ano de fabricação.

GRÁFICO 39

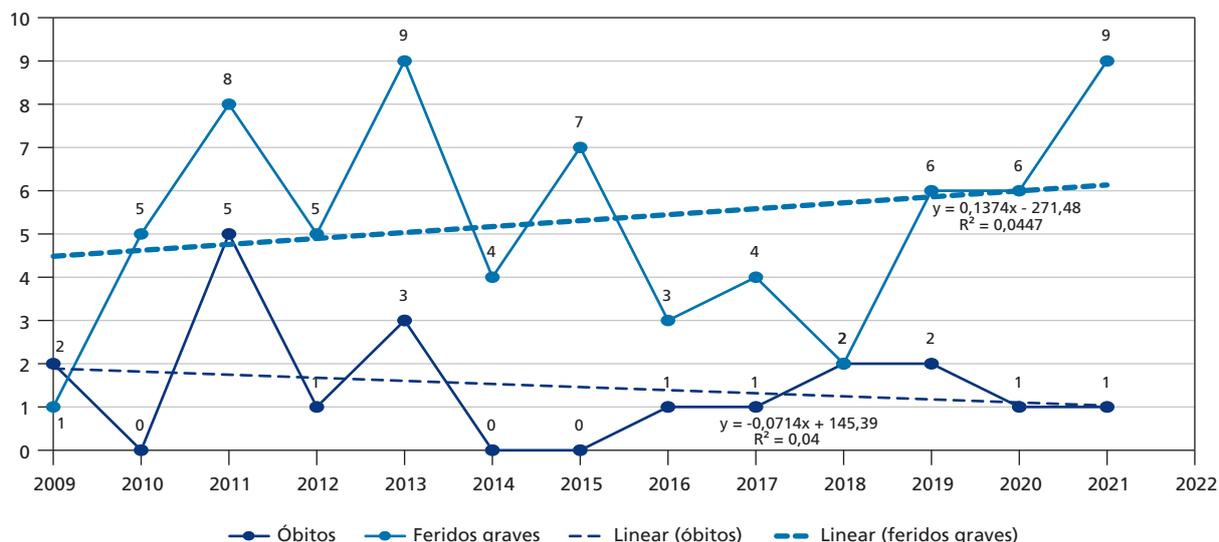
Fiat Doblò: óbitos e feridos graves, por sexo e tipo envolvido



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Pelo gráfico 39, é possível perceber que os condutores são maioria nos óbitos (nove homens e uma mulher), mas os passageiros são as maiores vítimas de ferimentos graves (33 homens e 18 mulheres).

GRÁFICO 40**Fiat Doblò: óbitos e feridos graves, por ano de fabricação (2009-2022)**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

O gráfico 40 sugere que as mudanças implementadas no modelo (que foram muito poucas) não trouxeram ganhos em segurança ativa e passiva, mas essa análise não se mostra conclusiva. Assim, por exemplo, a quantidade de mortos aparenta uma queda. A de feridos graves, se excluir o último ano, também aparenta uma queda no ano de fabricação mais recente. As linhas de tendência, por sua vez, apresentam coeficiente de determinação (R^2) muito baixo, o que impede qualquer inferência a partir delas.

Assim, faz-se mister ampliar a análise dos mortos e feridos graves, a partir de uma comparação entre os tipos e fatores primários (causa principal) dos sinistros associados ao modelo.

TEXTO para DISCUSSÃO

GRÁFICO 41

Fiat Doblò: feridos graves, por tipo e causa do sinistro

Colisão frontal			Saída de leito carroçável			Atropelamento de Pedestre			Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 1		
Manobra de mudança de faixa, 4			Manobra de mudança de faixa, 2			Velocidade Incompatível, 2			Pedestre cruzava a pista fora da faixa, 3		
Conductor Dormindo, 1	Mal súbito do condutor, 1	Transitar na contramão, 1	Ausência de reação do condutor, 1	Avarias e/ou desgaste excessivo no pneu, 1	Reação tardia ou ineficiente do condutor, 1	Colisão com objeto	Ingestão de álcool e/ou substâncias psicoativas pelo pedestre, 1	Colisão lateral	Desrespeitar a preferência no cruzamento, 1	Tombamento	Pista esburacada, 1

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO 42

Fiat Doblò: feridos graves, por tipo e causa do sinistro

Saída de leito carroçável		Capotamento			Atropelamento de Pedestre		Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 1		Colisão frontal		Conductor Dormindo, 1	
		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 3			Pedestre cruzava a pista fora da faixa, 3		Entrada inopinada do pedestre, 1		Manobra de mudança de faixa, 3		Ultrapassagem Indevida, 1	
		Ausência de reação do condutor, 1			Manobra de mudança de faixa, 1	Pista esburacada, 1	Engavetamento		Colisão traseira		Eventos atípicos	
		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 11			Colisão transversal		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 3		Conductor deixou de manter distância do veículo da frente, 1		Conductor Dormindo, 1	
		Afundamento ou ondulação no pavimento, 1	Chuva, 1	Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 4		Transitar no acostamento, 1	Velocidade Incompatível, 1	Reação tardia ou ineficiente do condutor, 1		Acumulo de óleo sobre o pavimento, 3		
		Avarias e/ou desgaste excessivo no pneu, 3	Demais falhas mecânicas ou elétricas, 1	Manobra de mudança de faixa, 1	Chuva, 1	Colisão com objeto	Manobra de mudança de faixa, 1	Colisão lateral mesmo sentido		Tombamento	Pista esburacada, 1	
Velocidade Incompatível, 16		Ausência de reação do condutor, 2	Ingestão de álcool pelo condutor, 1	Pista esburacada, 1	Desrespeitar a preferência no cruzamento, 1	Velocidade Incompatível, 2	Manobra de mudança de faixa, 2	Colisão lateral sentido oposto		Conductor Dormindo, 1		

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Os tipos de sinistros mais letais para a Fiat Doblò foram: a saída do leito carroçável (sete óbitos e 38 feridos graves); a colisão frontal (sete óbitos e cinco feridos graves); o atropelamento de pedestre (quatro óbitos e cinco feridos graves); o tombamento do veículo (um óbito e três feridos graves); e o capotamento (feridos graves). Oechsler (2023, grifo nosso), sobre a retirada da Doblò da linha de comercialização, comenta:

no decorrer do tempo foi decaindo nas vendas, algo que contribuiu para isso foi *seu preço, que estava muito alto, comparando com outros carros top de linha* que tínhamos no mercado no ano. Outra razão e a principal, foi pelo fato dela não estar de acordo com o Proconve [Programa de Controle de Emissões Veiculares], que é uma norma de emissão de gases, que vem ficando cada vez mais rígida. Pelo fato de a Doblò ter uma plataforma mais antiga, e terem que atualizar o carro, *acabou não valendo a pena para a Fiat, realizar essa mudança [...]* o carro não conta com uma lista de equipamentos robusta, possuindo apenas o básico como freio a ABS, 2 Airbags, Isofix.

A título de comparação, em 2017, a Doblò comercializada na Comissão Europeia foi submetida ao European New Car Assessment Programme (Euro NCAP) e apresentou os resultados dispostos na figura 13.

FIGURA 13

Doblò para a comunidade europeia: resultados do *Crash test* Euro NCAP



Fonte: Portal Euro NCAP. Disponível em: <https://www.euroncap.com/en/results/fiat/doblo/26657>. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Ao analisar o veículo, julga-se que, caso a montadora fizesse uma atualização gradual do modelo fabricado no Brasil, como fez na Europa, certamente boa parte dos sinistros não teriam ocorrido, bastaria a incorporação de alguns itens disponíveis nos

TEXTO para DISCUSSÃO

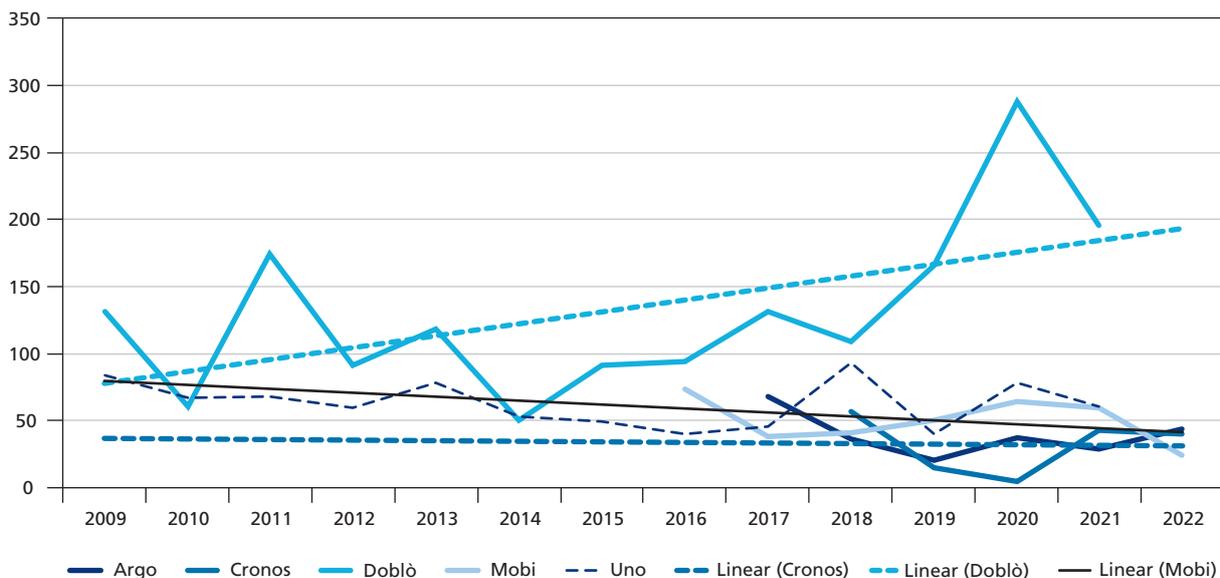
modelos mais simples comercializados na Europa, como: seis ou oito *airbags*, sistema de controle de tração associado ao controle de estabilidade, alerta de colisão frontal e sistema de frenagem de emergência.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Fiat

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Fiat ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 43, que representa uma análise de tendência.

GRÁFICO 43

Veículos em produção linha Fiat: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em; <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023; e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Com o gráfico 43, conforme já apresentado anteriormente, percebe-se que o modelo Doblò nunca teve um nível de segurança mínimo razoável. Tal situação parece ter se agravado nos modelos produzidos a partir de 2019, quando estes receberam alterações que sugerem uma piora ainda maior na severidade dos sinistros. Por outro lado, os modelos da linha Cronos lançados em 2018 têm indicadores que não se alteraram ao longo da linha do tempo deste estudo. Isso sugere que ou não foi incorporado nenhum item adicional, ou os componentes adicionados de segurança ativa e/ou passiva não contribuíram para a redução de seus índices de severidade. Com isso, supõe-se que o

investimento dos recursos do Rota 2030 não teve uma destinação eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos.

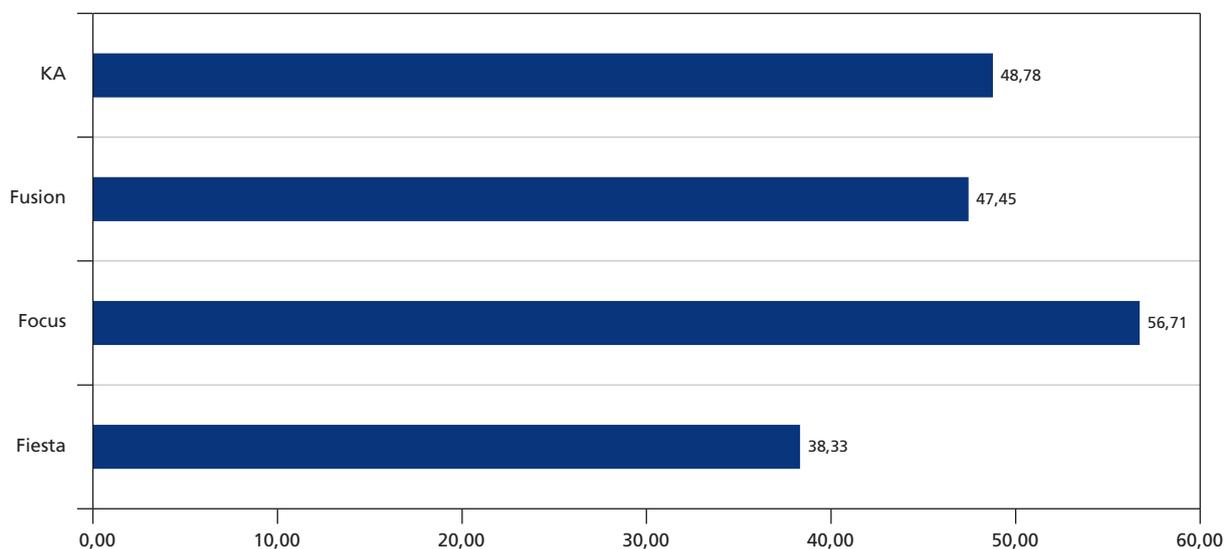
3.8.4 Ford

A Ford anunciou, em janeiro de 2021, o encerramento da produção de veículos em suas fábricas no Brasil, após um século. A montadora mantém fábricas em Camaçari-BA e Taubaté-SP, para carros da Ford, e em Horizonte-CE, para jipes da marca Troller.

Em comunicado divulgado para a imprensa, a fabricante diz que a decisão foi tomada “à medida que a pandemia de covid-19 amplia a persistente capacidade ociosa da indústria e a redução das vendas, resultando em anos de perdas significativas” (Soares, 2021). A empresa, que fechou 2020 como a quinta que mais vendeu carros no país, com 7,14% do mercado, continuará comercializando produtos no Brasil.

GRÁFICO 44

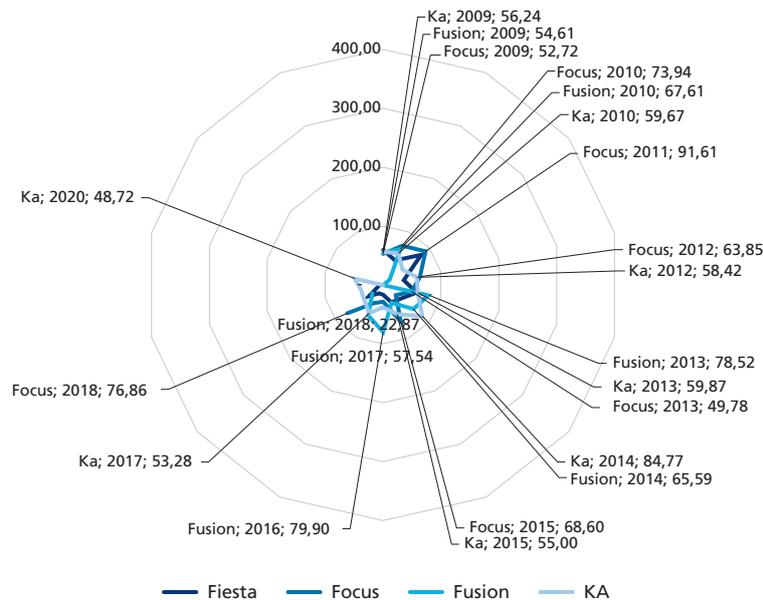
Ford: severidade média, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2020)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Pelos indicadores apresentados no gráfico 45 e tendo em vista que a montadora não comercializa mais automóveis no Brasil desde 2020 – e, portanto, não deve ter recebido recursos do Rota 2030 –, entende-se não ter finalidade a realização de qualquer análise com os veículos da marca.

GRÁFICO 45**Ford: severidade, por 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2020)**

Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

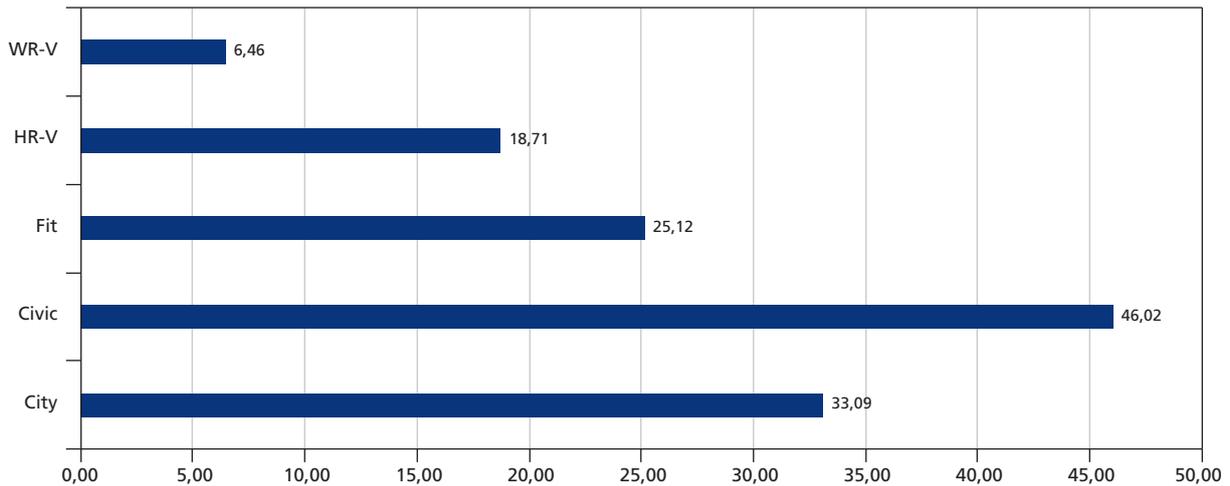
3.8.5 Honda

Desde 1971 presente no Brasil, a Honda atua com produção de motocicletas, automóveis e motores e máquinas, sempre com foco na qualidade, além de compromisso ambiental e social. Dando continuidade à trajetória de crescimento, em 1992 chegavam ao Brasil os primeiros automóveis Honda importados. Em 1997, a Honda Automóveis do Brasil iniciava a produção do Civic, em Sumaré-SP, de onde já saíram mais de 2 milhões de veículos. Em 2019, a Honda iniciou a produção de automóveis em uma nova fábrica, localizada na cidade de Itirapina-SP.¹⁹

19. Disponível em: <https://www.honda.com.br/institucional/honda-no-brasil/cronologia>. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 46

Honda: severidade média, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)

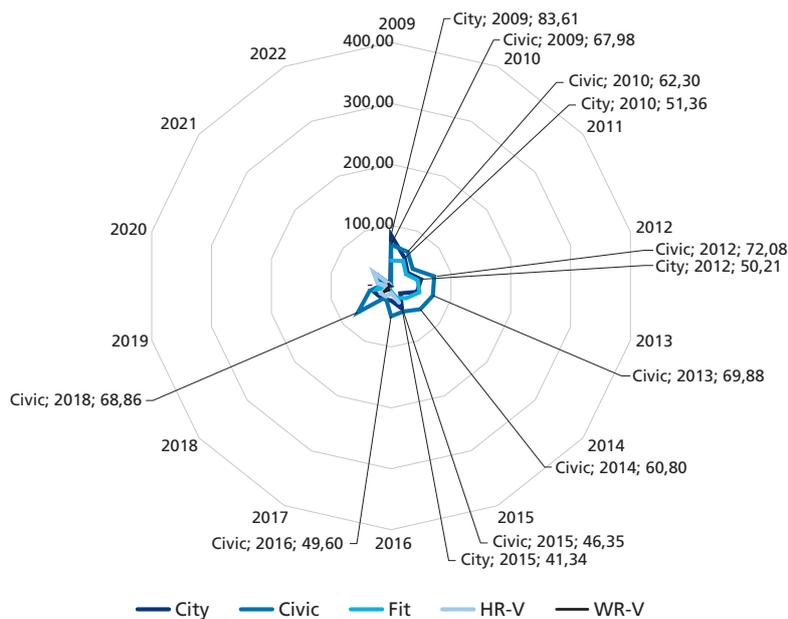


Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

GRÁFICO 47

Honda: severidade, por 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

TEXTO para DISCUSSÃO

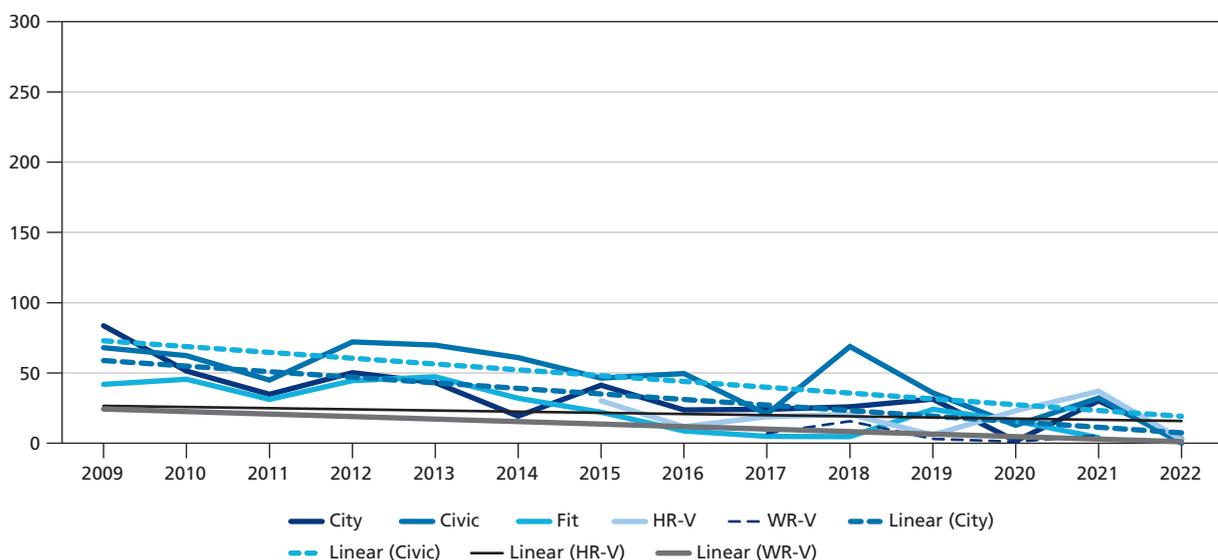
Pelos dados apresentados, observa-se que a montadora se preocupou em introduzir mais segurança ativa e passiva em seus modelos, a cada modernização de novas versões, a partir de 2019. Esse esforço, contudo, ainda apresenta resultados modestos em sua linha de *sedans* (especialmente no City, uma vez que o modelo Civic foi descontinuado). É fato, porém, que os indicadores relacionados aos modelos mais novos comercializados pela Honda no Brasil exibem um excelente nível de segurança, e, portanto, não serão analisados neste estudo.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Honda

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Honda ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 48, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 48

Linha Honda, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Com o gráfico 48, percebe-se que a montadora Honda investe continuamente na evolução da segurança de todos os seus modelos, independentemente de incentivos fiscais ou benefícios tributários. Isso demonstra que, para a montadora, o recebimento

de recursos do Rota 2030 serviu mais como uma contrapartida, e, conseqüentemente, tais recursos tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos.

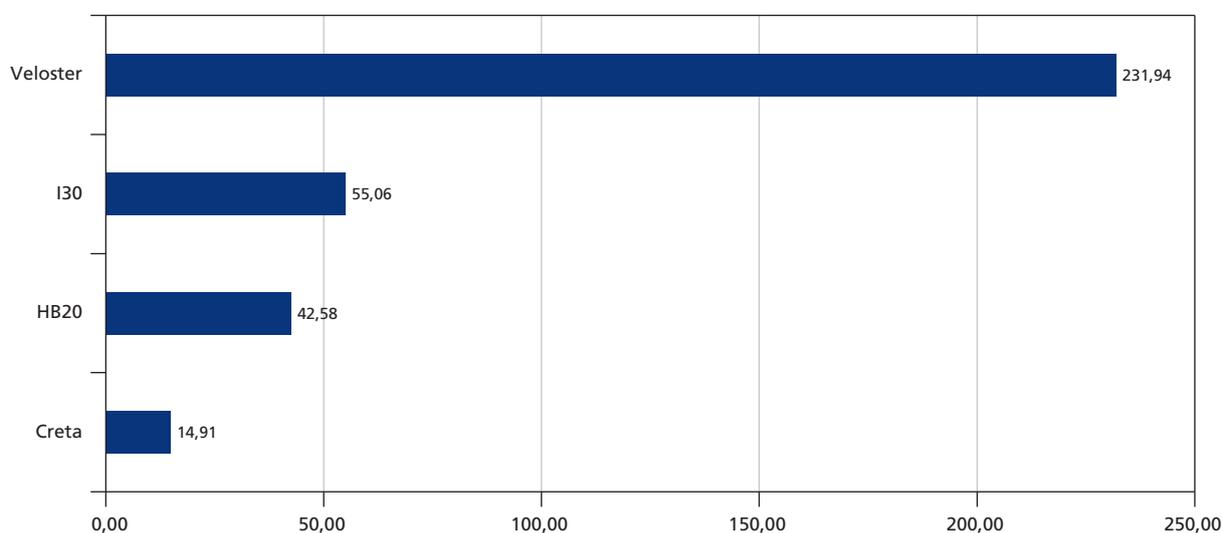
3.8.6 Hyundai

A Hyundai possui dez fábricas no mundo, e sete delas são fora da Coreia do Sul. No Brasil, a fábrica é responsável por produzir o modelo HB20, que é montado apenas aqui, e o SUV Hyundai Creta. A fábrica brasileira fica localizada em Piracicaba, interior do estado de São Paulo.

A produção do primeiro modelo do HB20 teve início em setembro de 2012. Em 2016 foram investidos, na mesma planta, mais de US\$ 130 milhões para possibilitar a produção do Hyundai Creta. A fábrica opera em três turnos e tem capacidade de produção de 220 mil carros por ano, o que equivale a 44 carros por hora.²⁰

GRÁFICO 49

Hyundai: severidade média, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)



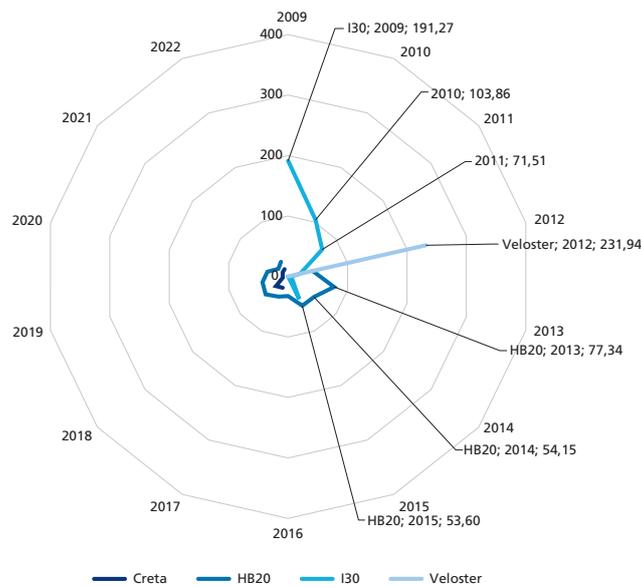
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

20. Portal Hyundai. Disponível em: <https://www.hyundai.com.br/a-hyundai.html>. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 50

Hyundai: severidade média, por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Analisando os números da Hyundai, o Veloster, uma proposta ousada de veículos para o público jovem, apresentou-se como o grande problema da marca, tendo uma sinistralidade alta no único ano em que foi vendido, em 2012, aparentemente com uma baixa tecnologia de segurança ativa e passiva disponível, porém adequada a exigências do Contran.

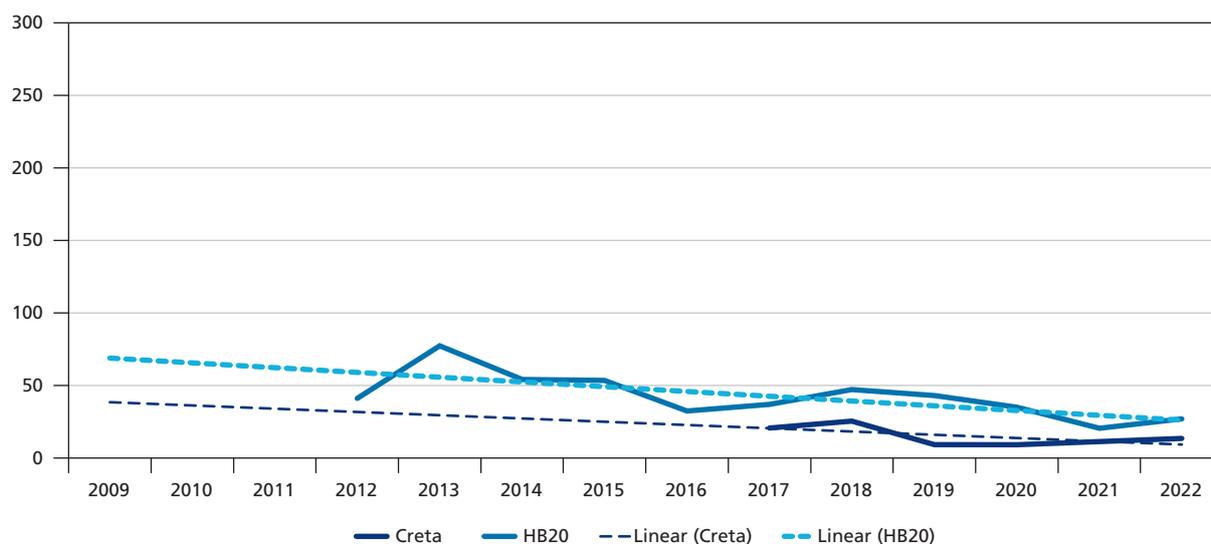
Quanto aos outros modelos da marca Hyundai, observa-se que possuem números muito bons e que, principalmente a partir da introdução do Rota 2030, a marca incorporou mais segurança em seus modelos mais novos. Assim, considera-se desnecessário, para a proposta deste estudo, o detalhamento de seus números.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Hyundai

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Hyundai ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 51, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 51

Linha Hyundai, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Com o gráfico 51, percebe-se que a montadora Hyundai também investe continuamente na evolução da segurança de seus modelos, independentemente de incentivos fiscais ou benefícios tributários. O que demonstra que, para a montadora, o recebimento de recursos do Rota 2030 serviu mais como uma contrapartida, e, conseqüentemente, tais recursos tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos.

3.8.7 Nissan

Depois de ter sido representada por importadores na década de 1950 e nos anos 1990, a Nissan criou oficialmente sua filial local. Assim, no dia 23 de outubro de 2000, surge a Nissan do Brasil. Inicialmente, a marca comercializou veículos importados de outros países.

Pouco tempo depois, no dia 20 de dezembro de 2001, era inaugurada a fábrica de veículos comerciais para produzir modelos da Renault e da Nissan em São José dos Pinhais, no Paraná, dentro do complexo industrial da Renault. Essa foi a primeira fábrica comum da aliança no mundo e passou a produzir, em 2002, a picape Nissan Frontier e o utilitário Nissan Xterra, que foram seguidos por outros veículos.

TEXTO para **DISCUSSÃO**

Em 2011, a Nissan deu um passo importante em sua estratégia de crescimento e consolidação no país, anunciando um investimento de R\$ 2,6 bilhões para construir o complexo industrial de Resende, no estado do Rio de Janeiro, 100% dedicado à produção de automóveis Nissan.

O complexo industrial de Resende foi inaugurado em 15 de abril de 2014, com fábricas de automóveis e de motores. A unidade de veículos apresenta um ciclo completo de produção, incluindo área de estamparia e unidades de injeção e pintura de peças plásticas, e já nasceu como uma das mais modernas e sustentáveis da Nissan no mundo.

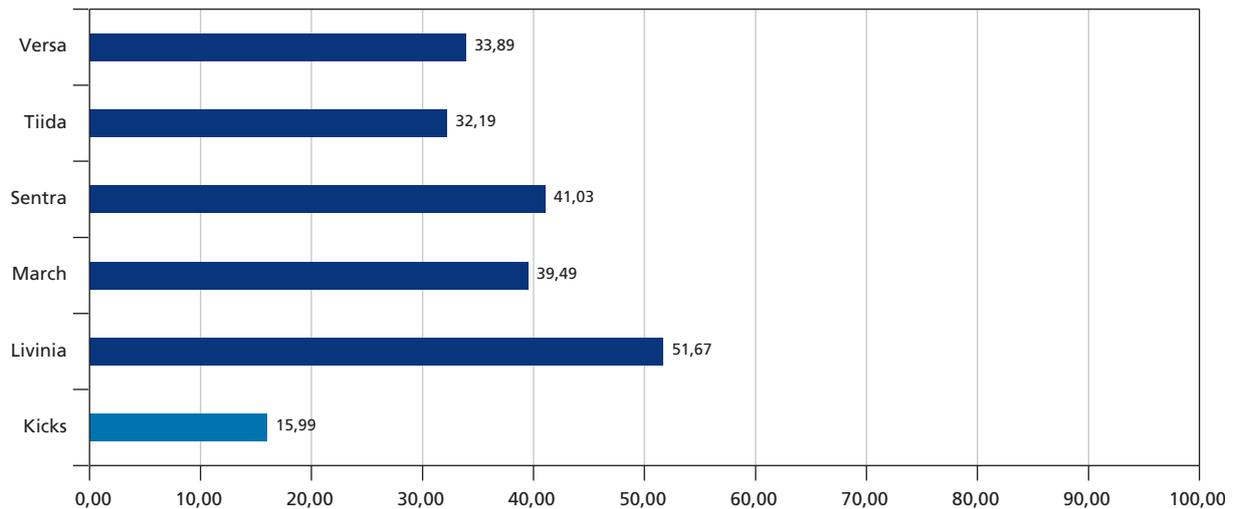
BOX 1**Dados e números da Nissan do Brasil**

- Criação: 23 de outubro de 2000.
- Investimentos no Brasil nos últimos dez anos: R\$ 3,45 bilhões (US\$ 1,7 bilhão). Foram anunciados recentemente novos investimentos de até R\$ 1,3 bilhão (US\$ 250 milhões).
- Localização: sede na cidade do Rio de Janeiro; complexo industrial em Resende-RJ; centro de armazenamento e distribuição de peças em Itatiaia-RJ; escritório com foco na área comercial e equipe de *design* na cidade de São Paulo; centro de treinamento em Jundiaí-SP; áreas de engenharia e compras em São José dos Pinhais-PR.
- Número total de funcionários: 2,6 mil pessoas.
- Capacidade de produção: 200 mil veículos e motores em três turnos no complexo industrial de Resende-RJ.
- Produtos fabricados no Brasil: novo Nissan Kicks e motor 1.6 16V flexfuel.
- Rede de concessionárias: 192 lojas em todo o país.

Fonte: Nissan... (2022).

GRÁFICO 52

Nissan: severidade média, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)

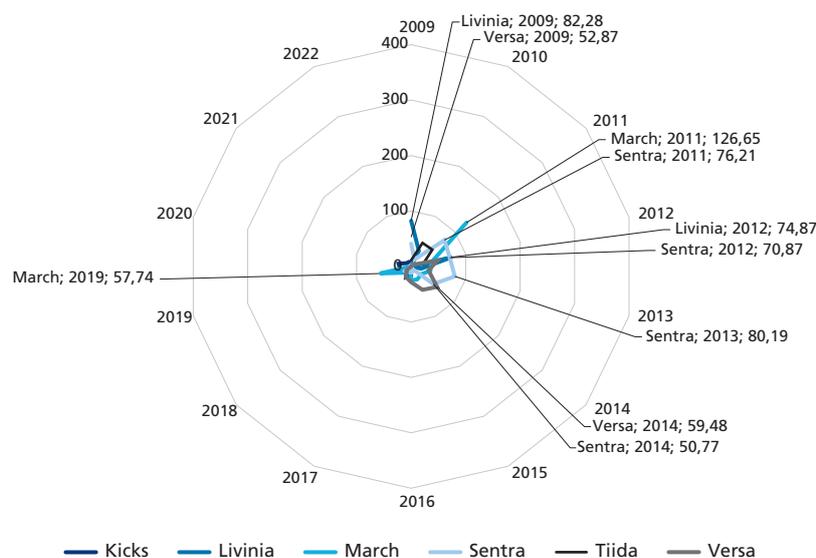


Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

GRÁFICO 53

Nissan: severidade por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetros rodados (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

TEXTO para DISCUSSÃO

Elaboração do autor.

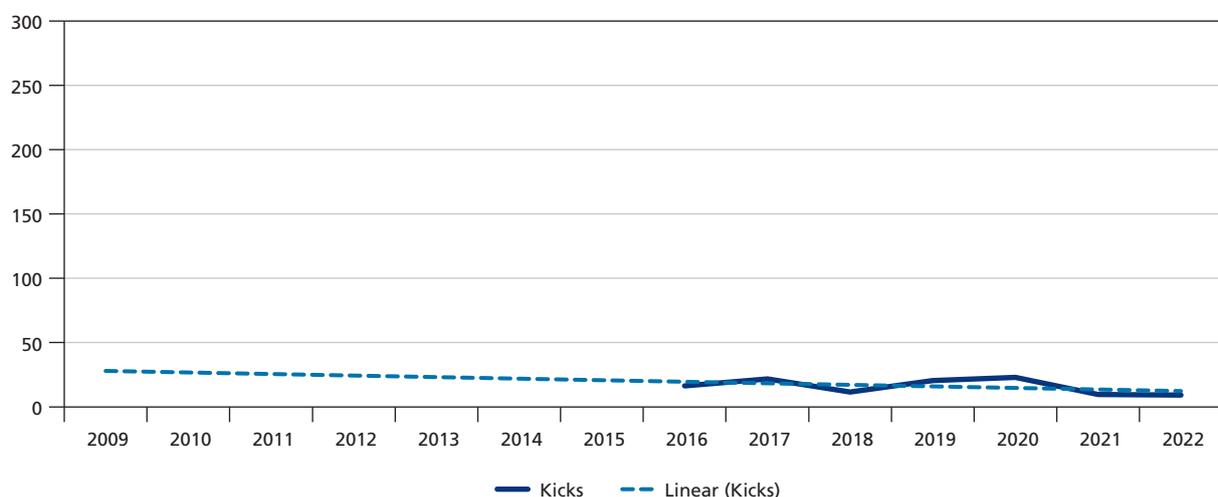
Em que pese os números do modelo Sentra apresentarem indicadores médios pouco elevados, percebe-se nitidamente que a montadora investiu no aumento da segurança de seus modelos antes mesmo do Rota 2030, pois as atualizações de todos os modelos da montadora incorporaram soluções que resultaram em uma maior segurança de seus ocupantes, razão pela qual não serão analisados detalhadamente.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Nissan

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente no modelo Kicks, da marca Nissan, o único ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 54, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 54

Linha Nissan, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Pelo gráfico 54, percebe-se que a montadora Nissan também investe continuamente na evolução da segurança de seus modelos, independentemente de incentivos fiscais ou benefícios tributários. Isso demonstra que, para a montadora, o recebimento de recursos do Rota 2030 serviu mais como uma contrapartida, e, conseqüentemente, tais recursos tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos.

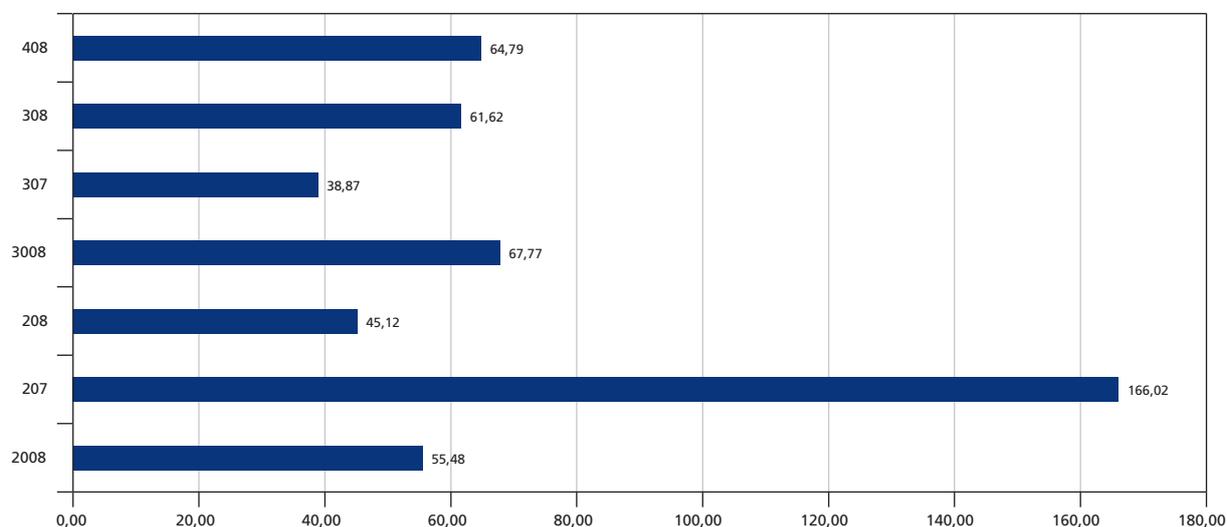
3.8.8 Peugeot

A história da montadora, oficialmente, inicia-se em 1992, quando os primeiros carros da marca francesa chegaram ao território nacional. Contudo, as negociações para a chegada da marca começaram um pouco antes da reabertura do mercado nacional aos automóveis importados, oficializada em maio de 1990.

Após a incorporação da marca ao Grupo Stellantis, muito mudou para Peugeot e Citroën. As francesas vivem um momento de ascensão (tanto de imagem quanto de vendas). Porém, para melhor organizar a casa, a Peugeot parou de fabricar carros de passeio no Brasil. A mudança, contudo, não fez a marca sair do país, muito pelo contrário. A partir de janeiro de 2023, só dois carros da Peugeot são fabricados no Brasil: o 2008, na planta de Porto Real-RJ, e a Partner Rapid, em Betim-MG. A segunda geração do 2008 foi transferida para a Argentina.

GRÁFICO 55

Peugeot: severidade média ajustada por quilômetro rodado, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)

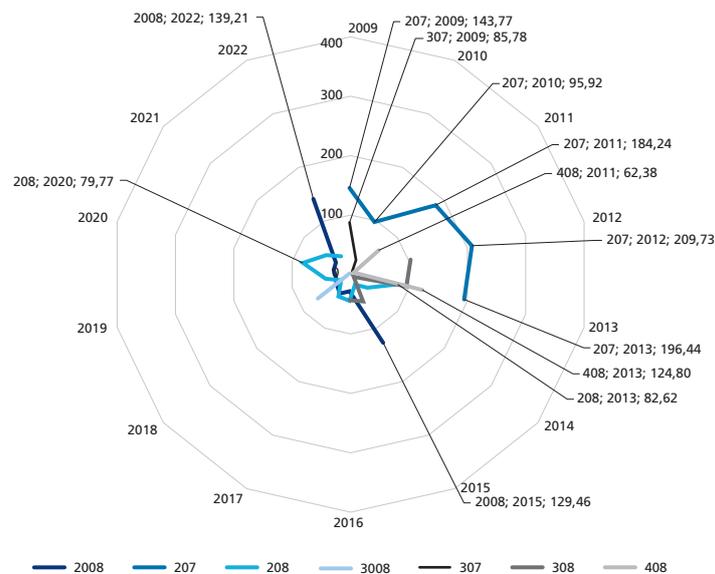


Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

GRÁFICO 56

Peugeot: severidade por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano, com ajuste de quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

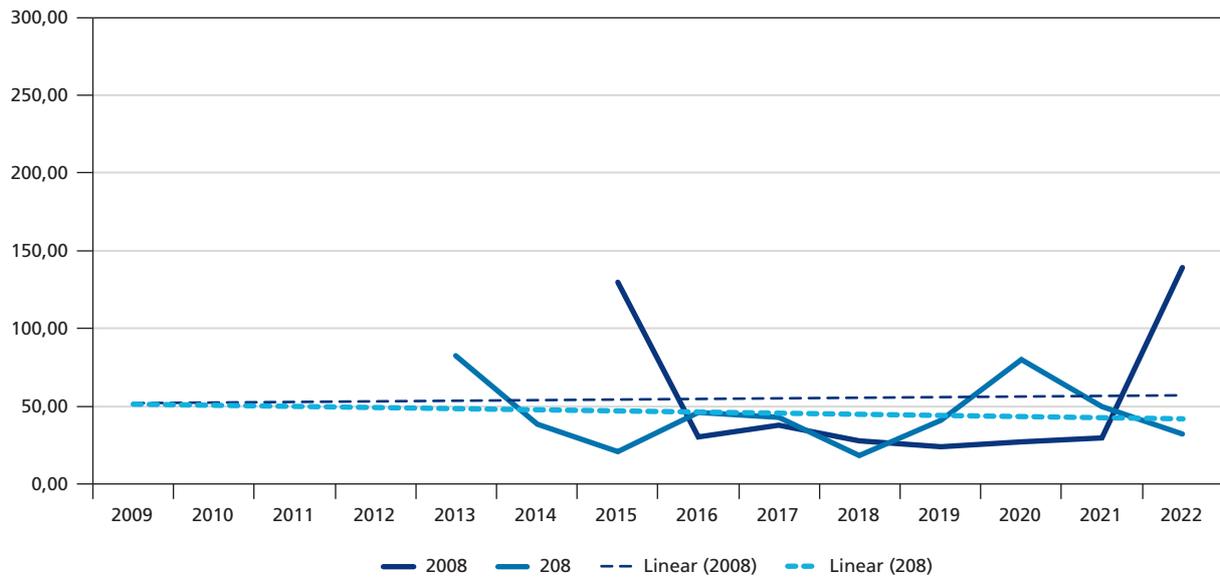
Dos veículos da marca Peugeot, apenas dois dos modelos realçados no gráfico 56 ainda estão em fabricação: o 2008, que teve indicadores ruins somente para os veículos fabricados em 2015; e o 208 – as unidades fabricadas em 2020, que sugerem uma tendência de terem se tornado mais seguras a partir de 2021, razão pela qual não serão analisadas.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Peugeot

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos 208 e 2008 da marca Peugeot, os únicos ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 57, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 57

Linha Peugeot, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

Com o gráfico 57, percebe-se que o modelo 2008, a exemplo do que foi observado com outros modelos do Grupo Stellantis, produzido a partir de 2022, sofreu alterações que sugerem uma degradação em seus níveis de segurança ativa e/ou passiva – é oportuno observar que os modelos produzidos entre 2016 e 2021 tiveram excelentes indicadores. Por sua vez, o modelo 2028 também sofreu uma perda em seus indicadores de severidade, especialmente os modelos produzidos em 2020; porém, a partir de 2021, os números voltaram aos patamares de 2014 a 2018. Isso sugere que o investimento dos recursos do Rota 2030 não teve uma destinação eficiente, eficaz e efetiva para o modelo 2008, ao contrário do que aparentemente ocorreu com o 2028.

3.8.9 Renault

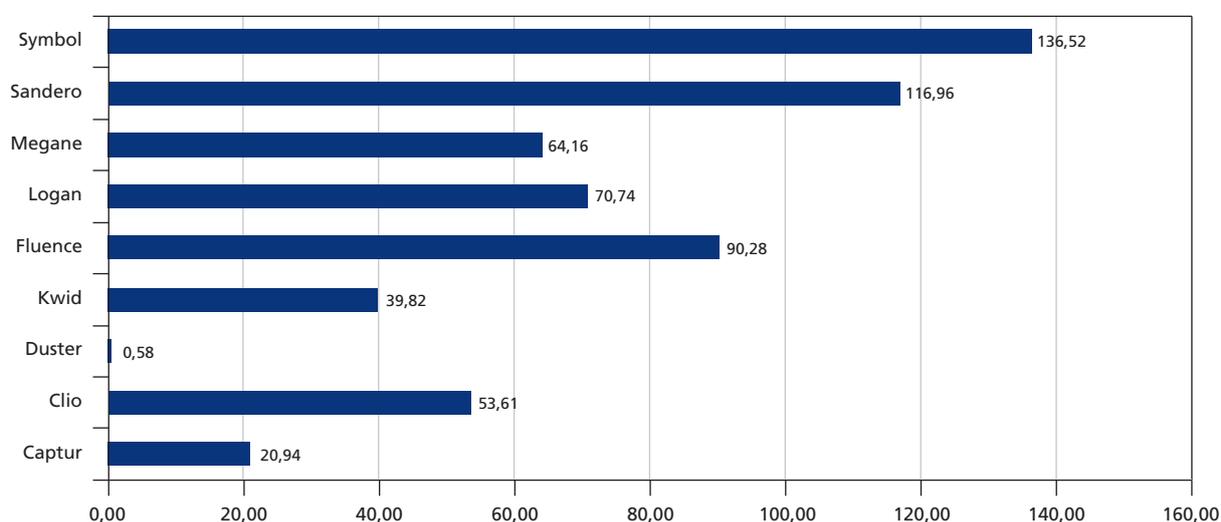
A comercialização dos veículos Renault no Brasil iniciou-se em 1960, mediante parceria e licenciamento de produção de alguns veículos (Interlagos – Alpine A110; Dauphine e o Dauphine Gordini), junto a Willys Overland. Renault do Brasil, anteriormente Renault do Brasil Automóveis, é a subsidiária brasileira da montadora francesa Renault.

TEXTO para DISCUSSÃO

As operações da Renault no Brasil se iniciaram em dezembro de 1998, no estado do Paraná, tendo produzido cerca de 3,5 milhões de unidades até dezembro de 2023 – desse montante, cerca de 1 milhão foi destinado à exportação. A Renault é uma das maiores fabricantes de automóveis do país em quantidade de vendas, e tem no Brasil seu segundo maior mercado.²¹

GRÁFICO 58

Renault: severidade média ajustada por quilômetro rodado, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



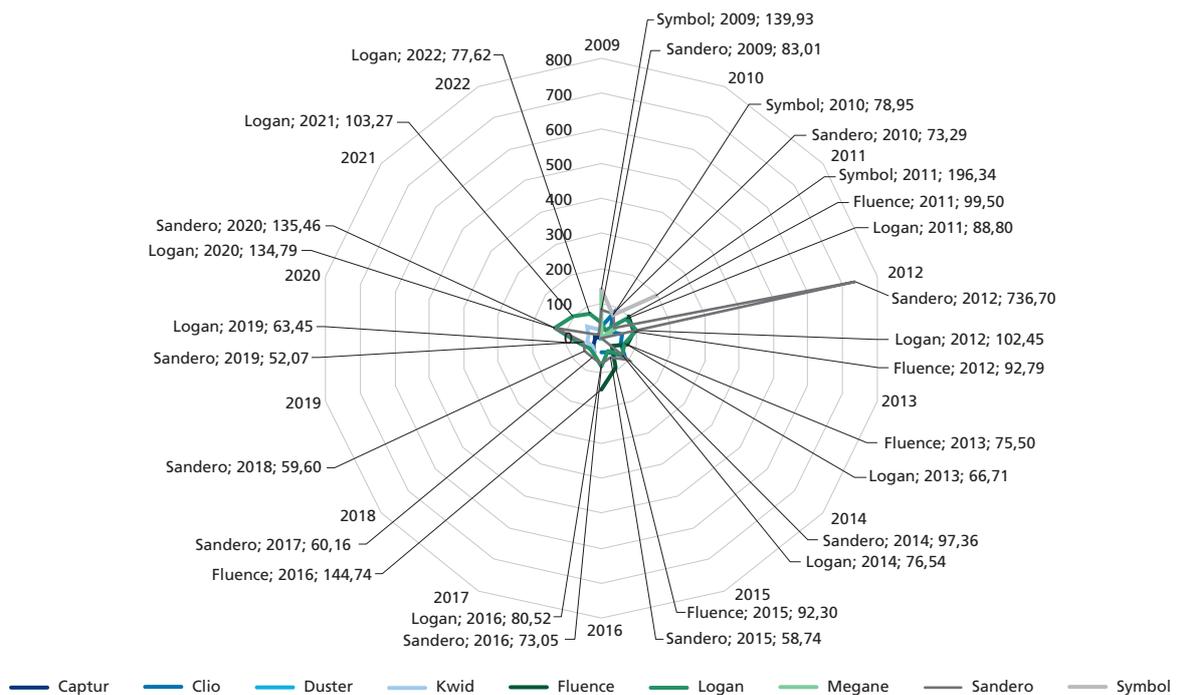
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); e Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023).

Elaboração do autor.

21. Disponível em: <https://online.fliphtml5.com/xngkg/pizc/#p=18>. Acesso em: ago. 2024.

GRÁFICO 59

Renault: severidade ajustada por quilômetro rodado, por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); e Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023).

Elaboração do autor.

Entre os modelos da Renault, o Logan e o Sandero mantiveram indicadores de sinistralidade significativamente elevados desde seu lançamento – com destaque negativo para o Sandero, em 2012, que é o modelo com o pior número entre os cerca de duzentos avaliados neste estudo, o que obrigou a alterar a escala do gráfico para o dobro das demais montadoras. Não se pode, porém, negligenciar os altíssimos índices de sinistralidade de seu irmão de plataforma, o Logan. Ainda assim, para manter o critério em todo o estudo, caberá ao Sandero uma análise mais detalhada.

*Renault Sandero***FIGURA 14**
Renault Sandero

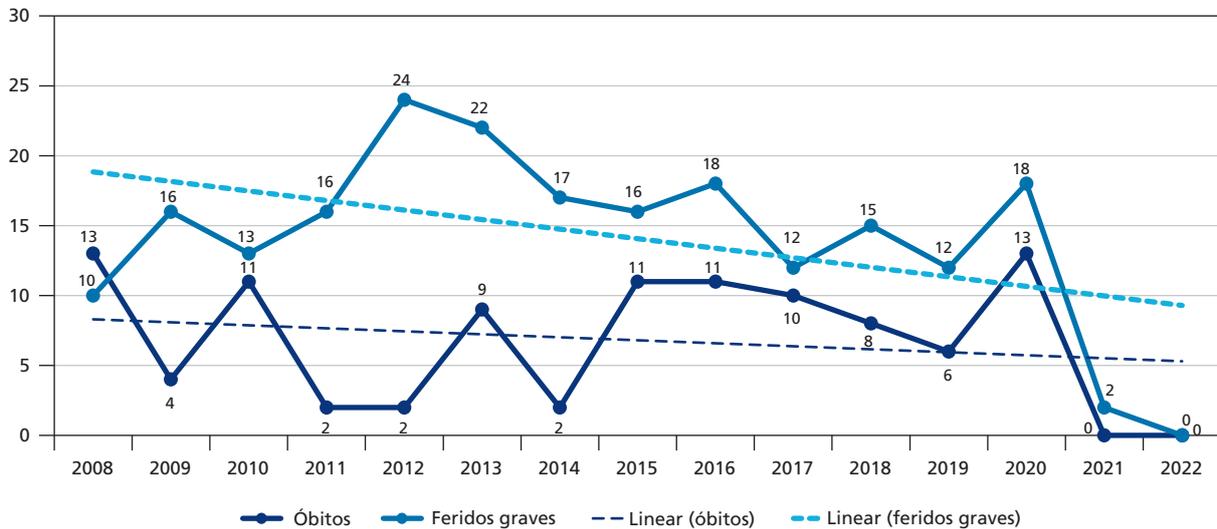
Fonte: Portal Renault. Disponível em: www.renault.com.br/veiculos-de-passeio/stepway.html. Acesso em: ago. 2024.

O Sandero é um modelo *hatch* desenvolvido pela Renault do Brasil e pela romena Dacia – uma subsidiária da Renault –, derivado do *sedan* Logan, visando especialmente aos mercados em desenvolvimento do Leste Europeu e da América Latina. Em sua estratégia de posicionamento, foi direcionado para atrair o público jovem e pequenas famílias; o Logan, por sua vez, para famílias mais velhas e prestadores de serviço de transporte, como táxis Renault.²²

22. Disponível em: <https://carmoveiculos.com.br/conheca-a-historia-do-renault-sandero/>. Acesso em: ago. 2024.

GRÁFICO 60

Renault Sandero: óbitos e feridos graves, por ano de fabricação (2008-2022)



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

GRÁFICO 61

Renault Sandero: óbitos, por tipo e fator primário do sinistro



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

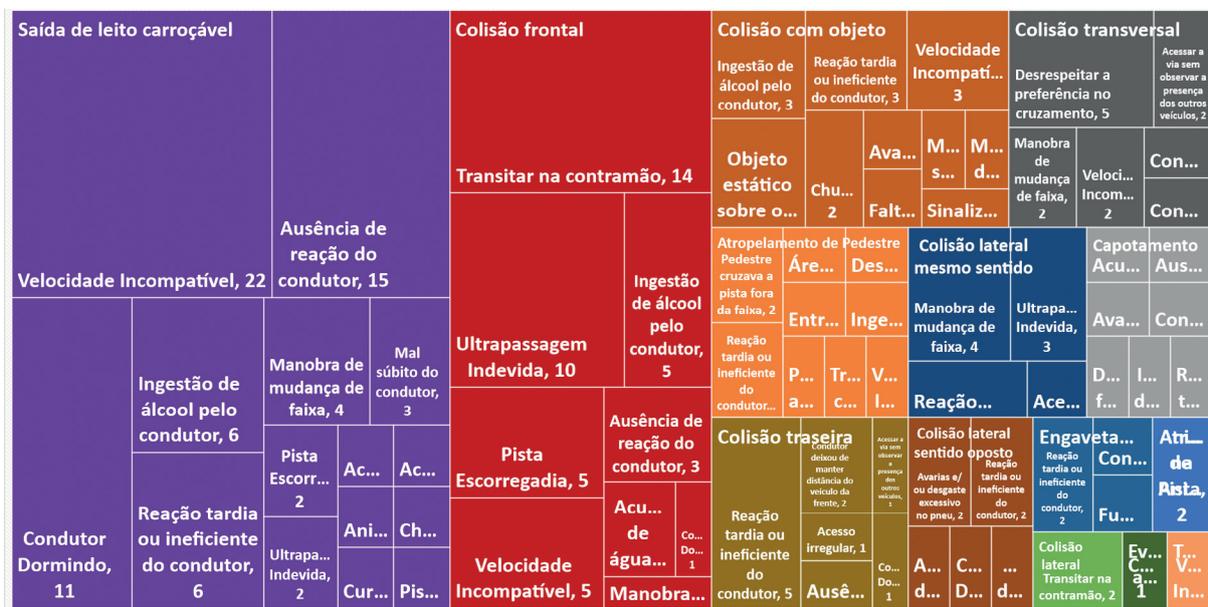
TEXTO para DISCUSSÃO

A quantidade de óbitos e feridos graves traz indícios do baixo nível de segurança ativa e passiva dos modelos anteriores a 2021. Aparentemente, este modelo só começa a oferecer uma melhor proteção aos seus ocupantes a partir da linha 2021.

Para um melhor entendimento dos fatores relacionados a esse alto índice de sinistralidade, será feita uma análise por tipo e fator primário dos sinistros fatais e com feridos graves.

GRÁFICO 62

Renault Sandero: feridos graves, por tipo e fator primário dos sinistros



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Como é possível observar nos gráficos 61 e 62, os elevados indicadores de sinistralidade estão principalmente relacionados aos óbitos, em especial: colisões frontais (42), saída de pista (22) e atropelamento de pedestres (11). No tocante às colisões frontais, seria importante uma investigação com base em laudos periciais dos sinistros, para a identificação de possíveis falhas estruturais da carroceria ou da plataforma (que é comum ao outro modelo de alto nível de sinistralidade, o Logan). Em relação às saídas de pista, certamente a inclusão de controles de tração e de estabilidade, além do ABS, reduziria significativamente estes números. Sobre o atropelamento de pedestres e demais vulneráveis, um sistema de frenagem de emergência ou um alerta

de presença de pedestres, praticamente, tornariam nulas estas ocorrências. Julga-se oportuno comentar que essas soluções de segurança ativa e passiva são *default* nas versões das montadoras do grupo, especialmente na Comunidade Europeia.

O Sandero nos testes do Latin NCAP

No mês de dezembro de 2019, dois modelos distintos de Sandero foram submetidos às provas do laboratório do Latin NCAP.

FIGURA 15

Crash test da Renault Sandero – Latin NCAP (dez. 2019)

LATIN NCAP

INÍCIO RESULTADOS QUEM SOMOS NOSSOS TESTES ÁREA IMPR

Renault Sandero / Logan / Stepway
+ 4 Airbags *
Dezembro-2019

23.28 max. 34.00

38.52 max. 49.00

Frontal: 11.80 Pontos (max. 16.00)
Lateral: 10.99 Pontos (max. 16.00)

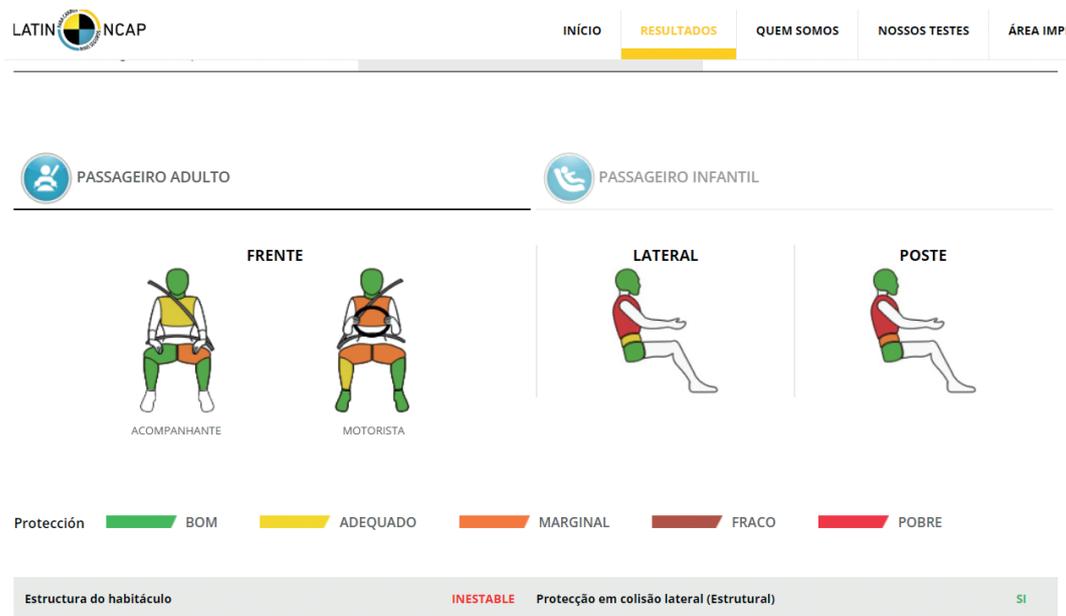
Download PDF

Compartilhar

* Válido apenas para:
A partir do VIN 93Y5SRZHXLJ868977 até VIN 93Y5SRZ85LJ319432 e de 24 de abril de 2019 até 10 de dezembro de 2019, para unidades produzidas em Brasil
A partir do VIN 8A15SRYEGLL022432 até VIN 8A14SRYE5LL345154 e de 1 de Agosto 2019 até 3 de dezembro de 2019 para unidades produzidas em Argentina
Até VIN 9FB4SR0EGLM157526 e 18 de julho de 2019, para unidades produzidas em Colombia

Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway--4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

FIGURA 16**Crash test da Renault Sandero: resultado passageiro adulto – Latin NCAP (dez. 2019)**

Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway--4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O relatório técnico apontou que:

Impacto frontal: a proteção oferecida à cabeça do motorista e do passageiro foi adequada. A proteção do pescoço do motorista e do passageiro foi boa. O peito do motorista mostrou proteção marginal e o do passageiro, adequada. Os joelhos do motorista apresentaram proteção marginal, pois sofrem risco de impactar com estruturas perigosas na área atrás do painel. *Os joelhos do acompanhante mostraram proteção de boa a marginal, pois apresentam risco de impacto com estruturas perigosas na área atrás do painel.* A área dos pés é estável e mostrou deformação insignificante. A estrutura do habitáculo foi considerada instável.

Impacto lateral: a estrutura lateral mostrou uma grande intrusão, oferecendo boa proteção para a cabeça e pelve, adequada para o abdome e pobre para o peito, fazendo que sua pontuação seja de uma estrela. Impacto lateral de poste: o veículo ofereceu boa proteção à cabeça e pelve, adequada ao abdome e fraca ao peito.

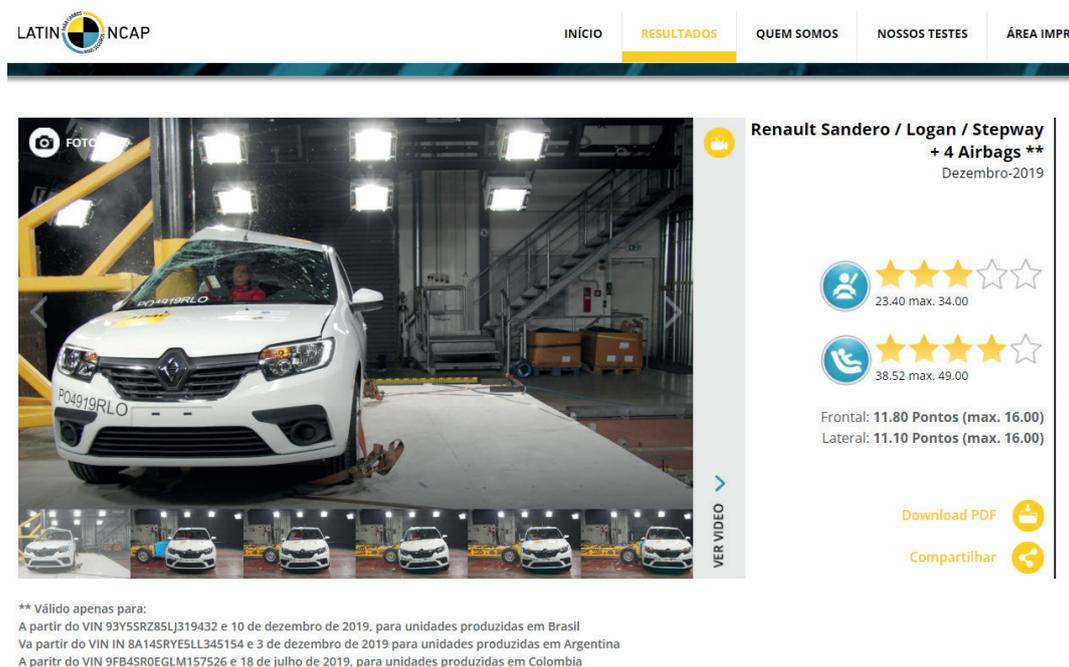
O sistema de Retenção Infantil (SRI) da criança de três anos de idade foi instalado virado para a frente e foi capaz de impedir o movimento para a frente durante o

impacto frontal; oferecendo boa proteção para a cabeça e o peito e limitada para o pescoço. O *dummy* de um ano e meio foi instalado virado para trás, usando o cinto de segurança do adulto e sua proteção foi boa para a cabeça, o tórax e o pescoço durante o impacto frontal. Impacto lateral: os dois *dummies* crianças foram bem protegidos durante o impacto lateral. A maioria dos SRIs avaliados na instalação foi aprovada. A sinalização e as instruções no veículo em referência ao uso do SRI atendem aos requisitos do Latin NCAP. Não é possível desconectar o *airbag* do passageiro quando um SRI é instalado voltado para trás no banco do passageiro. O veículo oferece um cinto de segurança de três pontos em todas as posições como padrão. O modelo tem ancoragens ISOFIX nas duas posições laterais traseiras como padrão.²³

O segundo teste foi feito para os veículos produzidos no Brasil após o dia 10 de dezembro de 2019 e apresentou resultados bastante diferenciados.

FIGURA 17

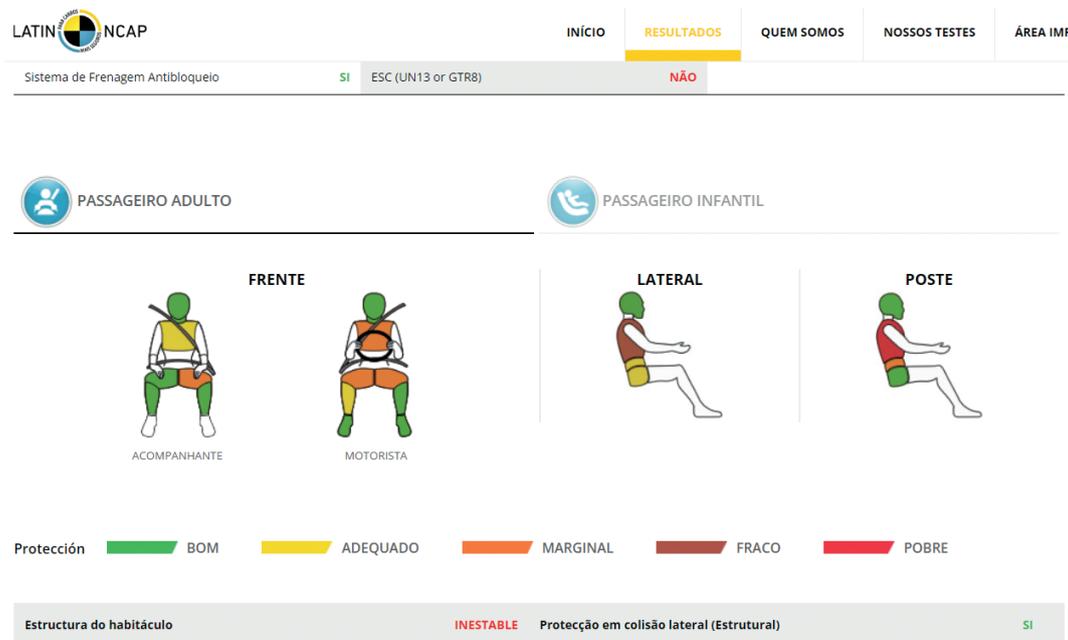
Segundo *crash test* da Renault Sandero – Latin NCAP (dez. 2019)



Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway--4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

23. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway--4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

FIGURA 18**Segundo crash test da Renault Sandero: resultados passageiro adulto – Latin NCAP**

Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway--4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O relatório técnico apontou que:

Impacto frontal: a proteção oferecida à cabeça e ao pescoço do motorista e do passageiro foi boa. O peito do motorista mostrou proteção marginal e o do passageiro, adequada. *Os joelhos do motorista apresentaram proteção marginal, pois sofrem risco de impactar com estruturas perigosas na área atrás do painel. Os joelhos do passageiro mostraram proteção de boa a marginal, pois apresentam risco de impacto com estruturas perigosas na área atrás do painel.* A área dos pés é estável e mostrou deformação insignificante. A estrutura do habitáculo foi considerada instável. Impacto lateral: o veículo mostrou uma grande intrusão, oferecendo boa proteção para a cabeça, proteção adequada para a pelve e abdome e fraca para o tórax. Impacto lateral de poste: O veículo apresentou boa proteção para a cabeça e pelve, marginal para o abdome e pobre para o peito. Todos os itens acima explicam o resultado de três estrelas para a proteção dos ocupantes adultos.

O SRI da criança de três anos de idade foi instalado virado para a frente e foi capaz de impedir o movimento para a frente durante o impacto frontal; oferecendo boa proteção para a cabeça e o peito e limitada para o pescoço. O *dummy* de um ano e meio foi instalado virado para trás, usando o cinto de segurança do adulto e sua proteção foi boa para a cabeça, o tórax e o pescoço durante o impacto frontal. Impacto lateral: os dois *dummies* crianças foram bem protegidos durante o impacto lateral. A maioria dos SRIs avaliados na instalação foi aprovada. A sinalização e as instruções no veículo em referência ao uso do SRI atendem aos requisitos do Latin NCAP. Não é possível desconectar o *airbag* do passageiro quando um SRI é instalado voltado para trás no banco do passageiro. O veículo oferece um cinto de segurança de três pontos em todas as posições como padrão. O modelo tem ancoragens ISOFIX nas duas posições laterais traseiras como padrão. Todos os itens acima explicam as quatro estrelas para a proteção dos ocupantes crianças.²⁴

Os resultados apresentados nos testes de laboratório se mostram coerentes com os resultados observados nas estradas. É perceptível a diferença entre os dois modelos testados e entende-se o porquê de os números terem decrescido a partir de 2021, com as novas exigências do Contran e seu rápido resultado.

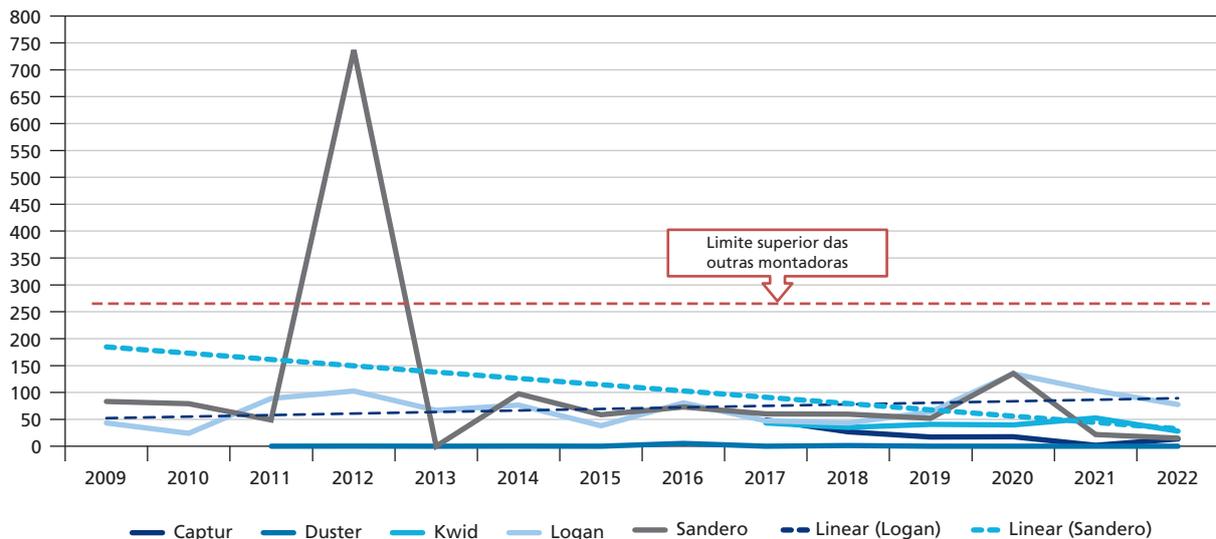
Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Renault

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Renault ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 63, que retrata uma análise de tendência.

24. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/141/renault-sandero--logan--stepway+-4-airbags->. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 63

Linha Renault, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

O gráfico 63 foi projetado intencionalmente mais alongado para mostrar os indicadores dentro da mesma proporcionalidade das demais montadoras apresentadas neste estudo, que tiveram como linha de limite superior o indicador 300. Porém, os números alarmantes dos sinistros relacionados ao modelo Sandero fabricado em 2012 exigiram um ajuste de escala.

Observa-se que, à exceção do Logan, os demais modelos vêm melhorando seus níveis de segurança ativa e/ou passiva para os ocupantes e vulneráveis. Isso demonstra que, para a montadora, os recursos do Rota 2030 serviram parcialmente como uma contrapartida, mas poderia ter uma destinação mais eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos.

3.8.10 Toyota

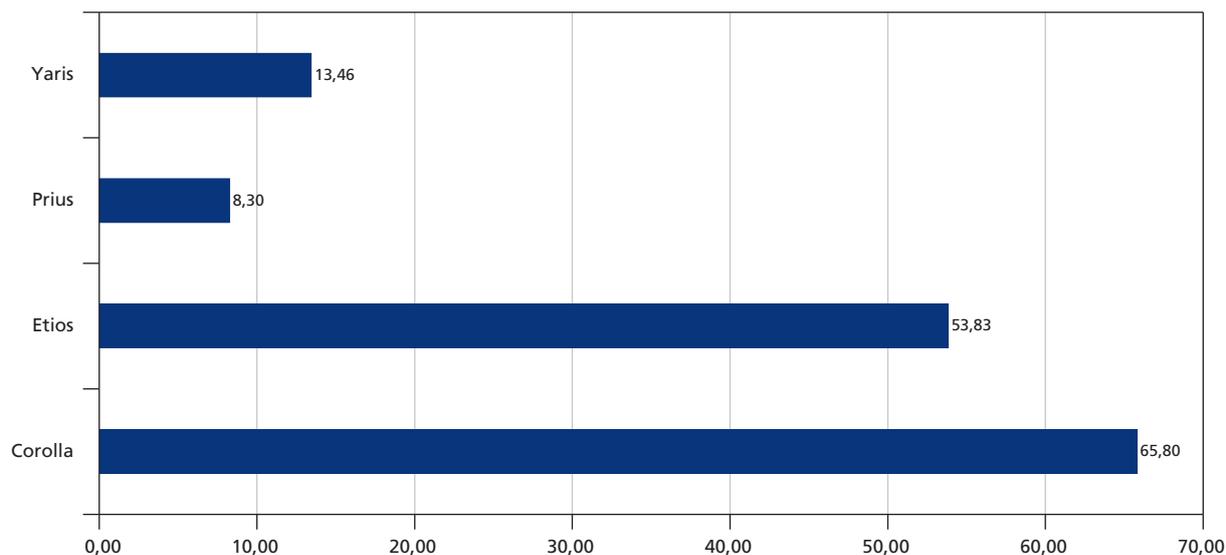
A Toyota chegou ao Brasil em 1958, com a instalação da primeira fábrica da companhia fora do Japão, na cidade de São Paulo. Em 1962, a produção de veículos foi transferida para São Bernardo do Campo-SP, onde foi iniciada a fabricação do Bandeirante, modelo de automóvel que se destacou no mercado brasileiro.

Durante a década de 1990, com a abertura das importações, mais opções de veículos comerciais ficaram disponíveis, aumentando o portfólio da companhia no país. Esse fator incentivou a abertura da segunda fábrica em solo brasileiro, em Indaia-tuba-SP. Posteriormente, em 1998, nesta mesma fábrica, foi iniciada a produção do Corolla, outro marco na história. Além dessas localizações, a Toyota também mantém mais duas unidades produtivas: em Sorocaba e em Porto Feliz, ambas no estado de São Paulo.

Com destaque na indústria automobilística mundial, atualmente, a Toyota marca presença em mais de 160 países. Só no Brasil, a companhia conta com mais de 6 mil colaboradores, difundidos entre linha de montagem, distribuição ou escritórios.²⁵

GRÁFICO 64

Toyota: severidade média ajustada por quilômetro rodado, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



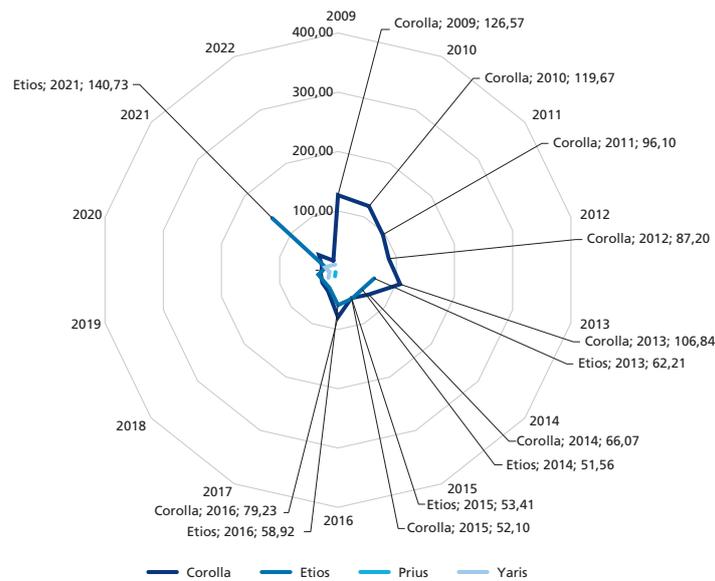
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

25. Disponível em: <https://www.toyota.com.br/mundo-toyota/sobre-a-toyota>. Acesso em: fev. 2023.

GRÁFICO 65

Toyota: severidade ajustada por quilômetro rodado, por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



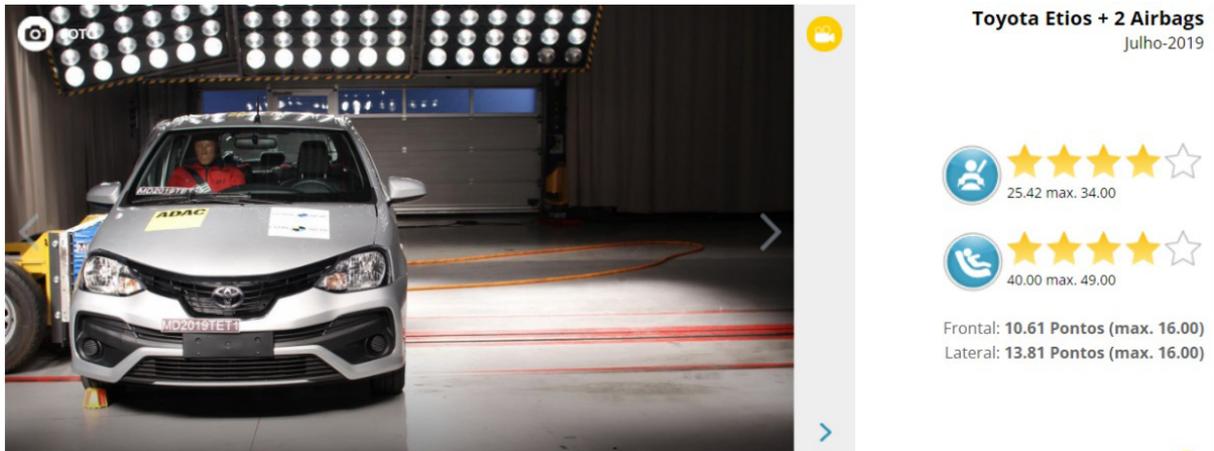
Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

O Toyota Corolla é, há alguns anos, o *sedan* mais vendido no país e um dos mais buscados no mercado de seminovos. Ademais, é considerado por muitos como a melhor e mais confiável mecânica entre os veículos produzidos no Brasil, certamente o “carro-chefe” da Toyota no país. Contudo, ao observarem-se os gráficos 64 e 65, fica claro que, quando o tema é a segurança dos ocupantes e dos vulneráveis, o modelo só apresenta evolução a partir dos modelos produzidos depois de 2017 – situação que parecia acompanhar o Etios, mas que, na última série, antes de ser tirado de produção, apresentou números significativamente preocupantes. A situação se mostra no mínimo passível de um maior questionamento, haja vista que, até os resultados apresentados no *crash test* deste modelo, realizado em julho de 2019, era considerado um veículo seguro, o que não se replica com seus indicadores de sinistralidade em rodovias federais para os modelos de 2021.

FIGURA 19

Crash test do Toyota Etios – Latin NCAP (jul. 2019)



Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/124/toyota-etios+-2-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

FIGURA 20

Crash test do Toyota Etios: nível de proteção passageiro adulto – Latin NCAP



Fonte: Latin NCAP. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/124/toyota-etios+-2-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O relatório técnico apontou que:

Ocupante Adulto – Impacto Frontal: a proteção proporcionada para a cabeça e o pescoço do motorista e do passageiro da frente foi boa. O tórax do motorista recebeu proteção marginal e o do passageiro, proteção adequada por parte dos sistemas de retenção. Os joelhos do motorista mostraram uma proteção marginal ao ter impactado contra áreas perigosas atrás do painel. Os joelhos do passageiro receberam proteção boa e marginal. As canelas do motorista apresentaram proteção adequada e boa; as do passageiro, boa. A área dos pés foi considerada instável, não conseguindo suportar maiores cargas. *A estrutura do habitáculo foi considerada instável.* Impacto Lateral: O veículo oferece boa proteção para a cabeça, abdome e pelve, e proteção marginal para o tórax. *Impacto Lateral de Poste: Não foi feito, pois o carro não tem proteção para a cabeça no impacto lateral.* ESC: O ESC foi testado e seu comportamento atende aos requisitos regulamentares do Latin NCAP. O modelo proporciona dois SBRs na fila de bancos dianteiros. Todos os itens acima explicam as quatro estrelas para a proteção do ocupante adulto.

Ocupante Criança – o Sistema de Retenção Infantil (SRI), para a criança de três anos, foi instalado voltado para trás (acompanhando as melhores práticas globais), usando ancoragens ISOFIX e pé de apoio, proporcionando boa proteção no impacto frontal. O *dummy* de um ano e meio foi instalado voltado para trás usando ancoragens ISOFIX e pé de apoio, conseguindo boa proteção no impacto frontal. Impacto Lateral: Ambos os *dummies* receberam boa proteção no impacto lateral. No impacto frontal e lateral foi ganha a máxima pontuação. Todos os SRIs avaliados quanto à sua instalação foram aprovados. O veículo oferece cinto de três pontos em todos os bancos como equipamento padrão, cumprindo todos eles com as normas técnicas internacionais. A sinalização das ancoragens ISOFIX, em relação ao uso do SRI, não atende aos requisitos do Latin NCAP. O modelo não possui dispositivo para desconectar o *airbag* do passageiro. Todos os itens acima explicam as quatro estrelas para a proteção do ocupante criança.²⁶

Observa-se que os dados constatados nos sinistros nas estradas se mostram de extrema utilidade, como um *feedback* tanto para montadoras como para o Latin NCAP, como números de “*crash tests reais*”.

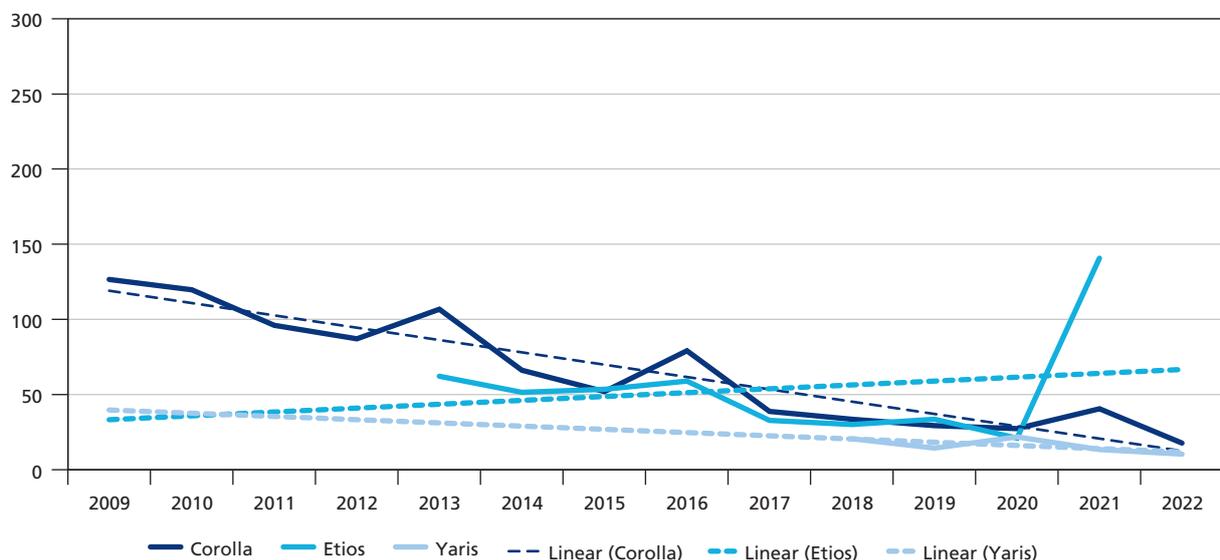
26. Disponível em: <https://www.latinncap.com/po/resultado/124/toyota-etios+-2-airbags>. Acesso em: fev. 2023.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Toyota

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Peugeot ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 66, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 66

Linha Toyota, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

A partir do gráfico 66, percebe-se que o modelo Etios, em seu último ano de vida, teve um crescimento nos indicadores de severidade totalmente incompatível com o padrão do próprio modelo de 2013 a 2020 e dos demais modelos da montadora japonesa. Observa-se, à exceção do modelo Etios, que os demais modelos vêm melhorando seus níveis de segurança ativa e/ou passiva para os ocupantes e vulneráveis. Isso demonstra que, para a montadora, o recebimento de recursos do Rota 2030 serviu mais como uma contrapartida, e, conseqüentemente, tais recursos tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva nos citados modelos (exceto o Etios).

3.8.11 Volkswagen

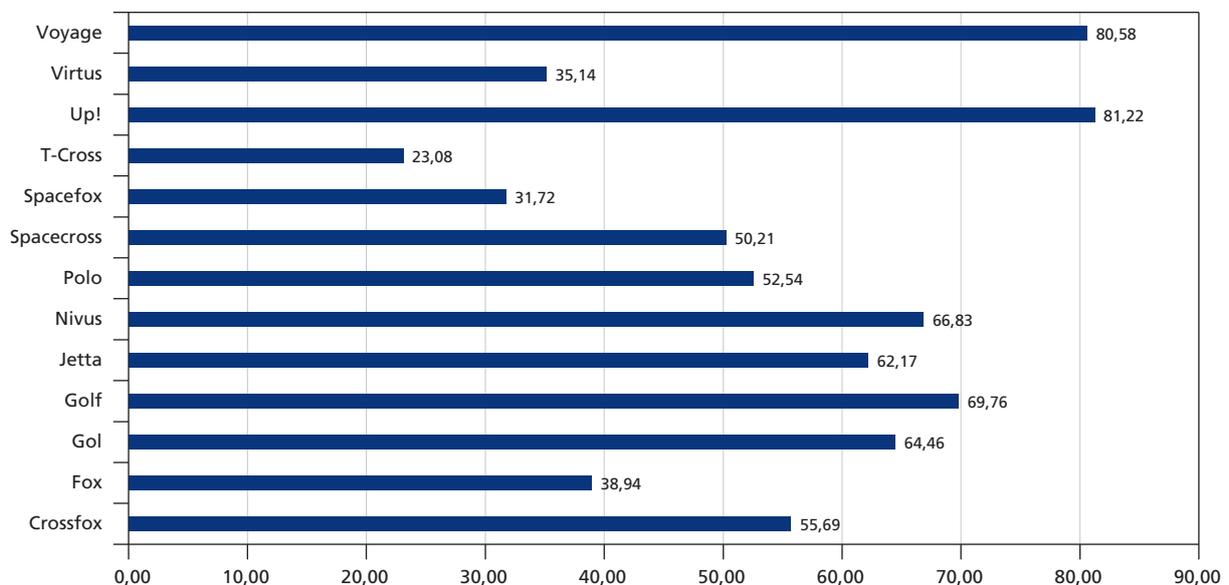
Presente na vida, no coração e na garagem dos brasileiros há setenta anos, a Volkswagen é a maior produtora de automóveis do Brasil, com 24 milhões de veículos fabricados, e a maior exportadora da história, com mais de 4 milhões de carros embarcados.

Com capacidade para desenvolver e produzir veículos de forma completa, seus produtos se destacam pela segurança, tecnologia e *design*, como o Polo, Virtus, Nivus e T-Cross, líder no segmento SUVW no mercado brasileiro em 2020. No Brasil, a Volks possui quatro unidades produtivas e um centro de distribuição de peças, além de cerca de quinhentas concessionárias.

Ao longo das décadas, a Volkswagen revolucionou seu portfólio de produtos – que oferecem máxima qualidade, inovação, tecnologia e segurança –, modernizou suas quatro fábricas no Brasil, desenvolveu novas tecnologias e hoje é uma marca muito mais próxima das pessoas, inovadora, desejada, digital e conectada.²⁷

GRÁFICO 67

Volkswagen: severidade média ajustada por quilômetro rodado, por modelo, para 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

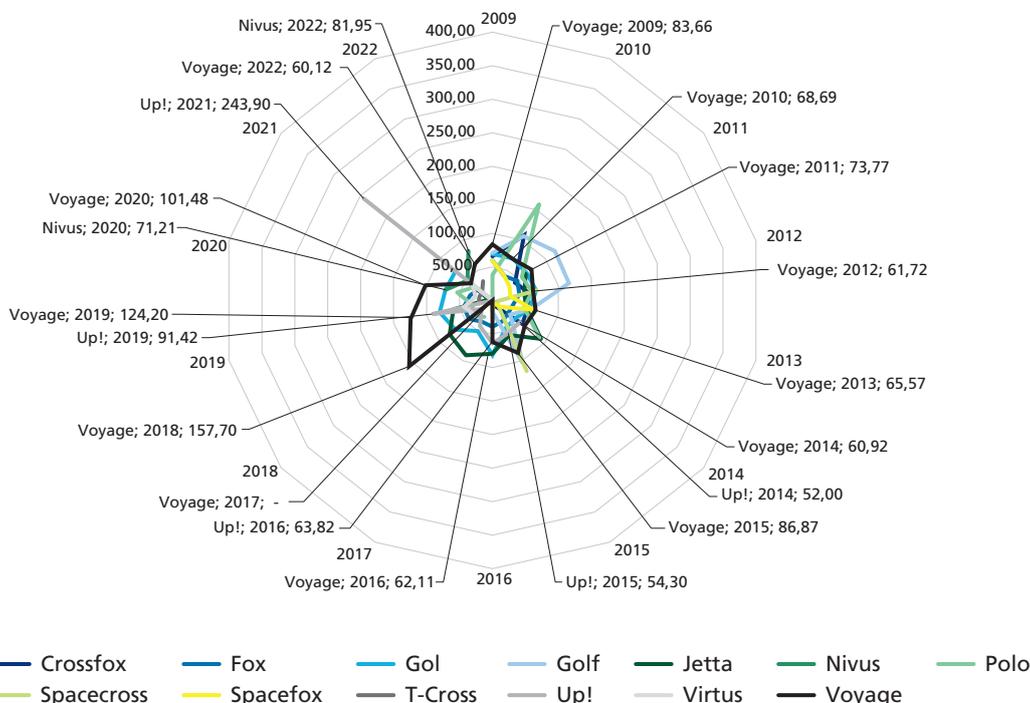
Elaboração do autor.

27. Disponível em: <https://www.vw.com.br/pt/volkswagen/volkswagen-do-brasil.html>. Acesso em: fev. 2023.

Uma rápida análise do gráfico 67 mostra que, à exceção do modelo T-Cross (bem avaliado pelo Latin Ncap), os demais modelos apresentam indicadores razoavelmente elevados, em especial Nivus, Golf, Jetta e Up!, também bem avaliados nos *crash tests*. Porém, para manter a metodologia deste estudo, será feita uma apresentação dos mesmos indicadores por modelo e por ano de licenciamento.

GRÁFICO 68

Volkswagen: severidade ajustada por quilômetro rodado, por modelo, por 10 mil veículos licenciados por ano (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

A análise dos números da marca Volkswagen aponta para dois modelos, o Voyage e o Up!, como aqueles com os piores indicadores. Ambos tiveram sua comercialização suspensa – o Up! a partir de abril de 2021 e o Voyage a partir de novembro de 2022 (mês do início deste estudo) –, certamente pela dificuldade de adequação destes modelos às exigências impostas com a entrada em vigor de novos requisitos de segurança para os veículos produzidos no Brasil (mais detalhes na próxima seção). Tendo em vista que a retirada do Voyage de comercialização ocorre no penúltimo mês do período definido para este estudo, será feita uma análise resumida dos indicadores associados a esse modelo.

Volkswagen Voyage

O Voyage é um projeto de julho de 1981, um *sedan*, derivado do Gol. Segundo Mendonça (2021), um detalhe não pode ser esquecido: Gol e Voyage usavam exatamente a mesma plataforma e compartilhavam sistemas de suspensão, direção e freios.

FIGURA 21
Voyage 1981



Fonte: Carros na Web. Disponível em: <https://www.carrosnaweb.com.br/fichadetalhe.asp?codigo=643&token=>. Acesso em: fev. 2023.

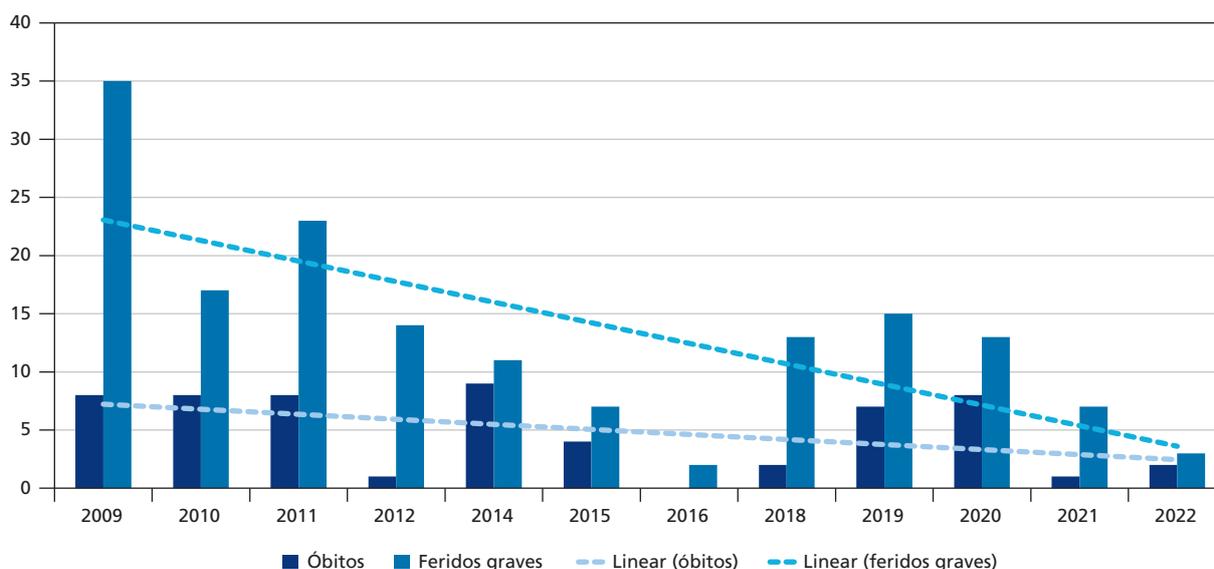
Segundo Mendonça (2022), a produção do Voyage foi paralisada por treze anos, de 1995 a 2008, sendo retomada em setembro de 2008, com o novo Voyage 2009. Feito sobre a plataforma do novo Gol, que chegou meses antes, era vendido somente com carroceria de quatro portas, totalmente novo: plataforma, mecânica completa, *design*, dimensões, estilo e muito mais.

Mesmo vendendo muito bem e tendo conquistado os brasileiros que buscavam um carro espaçoso, competente e barato, a vida boa do Voyage estava para acabar. O irmão maior, Virtus, *sedan* do Polo, prometia roubar parte do mercado de *sedans* do seu irmão mais velho. Por tratar-se de um modelo maior, ainda mais espaçoso, moderno, tecnológico, *seguro* e potente, logo afetou as vendas do Voyage, que perdeu todas as suas versões no início de 2018. Dali em diante, existiam apenas o Voyage 1.0 e Voyage 1.6, sem nomes ou grifes.

FIGURA 22**Novo Voyage 2022**

Fonte: Auto Esporte. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/mercado/noticia/2022/11/volkswagen-voage-sai-de-linha-e-virtus-de-r-113-mil-passa-a-ser-o-seda-mais-barato-da-marca.ghtml>. Acesso em: fev. 2023.

Sua produção e venda foram suspensas a partir de novembro de 2022. Apresentam-se, nos gráficos 69 a 71, alguns números considerados relevantes sobre o Voyage.

GRÁFICO 69**VW Voyage: óbitos e feridos graves por ano de fabricação (2009-2022)**

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

TEXTO para DISCUSSÃO

Ao observar o gráfico 69, percebe-se a melhoria do nível de segurança aos ocupantes, motivada, aparentemente, pelas atualizações da linha ao longo do tempo, que foram incorporadas pelos modelos mais recentes – com ressalva para os modelos produzidos de 2018 a 2020 (“novo Voyage”), que aparentemente retomaram patamares anteriores.

GRÁFICO 70

VW Voyage: órbitos por tipo e causa do sinistro

Colisão frontal		Saída de leito carroçável		Colisão transversal		Atropelamento de Pedestre	
Ultrapassagem Indevida, 13		Transitar na contramão, 4		Retorno proibido, 4		Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 1	
				Acessar a via sem observar a presença dos outros...		Ausência de reação do condutor, 1	
Velocidade Incompatível, 3		Velocidade Incompatível, 2		Ausência de reação do condutor, 1		Ausência de reação do condutor, 1	
Chuva, 2		Ausência de reação do condutor, 1		Mal súbito do condutor, 1		Entrada inopinada do pedestre, 1	
Manobra de mudança de faixa, 2		Ingestão de álcool pelo condutor, 1		Colisão lateral sentido oposto		Colisão traseira	
Mal súbito do condutor, 1		Ausência de reação do condutor, 3		Transitar na contramão, 3		Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 1	
Ausência de reação do condutor, 3		Velocidade Incompatível, 2		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 1		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 1	
Condutor Dormindo, 1		Ausência de reação do condutor, 3		Ultrapassa... Indevida, 1		Ausência de sinalização, 1	
						Colisão lateral mesmo sentido	
						Manobra de mudança de faixa, 1	
						Reação tardia ou ineficiente do condutor, 1	

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

GRÁFICO 71

VW Voyage: feridos graves, por tipo e causa do sinistro

Saída de leito carroçável				Colisão frontal				Colisão transversal				Colisão traseira	
Velocidade Incompatível, 10		Ausência de reação do condutor, 9		Transitar na contramão, 9		Ultrapassagem Indevida, 7		Acesso irregular, 3		Retorno proibido, 3		Condutor deixou de manter distância do veículo da frente, 5	
Condutor Dormindo, 8		Reação tardia ou ineficiente do condutor, 6		Manobra de mudança de faixa, 5		Acumulo de óleo sobre o pavimento, 4		Acessar a via sem observar a presença dos outros veículos, 17		Conversão proibida, 2		Ausência de reação do condutor, 2	
Ingestão de álcool pelo condutor, 3		Ingestão de álcool ou de substâncias psicoativa...		Ausência de reação do condutor, 3		Chuva, 2		Atropelamento de Pedestre		Colisão com objeto		Atropelamento de Animal	
Demais falhas na via, 2		Ultrapassagem Indevida, 2		Mal súbito do condutor, 3		Velocid... Incomp... 2		Pedestre cruzava a pista fora da faixa, 4		Velocidade Incompatível, 6		Capotamento Ausência de reação do condutor, 2	
Ilumina... deficien...		Ob... na pis... 1		Acessar a via sem...		Curva acentua...		Pedestre andava na pista, 3		Animais na Pista, 6		Mal súbi... do... 1	
Manobra de...				Acessar a via sem...		Reação tardia o...		Área urba... sem... 2		Ausência de reação do condutor, 3		Engavetamento de reação do condutor, 1	
				Acessar a via sem...		Reação tardia o...		Reação tardi...		Obras na pista, 2		Condição de reação do condutor, 1	
				Acessar a via sem...		Reação tardia o...		Reação tardi...		Reação...		Carga excessiva e/ou mal acondicionada, 1	

Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

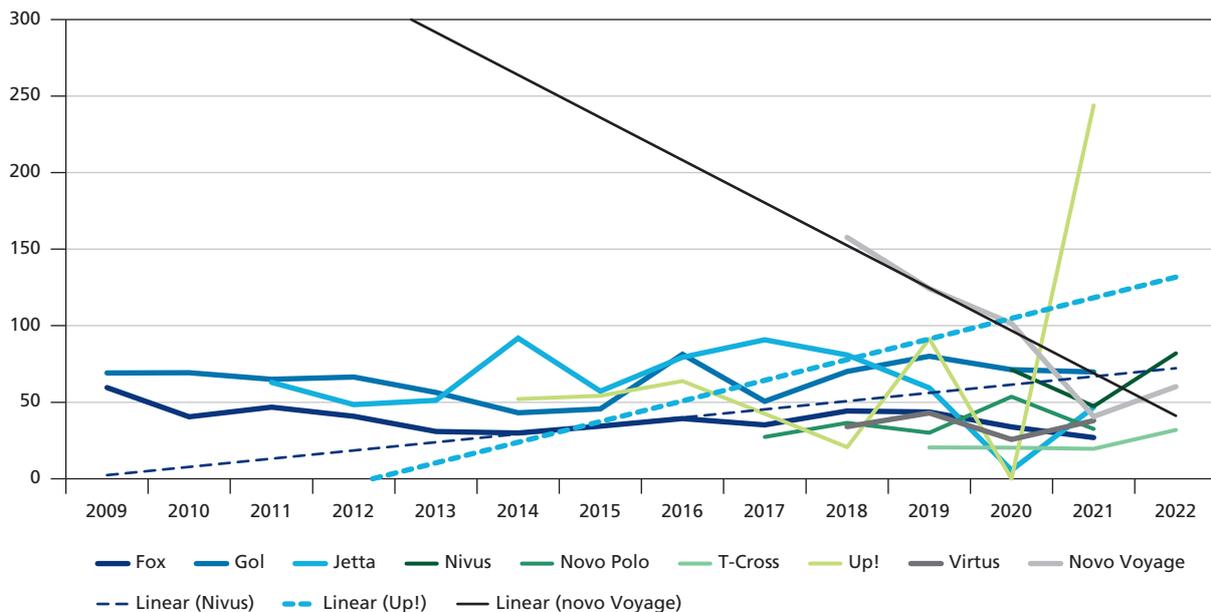
A exemplo de outros modelos e montadoras, já analisados neste estudo, percebe-se que a maioria da sinistralidade está associada à saída do leito carroçável, à colisão frontal, à colisão com objeto fixo e ao atropelamento de pedestre. Constata-se que o Voyage, se tivesse incorporado dispositivos de manutenção em faixa de rolamento, aviso de colisão e frenagem automática – como a montadora já utilizava em seus modelos *premium* –, muitos óbitos e ferimentos graves poderiam ser evitados, apesar da aparente evolução do modelo.

Resumo da evolução da segurança dos veículos da marca Volkswagen

Com base nos valores apresentados anteriormente (severidade ajustada por quilômetro rodado) e com foco somente nos modelos da marca Volkswagen ainda em produção em 2021 e/ou 2022, elaborou-se o gráfico 72, que retrata uma análise de tendência.

GRÁFICO 72

Linha Volkswagen, produção em 2021 e/ou 2022: severidade ajustada por quilômetro rodado (2009-2022)



Fontes: PRF (disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>; acesso em: fev. 2023); Anfavea (disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>; acesso em: fev. 2023); e KBB (2024).

Elaboração do autor.

A partir do gráfico 72, percebe-se que o modelo Up – um veículo lançado em 2014, com ampla divulgação das cinco estrelas recebidas nos testes do Latin NCAP para os ocupantes do banco dianteiro e quatro estrelas para crianças –, após uma atualização do modelo no final de 2020 para uma curta sobrevida de cerca de seis meses, em abril de 2021, teve um crescimento inaceitável nos indicadores de severidade, totalmente incompatível com o padrão do próprio modelo até 2020. Outro modelo que traz uma grande preocupação é o Nivus, que recebeu cinco estrelas em todas as categorias do Latin NCAP em setembro de 2022, mas que nas rodovias vem apresentando índices de severidade crescentes e inaceitáveis para um carro com esta certificação.

Observa-se que, de forma generalizada, os modelos da montadora alemã não têm melhorado seu nível de segurança ativa e/ou passiva para os ocupantes e vulneráveis. Isso demonstra que, para a montadora, os recursos do Rota 2030 foram direcionados para o lançamento de novos modelos, que resultam em indicadores de severidade apenas razoáveis, ou seja, não tiveram uma destinação eficiente, eficaz e efetiva.

3.9 Análise da obrigatoriedade de introdução de alterações visando ao aumento da segurança de automóveis no Brasil

O quadro 2 busca resumir algumas resoluções do Contran, com a respectiva data de início de vigência.

QUADRO 2
Resoluções do Contran, abrangência e vigência

Item	Abrangência	Percentual (%)	A partir de	Norma Contran	Revogação/ alteração
Superfícies reflexivas				nº 463, de 21 ago. 1973	nº 636/1984
Resistência lateral das portas					nº 757, de 20 dez. 2018
Espelhos retrovisores				nº 636/1984	nº 226/2007
Vidros elétricos e teto solar				nº 649/1985	nº 762/1992
Inflamabilidade do material interior				nº 675/1986	
Sistema de freio				nº 777/1993	nº 380/2011 (ABS)
Triângulo de segurança				nº 827/1997	
Buzina				nº 35/1998	
Fixação do cinto de segurança.				nº 48/1998	nº 316/2009
Instalação do cinto de segurança				nº 48/1998	
Limpador de para-brisa, lavador e desembaçador				nº 224/2007	
Gerador de imagens (DVD)				nº 242/2007	
Vidros de segurança	Veículos em produção	100	26 out. 2007	nº 254, de 26 out. 2007	nº 960, de 17 maio 2022
Assento para transporte de crianças	Veículos novos e usados	100	30 maio 2010	nº 277, de 28 maio 2008	nº 819, de 17 mar. 2021

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Item	Abrangência	Percentual (%)	A partir de	Norma Contran	Revogação/ alteração
<i>Airbags</i>	Veículos novos	10	1º jan. 2011	nº 311/2009	
		30	1º jan. 2013		
		100	1º jan. 2013		
	Veículos em produção	8	1º jan. 2010		
		15	1º jan. 2012		
		60	1º jan. 2013		
	100	1º jan. 2014			
Para-choques traseiros veículos de carga				nº 674, de 21 jun. 2017	nº 952, de 28 mar. 2022
Integridade sistema combustível				nº 756, de 20 dez. 2018	nº 910, de 28 mar. 2022
Requisitos impacto frontal				nº 910, de 28 mar. 2022. Anexo I	
Requisitos impacto traseiro				nº 910, de 28 mar. 2022 Anexo	
Requisitos impacto lateral				nº 910, de 28 mar. 2022 Anexo	

Fontes: Contran (disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/Resolucao9932023.pdf>) e Fenive.

Elaboração do autor.

4 SUBSÍDIOS TRIBUTÁRIOS CONCEDIDOS À INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NO BRASIL

4.1 Programa Inovar-Auto

O programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto) foi criado com o objetivo de promover o aumento de competitividade no setor automotivo, a produção de veículos mais econômicos e seguros, bem como o investimento na cadeia de fornecedores e em engenharia, na tecnologia industrial básica, na pesquisa e desenvolvimento e na capacitação de fornecedores.

O programa teve como fonte de financiamento contrapartidas de empresas habilitadas ao Inovar-Auto ao apurarem recursos derivados de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI (art. 41 da Lei nº 12.715/2012 e art. 12 do Decreto nº 7.819/2012).

O programa se encerrou em 31 de dezembro de 2017. O CT-Inovar-Auto, por ter sido instituído por portaria ministerial, teve sua extinção estabelecida pelo Decreto nº 9.759/2019. Os instrumentos legais estão descritos a seguir.

- Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012: institui o programa Inovar-Auto e dá outras providências.
- Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012: regulamenta os arts. 40 a 44 da Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012, que dispõe sobre o programa Inovar-Auto e dá outras providências.

4.2 Programa Rota 2030

O “Rota 2030 – Mobilidade e Logística” é parte da estratégia elaborada pelo governo federal para desenvolvimento do setor automotivo no país. O programa compreende os regramentos de mercado, o regime automotivo sucessor do programa Inovar-Auto (encerrado em 31 de dezembro de 2017) e um regime tributário especial para importação de autopeças sem produção nacional equivalente. Foi elaborado em um contexto no qual o setor automotivo mundial sinaliza profundas transformações, seja nos veículos e na forma de usá-los, seja na forma de produzi-los (Brasil, 2020).

O programa visa solucionar dificuldades enfrentadas pela indústria automotiva nacional, tais como:

- a baixa competitividade da indústria automotiva nacional, que resulta em uma integração passiva às cadeias globais de valor;
- a defasagem tecnológica – especialmente em eficiência energética, desempenho estrutural e tecnologias assistivas à direção –, do produto nacional ante as novas tecnologias em fase de implementação nos grandes mercados dos países desenvolvidos;
- o risco de transferência das atividades de pesquisa e desenvolvimento para outros polos, com a consequente perda de postos de trabalho de alta qualificação;

TEXTO para DISCUSSÃO

- o risco de perda de investimentos no país, com a não aprovação de novos projetos pelas matrizes das empresas instaladas no país;
- a existência de capacidade ociosa na indústria, que precisa ser direcionada para o mercado global; e
- o risco de perda do conhecimento no desenvolvimento de tecnologias que utilizam biocombustíveis, com impactos naquela cadeia produtiva.

O Rota 2030 tem como público-alvo o setor automotivo: montadoras e importadores de veículos, fabricantes de autopeças e trabalhadores do setor. Entretanto, seus resultados serão externados a toda sociedade, especialmente mediante aumento da eficiência energética e da segurança dos veículos comercializados no país.

As diretrizes do programa são:

- estabelecer requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil;
- incrementar a eficiência energética, o desempenho estrutural e a disponibilidade de tecnologias assistivas;
- aumentar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento no país;
- estimular a produção de novas tecnologias e inovações;
- automatizar o processo de manufatura e o incremento da produtividade;
- promover o uso de biocombustíveis e de formas alternativas de propulsão, bem como valorizar a matriz energética brasileira;
- garantia da capacitação técnica e da qualificação profissional no setor de mobilidade e logística; e
- garantia da expansão ou manutenção do emprego no setor de mobilidade e logística.

4.2.1 Estrutura da estratégia Rota 2030

O Rota 2030 focou o estabelecimento de requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no país ou a importação de veículos novos, a partir do atendimento de metas corporativas de rotulagem e eficiência energética veicular, de desempenho estrutural e de tecnologias assistivas à direção.

- Rotulagem veicular: adesão a programas de rotulagem veicular de eficiência energética e de segurança de 100% dos modelos de veículos comercializados no país.
- Eficiência energética: metas de aumento da eficiência com foco na redução do consumo médio de combustível nos veículos novos em pelo menos 11% até 2022.
- Desempenho estrutural e tecnologias assistivas à direção: resultando na antecipação da disponibilização de itens de segurança veicular previstos na Resolução Contran nº 717, de 30 de novembro de 2017.

Os veículos que atenderem a critérios específicos de eficiência energética, de desempenho estrutural e de tecnologias assistivas farão jus à redução da alíquota do IPI a partir de 2022.

Equipamentos de segurança a serem implementados pelo Rota 2030

Segundo Kutney (2019), o programa Rota 2030 visa à implementação obrigatória de dispositivos de segurança, com início em 2021 para veículos leves e em 2027 para veículos pesados. O quadro 3 apresenta um cronograma com a lista de equipamentos de segurança e o ano de sua obrigatoriedade de implementação para veículos leves. Todos os equipamentos listados possuem algum tipo de relevância no auxílio da diminuição dos acidentes. Porém, devido à qualidade dos dados de sinistros de trânsito disponíveis, grande parte destes equipamentos não são passíveis de serem correlacionados para estimativas de potencial de redução de sinistros no Brasil.

QUADRO 3

Rota 2030: lista dos equipamentos de segurança e ano de sua introdução obrigatória (2021-2030)

Tecnologia	Ano da obrigatoriedade									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Alerta para cinto de segurança afivelado	■									
Sistema eletrônico de controle de estabilidade		■								
Proteção contra impactos laterais na carroceria			■							
Repetidores laterais das luzes de seta			■							

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Tecnologia	Ano da obrigatoriedade									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Luzes de rodagem diurna										
Alerta de frenagem de emergência										
Proteção contra impactos frontais em camionetas e utilitários										
Alerta ou visibilidade traseira, com câmera de ré ou sensores de aviso sonoro										
Proteção a impacto lateral contra poste										

Fonte: Grande (2019).

Elaboração do autor.

A partir da lista de obrigatoriedade apresentada no quadro 3, não é difícil inferir a principal razão da retirada de produção justamente dos modelos com maior sinistralidade: deve-se à incapacidade das montadoras de implementar essas tecnologias em modelos antigos, construídos a partir de plataformas obsoletas, o que representaria um elevado custo de desenvolvimento de um novo modelo. Ou seja, as exigências previstas no Rota 2030 estão criando, de forma compulsória (ainda que modesta), um compromisso das montadoras na comercialização de veículos um pouco mais seguros.

Segundo Grande (2019), ainda se encontram em estudo dentro da estratégia do Rota 2030, com possibilidade de regulamentação, os seguintes equipamentos:

- frenagem autônoma de emergência;
- aviso de mudança involuntária de faixa;
- frenagem autônoma com detecção de pedestres e ciclistas;
- assistente de permanência em faixa;
- monitor de sonolência e distração do motorista; e
- controle cruzeiro adaptativo.

A partir de 1º de outubro de 2022, todos os veículos leves vendidos no país devem ter ao menos 65% dos itens listados apresentados no quadro 3. Há certos benefícios em descontos de IPI se essas tecnologias e as da lista anterior forem implementadas em sua totalidade pelas montadoras (Kutney, 2019).

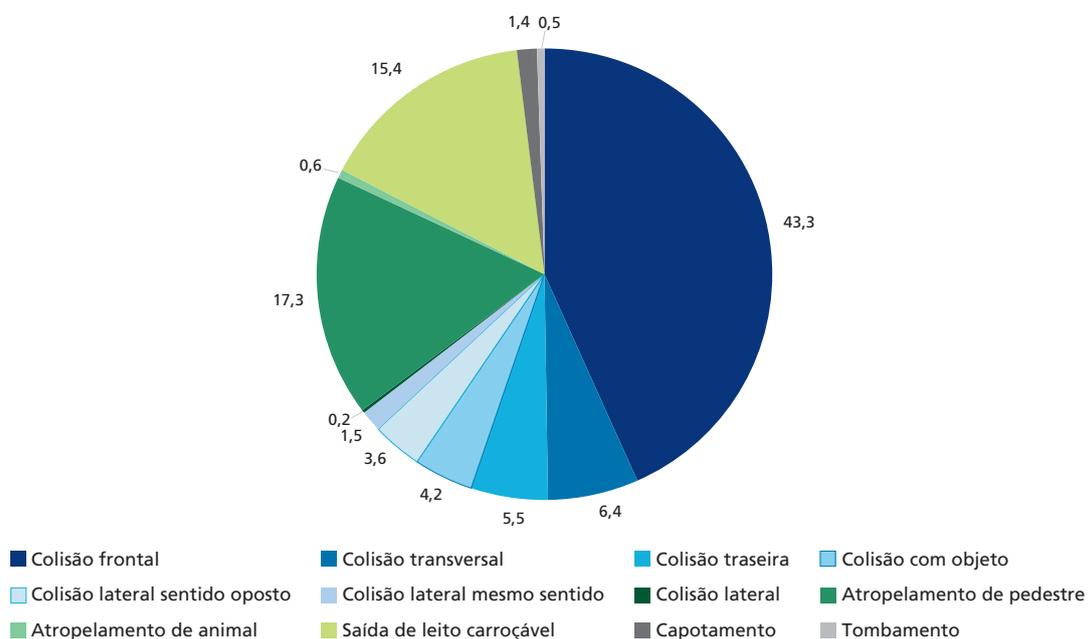
Dos diferentes sistemas e dispositivos de segurança existentes na atualidade, houve atenção maior naqueles previstos no programa Rota 2030 e que fossem estatisticamente mais relevantes para redução de sinistros de trânsito – com bibliografia extensa e resultados positivos cientificamente provados por diversos métodos que podem ser aplicados ao cenário nacional –, como ESC, FCW, AEB e SBR. Tais sistemas pertencem ao Adas e tem como propósito reduzir sinistros de trânsito devido a fatores relacionados ao erro humano (Santos *et al.*, 2019).

De forma direta ou indireta, esses erros são responsáveis por grande parte dos sinistros: cerca de 37% por falta de atenção à condução, 13% por desobediência às normas de trânsito, 8% por velocidade do veículo incompatível com a permitida na via, 8% por ingestão de álcool e 8% por não guardar distância de segurança.²⁸

GRÁFICO 73

Óbitos em rodovias federais, por tipo de sinistro (2021-2022)

(Em %)



Fonte: PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

Elaboração do autor.

28. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/diest-arquivos/anuario-2020.html>. Acesso em: fev. 2023.

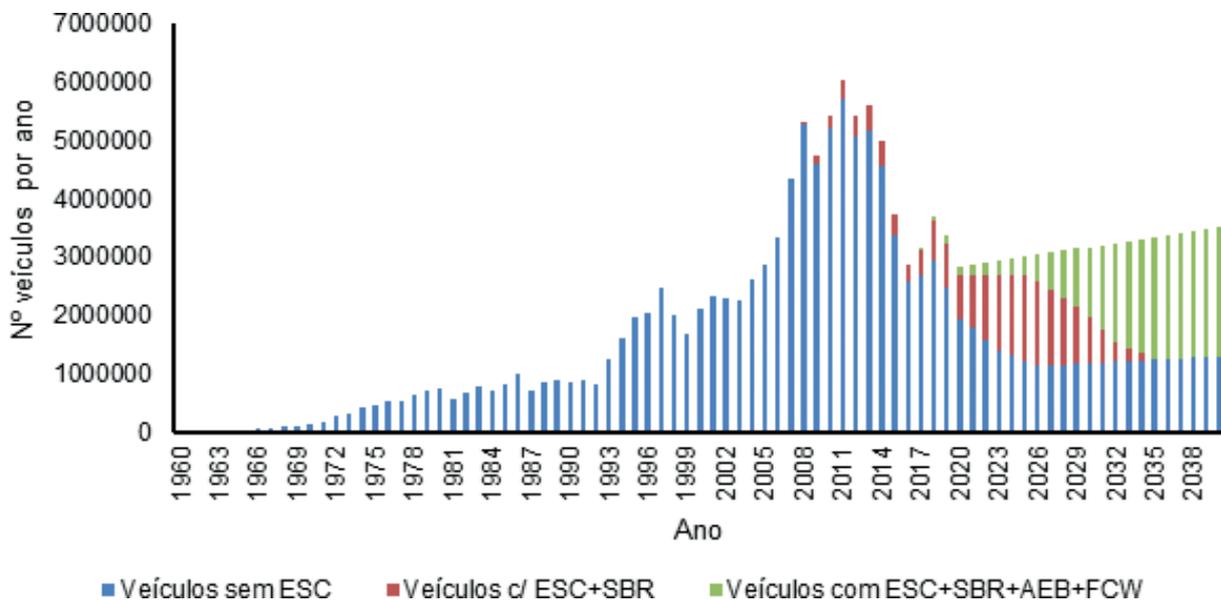
TEXTO para DISCUSSÃO

O gráfico 73 atualiza os dados de mortes dos anos de 2021 e 2022. Percebe-se a importância da obrigatoriedade do dispositivo de frenagem de emergência conjugado com a frenagem autônoma com detecção de pedestres e ciclistas, o que contribui significativamente para a redução das mortes por colisão e atropelamento. Contudo, deve-se perceber que a introdução destes dispositivos em carros zero quilômetro trará uma resposta lenta.

O modelo dos mínimos quadrados ordinários do programa Gretl foi utilizado para obter a projeção da frota brasileira a partir de 2019 com base nos dados da frota dos veículos cadastrados no Brasil anualmente (Denatran, 2019). Avaliou-se a proporção de veículos [...], no qual 70% da frota que compõe os veículos leves e pesados são aptos a utilizarem as tecnologias abordadas neste trabalho. Também se considerou a penetração das tecnologias na frota [...]. Para simplificação da parcela de efeitos para cada tecnologia e da penetração na frota, considerou-se veículos com tecnologias AEB+FCW possuírem ESC+SBR (Silva *et al.*, 2022, p. 26).

GRÁFICO 74

Projeção da frota dos veículos no Brasil de acordo com novas tecnologias



Fonte: Silva *et al.* (2022).

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Ao observar o gráfico 74, não é difícil perceber a demora para o surgimento de resultados reais. Entende-se que, com a regulamentação de todos estes equipamentos, a estratégia Rota 2030 seria mais efetiva, eficaz e eficiente, o que pouparia muitas vidas e feridos graves. Faz-se mister, porém, que as políticas públicas estejam focadas em

todos os veículos, pois a segregação para modelos *top* de linha só acarretará um maior atraso no aparecimento de resultados e sacrificará o segmento da população que não puder adquirir veículos *premium*. Deve-se ainda observar que as alterações nos veículos pesados têm ainda uma defasagem de cinco anos para sua implementação. Julga-se oportuno transcrever alguns comentários sobre a implementação das citadas tecnologias.

- ESC: sua introdução resulta em uma porcentagem de redução estimada de 5% para todos os sinistros de trânsito (EC, 2018). Em 2015, o sistema no Brasil estaria disponível em 9% da frota e, em 2017, 22% dos carros saíram da linha de montagem com ele instalado (ATB, 2015; Guimarães, 2017).
- SBR: estudos mostram que, de acordo com a eficácia do sistema de aviso, pode-se aumentar em 7% o uso do cinto de segurança (EC, 2018). Esta eficiência correlacionada com o potencial de redução de sinistros de trânsito com óbitos e lesões moderadas a graves na faixa entre 45% e 50% com o uso do cinto, como evidenciado em NHTSA (2001), resulta num potencial do alerta em diminuir entre 3% e 4% o número de sinistros considerados. De acordo com os dados de sinistros de trânsito de 2019 da PRF, evidenciado em PRF,²⁹ 60% dos sinistros não possuem vítimas (sinistros com ilesos) para os veículos aptos a tal tecnologia. Assim, considerou-se uma eficácia de 1,5% de redução de todos os sinistros.
- FCW e AEB: na visão dos autores Grover *et al.* (2008), apesar do grande número de estudos na literatura, a medida de efetividade das tecnologias para evitar um acidente tem grande incerteza, podendo variar entre 10% e 72%, de acordo com o método utilizado (Doecke *et al.*, 2012). Mesmo para casos em que o acidente não é prevenido, eles podem diminuir a severidade em aproximadamente 30% (Silva *et al.*, 2022). Estudos comprovam que o sistema de FCW tem efeitos significativos de redução de sinistros de trânsito. Desde 2023, tornou-se obrigatória sua inclusão em novos veículos produzidos. Apesar disso, é considerada uma maior eficácia do FCW em conjunto com AEB (Cicchino, 2017). Silva *et al.* (2022) estimaram em seu trabalho um potencial de redução de sinistros de trânsito de ambos os sistemas em conjunto. Ademais, de acordo com o artigo publicado por Cicchino (2017), calcula-se uma redução de 50% nas colisões traseiras, as quais são causa de aproximadamente 25% dos sinistros no Brasil.³⁰

29. Para mais informações acessar o Anuário da PRF 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/diest-arquivos/anuario-2020.html>. Acesso em: fev. 2023.

30. Para mais informações, acessar base de dados da PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

O AEB está na lista de tecnologias em estudo e seu ano de obrigatoriedade ainda não foi definido, portando considerou-se a mesma curva de implementação do ESC com atraso em 10 anos. [...] Outro motivo da escolha do período se faz pela diferença de aproximadamente 10 anos na obrigatoriedade de estratégias no Brasil em comparação com a Europa, como visto em Dekra (2012)³¹ onde ESC é mandatório para novos modelos desde 2011 e para novos veículos desde 2014.

[...]

A obrigatoriedade de equipamentos de segurança em veículos produzidos no Brasil segundo o programa Rota 2030, como ESC, AEB, FCW e SBR poderá trazer uma redução de aproximadamente 1 milhão de vítimas de ST e 32 mil óbitos entre os anos 2014 e 2040 (Silva *et al.*, 2022, p. 26 e 33).

Ferreira (2020) estima que cada óbito custe ao erário público cerca de R\$ 2,95 milhões a valores de 2020. Pode-se concluir que, com a redução de 32 mil óbitos, o governo deixará de gastar, até 2040 (a valores de 2020, sem projeção de correção ou atualização monetária), cerca de R\$ 9,4 bilhões.

Benefício tributário à empresa que adotar a estratégia Rota 2030

Segundo Brasil (2020), as empresas habilitadas ao Rota 2030 devem realizar dispêndios mínimos em pesquisa e desenvolvimento. De forma geral, os percentuais mínimos vão de 0,25% a 1,20% da receita bruta total da venda de bens e serviços relacionados aos produtos automotivos, excluídos os impostos e as contribuições incidentes sobre a venda.

Com o benefício, empresas poderão fazer jus à devida dedução do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), proporcional ao volume de dispêndios realizados, no país, em pesquisa e desenvolvimento. De acordo com o previsto na Medida Provisória nº 843/2018, o benefício corresponde a um retorno que pode variar entre 10,2% e 12,5% do valor dos dispêndios realizados.

O referido regime tributário isenta, do imposto de importação, a importação das autopeças sem produção nacional equivalente, tendo como contrapartida a realização, pelos importadores, de dispêndios correspondentes a 2% do valor aduaneiro, em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, bem como em programas prioritários de apoio ao desenvolvimento industrial e tecnológico para o setor automotivo e sua cadeia.

31. Dekra Automobil GmbH. *Road safety report 2012 – people and technology*. Stuttgart: Dekra, 2012.

Assim, em resumo, o programa Rota 2030 prevê a concessão de três benefícios: i) a aplicação diferenciada do IPI; ii) o regime de autopeças não produzidas; e iii) o incentivo referente à aplicação em projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Segundo projeções da Receita Federal do Brasil, foi prevista uma renúncia fiscal de R\$ 2,113 bilhões para 2019 e R\$ 1,646 bilhão para 2020.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A proposta deste estudo foi estabelecer uma comparação entre a evolução histórica dos índices de severidade dos sinistros/acidentes de trânsito, associando-os ao tipo de veículo, marca, modelo e ano de fabricação, a fim de analisar se houve uma efetiva redução dos casos de mortos e feridos graves. Os dados analisados reiteram a sensação dos brasileiros que circulam pelas ruas e estradas do país de que há um elevado número de veículos usados (com mais de dez anos) em circulação, com manutenção precária e que trazem sérios riscos aos seus ocupantes e demais usuários das vias.

A base de dados utilizada neste estudo³² representa somente uma amostragem qualitativa de cerca de 7% das mortes ocorridas em sinistros de trânsito no Brasil em 2021 e 2022. Apesar disso, por ser a única base disponível, aberta e atualizada, ela se mostra confiável e representativa para a proposta da pesquisa, até que o Renaest passe a incorporar os dados da PRF, de polícias militares estaduais, de guardas municipais, de registros do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (Samu) e do Ministério da Saúde.

Ao estudarem-se os sinistros em veículos produzidos a partir de 2009, este trabalho apresentou, além do nível de segurança ativa e passiva desses veículos, o impacto da falta das inspeções periódicas da frota para a renovação do licenciamento anual. Prevista no código de trânsito, desde 1997, essa lei apresenta difícil implementação pelos estados da Federação – exceto o estado do Rio de Janeiro, que realizava, até 2009, essa vistoria anual, sem grandes dificuldades.

Um estudo da PRF apresentado neste trabalho demonstrou a viabilidade de se conseguirem reduções a partir de 6% no número de sinistros causados por falhas mecânicas, mediante fomento de maior rigor quanto à manutenção da frota e às inspeções periódicas. Com isso, haveria benefícios instantâneos, para toda a sociedade, em termos de redução de mortes, de invalidez permanente e de doenças crônicas relacionadas aos menores níveis de emissões. Não se pode ignorar que a idade média

32. A base de dados da PRF. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>. Acesso em: fev. 2023.

da frota brasileira, em maio de 2021, era de aproximadamente quinze anos – e cerca de 28% com mais de trinta anos de uso –, o que se configura como um importante problema, com consequências na Previdência e no sistema de saúde pública.

A entrada em vigor do PNATRANS criou uma oportunidade de debate sobre o tema, haja vista que o programa se pauta na proposição de ações efetivas para que o país alcance o rigoroso objetivo de redução de 50% das mortes e lesões graves em nosso violento trânsito. É fato, porém, que sua implementação ainda é lenta e, por isso, o número de mortos não se reduz de forma representativa, o que demonstra a séria dificuldade do país para cumprir o compromisso assumido.

A maioria de estudos com semelhante proposta prendia-se às dificuldades de apropriação proporcional dos meses dos veículos emplacados em 2022, por exemplo, o que poderia sugerir que os veículos estariam mais seguros, apesar dos poucos meses de rodagem, se comparados com os modelos de 2021 ou anteriores. Isso pode ter alterado a percepção se houve ou não alguma alteração na tendência de sinistros em função de alguma mudança (como a obrigatoriedade de ABS e controle de estabilidade). A incorporação do fator de quilometragem rodada se mostra inédita e relevante na validação dos dados de sinistralidade por marca, modelo e ano de emplacamento (para cada 10 mil veículos).

Assim, ficou provada a hipótese de que motoristas que se deslocam com veículos novos rodam significativamente muito mais e que, conseqüentemente, a quantidade de veículos mais novos em rodovias é proporcionalmente bem maior que na frota licenciada – estando, portanto, mais expostos aos riscos em comparação aos seminovos e usados. Assim, seria natural inferir que há maior incidência de óbitos nos veículos mais novos, pois são os mais utilizados em rodovias. Para confrontar ou afirmar a validade da premissa, fez-se necessário o uso da quilometragem média rodada, por marca, modelo e anos, em substituição ao dado ideal que seriam aqueles sobre a circulação somente em rodovias federais, para adequação aos dados de sinistros da PRF, mas que ainda são indisponíveis no país.

Outro ponto de análise neste estudo foi a procedência ou não do argumento da Indústria Automobilística Brasileira de que a equiparação da frota de veículos ao “padrão mundial” se mostra inviável em termos de custos (e não por acaso o país é um dos líderes mundiais em mortes para cada 10 mil veículos ou para cada 100 mil habitantes). Conforme demonstrado, a fundamentação se esvazia quando se observa que acessórios como vidros e travas elétricas, ar-condicionado, kits multimídia e outros itens de conveniência são normalmente priorizados em detrimento dos itens de segurança, principalmente, nos veículos populares. Contudo, se há exceções – como a nova linha

Onix da Chevrolet, o novo HB20 da Hyundai e em todos os modelos nos países-sede das montadoras nacionais –, resta o questionamento: a razão é custo ou posicionamento do produto? Como fica relativizado o risco das vidas dos potenciais clientes?

Esta afirmativa foi fundamentada na comparação entre os itens de segurança instalados e os indicadores de severidade associados à Spin e à Tracker, veículos da marca Chevrolet do Brasil, ainda em produção e com preços similares. Os números apresentados não deixam dúvidas sobre a eficiência, a eficácia e a efetividade da atualização do projeto da Tracker e da incorporação de itens de segurança de primeiro nível. A comparação do número de mortos e feridos graves entre os dois modelos sugere que os altos números de sinistros envolvendo a Spin estejam relacionados à defasagem de tecnologia de segurança ativa e passiva do modelo. O valor dos custos não serve como justificativa para essa carência, já que é insignificante a diferença de preços entre os dois modelos (cerca de 4%). Com isso, levanta-se a premência de uma discussão técnica de alto nível, entre governo e iniciativa privada, sobre o real impacto da incorporação de soluções que preservam muito mais a vida de seus ocupantes e que apresentam baixo impacto no preço de venda.

Este estudo apresenta ainda uma correlação entre o recebimento de incentivos tributários e os ganhos em termos de segurança ativa e passiva. Percebe-se nitidamente dois grandes grupos: i) as montadoras que independentemente dos recursos governamentais investiram no aumento da segurança (Chevrolet, Honda, Nissan e Toyota), caso em que o incentivo se mostra como uma retribuição dos impostos dos contribuintes; e ii) montadoras que condicionaram o aumento da segurança ao recebimento dos incentivos e, ainda assim, fazem o mínimo essencial imposto pela regulamentação do Contran (Fiat, Peugeot, Volkswagen e Renault).

É relevante observar que, em relação aos veículos “premium” (que possuem acessórios e sistemas de segurança ativa e passiva no padrão das matrizes das montadoras), os “populares” (mais baratos) – justamente os líderes de vendas – são menos seguros (à exceção do Chevrolet Onix). Ademais, não por acaso, estes modelos também são escolhidos para os veículos de frota (governo, empresas e locadoras), os quais têm maior rodagem e conseqüentemente maiores riscos de sinistralidade aos ocupantes e usuários das vias. Entende-se, portanto, que se faz mister uma atuação firme do Contran, no sentido de exigir um padrão mínimo de segurança razoável para toda a frota nacional, principalmente os populares.

Outra abordagem deste relatório trata da comparação entre os testes realizados pelos laboratórios de certificação de nível de segurança ativa e passiva dos veículos, com os resultados reais. A própria certificação ainda não é utilizada como um

argumento de vendas, os setores de *marketing* ainda privilegiam itens de conforto e estética em detrimento aos de segurança ativa e passiva. Outra fragilidade, também abordada na testagem destes veículos, é que não há uma prioridade na testagem dos veículos com maior sinistralidade.

O desenvolvimento de estudos similares a este poderá se transformar em um *feedback* positivo aos laboratórios de *crash test* em todos os continentes, como uma medida real de confirmação ou não dos números obtidos em provas em parques fechados.

Ainda no tocante aos *crash tests*, apesar da amostragem ter sido bastante restrita e das dificuldades de se quantificarem com precisão a posição no veículo e o sexo dos ocupantes, julga-se relevante e oportuno o questionamento sobre o uso deliberado de *dummies* Hybrid III em lugar de *dummies* femininos. O uso de ambos os modelos contemplaria diferentes alturas, pesos e padrões compatíveis com as mulheres da América Latina e Caribe, inclusive com simulação de diferentes períodos de gravidez, por parte do Latin NCAP. A distorção gerada pelo uso apenas de um modelo pode estar induzindo as montadoras à creditação de um nível de segurança a seus veículos, partindo de premissas falsas, dada a sua baixa conformidade com a realidade da população que vai utilizá-los. A confirmação dessa hipótese poderá facilmente ser apontada por meio de uma análise pericial, sistematizada e detalhada dos sinistros fatais ocorridos, que deve ser objeto de estudos futuros a partir de laudos necropsiais das vítimas de sinistros de trânsito.

Em relação aos incentivos fiscais concedidos pelo governo federal, entende-se que um bom argumento para pautar as futuras discussões, por meio do programa Rota 2030 ou qualquer outro, seria a contrapartida da liberação dos recursos ao cumprimento de metas e os resultados em termos de redução severidade (mortes e feridos graves) de cada modelo ou marca, com reflexos diretos nos gastos do SUS e Previdência, dentre outros. Como apresentado, a Nota Técnica Diset nº 75/2021 apontou um custo por óbito de cerca de R\$ 2,95 milhões; assim, este valor deveria ser, portanto, atualizado monetariamente e utilizado como o valor médio diluído para cada 10 mil veículos (por modelo ou marca).

Como já observado, outra pauta que deve ser incluída nas discussões entre o governo e as montadoras é a obrigatoriedade da imediata adoção, em 100% dos modelos vendidos no país, de equipamentos como: frenagem autônoma de emergência; aviso de mudança involuntária de faixa; frenagem autônoma com detecção de pedestres e ciclistas; assistente de permanência em faixa; monitor de sonolência e distração do motorista; e controle cruzeiro adaptativo. Como apresentado neste trabalho, somente a implantação do dispositivo de frenagem de emergência conjugado com a

frenagem autônoma com detecção de pedestres e ciclistas teria resultado crescente, mas lento, a médio e longo prazo na redução das mortes estudadas. Portanto, a demora na decisão sobre sua instalação compulsória aumenta ainda mais o número de mortes desnecessárias.

A análise dos dados disponíveis apontou fragilidades e baixo nível de segurança em poucos modelos produzidos após a assinatura do Rota 2030, como: Chevrolet Spin (ainda em produção); Fiat Doblò (retirada de produção em 2021); Renault Sandero (produzidos em 2020 e ainda em produção); Renault Logan, modelos 2020 e 2021 (retirados de linha em 2021); Toyota Etios, modelo 2021 (retirados de linha em 2023); Volkswagen Voyage, modelo 2020 (retirado de comercialização em 2021); e Volkswagen Up!, modelo 2021 (retirado de comercialização em 2022). Todos esses modelos apresentam elevados índices de severidade e pertencem a um segmento de veículos de baixo ou médio custo, com apelo popular, contrastando com os modelos *premium* das mesmas marcas com baixíssimos índices de severidade.

Desta forma, conclui-se que a falta de uma base de dados nacional, completa e aberta para consulta limitou este trabalho. Recomenda-se que seja feito um maior investimento no Renaeast, para rápida integração dos dados de sinistros estaduais e municipais (inclusive do atendimento às vítimas pela rede pública e privada de saúde) à base da PRF.

Outra recomendação trata da necessidade de dados sobre a situação da frota de veículos usados – em especial, a condição de rodagem, segurança, emissão de poluentes e quilometragem média rodada –, por cada modelo e ano de fabricação, da forma que era gerada pelo sistema de vistoria de veículos, realizada pelo Detran-RJ, por ocasião da renovação da licença anual de veículos usados. Uma base de dados sobre a vistoria de veículos usados (prevista no Código de Trânsito Brasileiro – CTB) permitiria uma melhor associação de cenários e fatores relacionados aos sinistros ocorridos. Assim, reitera-se a importância das vistorias realizadas nos veículos e da criação de uma base de dados com esses respectivos dados – como a que já existe no estado do Rio de Janeiro, que serviu como uma boa amostragem da situação da frota circulante na região Sudeste do país (cerca de 40% da frota nacional) –, bem como a necessidade do livre acesso. Ademais, recomenda-se a extensão deste trabalho às outras categorias de veículos – como motocicletas, *pickups*, *vans*, ônibus e caminhões –, para que se possa estender o cenário.

No tocante aos incentivos fiscais ou qualquer outro benefício fiscal a ser concedido a uma montadora no país, que sejam vinculados e somente concedidos à medida que os índices de sinistralidade associados aos seus modelos produzidos a partir de 2020,

auditados pelo Tribunal de Contas da União (TCU) ou órgão com atribuição similar, se mostrem adequados às metas definidas pelo Rota 2030; caso contrário, recomenda-se que os benefícios e subsídios devam ser restituídos à União.

Entende-se que o resultado deste estudo é razoavelmente consistente, e os números apontaram que a introdução de novas tecnologias torna nossos automóveis, especialmente os modelos *premium*, mais seguros e, como consequência, poupa a vida de inocentes. É mandatário, porém, que o resultado deva ser também alcançado por todos os veículos, especialmente os populares, utilizados de forma maciça tanto por organizações e empresas de transportes como veículos de serviço quanto por famílias de menor poder aquisitivo, entre outros, pois entende-se que a preocupação com a segurança ativa e passiva dos modelos de uma determinada marca não deve estar associada ao tipo de uso ou nível de renda do comprador. Portanto, este assunto merece tratamento premente e responsável, pois, independentemente da meta assumida, o único objetivo a ser perseguido deve ser a inexistência de sinistros fatais, afinal, todas as vidas realmente importam, indiferente do poder aquisitivo.

REFERÊNCIAS

AMOH-GYIMAH, R.; SABERI M.; SARVI, M. The effect of variations in spatial units on unobserved heterogeneity in macroscopic crash models. **Analytic Methods in Accidents Research**, v. 13, p. 28-51, 2017.

ANGELO, B. Crash test: conheça a história dos dummies, os bonecos de teste. **Autopapo Uol**, 24 fev. 2020. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/dummies-crash-test-como-funciona/>. Acesso em: fev. 2023.

ATB – AGÊNCIA TRANSPORTA BRASIL. Até 2022, controle eletrônico de estabilidade será item de série em automóveis. **Portal Transporta Brasil**, 21 dez. 2015. Disponível em: <https://www.transportabrasil.com.br/2015/12/ate-2022-controle-eletronico-de-estabilidade-sera-item-de-serie-em-automoveis/>. Acesso em: 27 maio 2020.

BERTRAZZO, A.; CARDOSO, G.; SAUERESSIG, M. Controladores eletrônicos de velocidade: metodologia para sua implementação e hierarquização dos trechos críticos. In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES, 16., Natal, Rio Grande do Norte. **Anais...** Natal: UFRN, 2002. v. 2, p. 107-114.

BLOWS, S. *et al.* Vehicle year and the risk of car crash injury. **Injury Prevention**, v. 9, n. 4, p. 353-356, dez. 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14693899/>. Acesso em: jan. 2023.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Programa Pare**: procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito. Brasília: MT, 2002.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Anuário estatístico de segurança rodoviária 2010-2017**. Brasília: MTPA, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/anuario-estatistico-de-seguranca-rodoviaria-pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018. Cria o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans) e acrescenta dispositivo à Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), para dispor sobre regime de metas de redução de índice de mortos no trânsito por grupos de habitantes e de índice de mortos no trânsito por grupos de veículos. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 9, 12 jan. 2018.

BRASIL. Rota 2030 – mobilidade e logística. **Gov.br**, 25 jun. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota-2030-mobilidade-e-logistica>. Acesso em: 6 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Resolução Contran nº 870, de 13 de setembro de 2021. Dispõe sobre o Plano Nacional de Mortes e Lesões no Trânsito (Pnatrans), instituído pela Lei nº 13.614, de 11 de janeiro de 2018. **Diário Oficial da União**, v. 178, p. 42, 20 set. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao8702021.pdf>.

CAMPOS, D.; GUEDES, E. O custo-benefício da implantação de um programa de inspeção técnica veicular para a frota brasileira de veículos. **Radar**, Brasília, v. 67, p. 21, 2021.

CICCHINO, J. B. Effectiveness of forward collision warning and autonomous emergency braking systems in reducing front-to-rear crash rates. **Accident Analysis & Prevention**, v. 99, p. 142-152, 2017.

COSTA, S. R. C. da. **Regulação de veículos autônomos**: uma revisão da literatura nacional e internacional. Brasília: UnB, 2020.

CURCIO, M. Chevrolet Spin surge como um modelo dois em um da GM. **Automotive Business**. 28 jun. 2012. Disponível em: <https://www.automotivebusiness.com.br/pt/posts/noticias/chevrolet-spin-surge-como-modelo-dois-em-um-da-gm/>. Acesso em: fev. 2023.

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE; UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Elaboração de ações preventivas e corretivas de segurança rodoviária, por meio de identificação e mapeamento dos segmentos críticos da malha viária do DNIT**. Brasília: DNIT, 2009.

DOECKE, S. D. *et al.* The potential of autonomous emergency braking systems to mitigate passenger vehicle crashes. *In: AUSTRALASIAN ROAD SAFETY RESEARCH POLICING EDUCATION CONFERENCE*, Wellington, Nova Zelândia, 2012. **Anais...** ACRS, 2012. Disponível em: <https://hekyll.services.adelaide.edu.au/dspace/handle/2440/77067>. Acesso em: jan. 2023.

DOMINGUES, M.; LUCINDA, C. Demanda por automóveis e as avaliações do Latin NCAP. **Revista Brasileira de Economia**, v. 72, n. 3, p. 391-408, jul.-set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/wq6rxRVfDQLzqqvyVMS34CK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: mar. 2023.

EC – EUROPEAN COMMISSION. **Advanced driver assistance systems** – transport. European Road Safety Observatory, 2018.

EDUARDO, P. Avaliação: Chevrolet Spin Activ 7 – transporte prático. **Autos Segredos**, 19 nov. 2018. Disponível em: <https://www.autossegredos.com.br/avaliacao/avaliacao-chevrolet-spin-activ-7-transporte-pratico/>. Acesso em: fev. 2013.

FERREIRA, P. **Uma proposta de tratamento dos dados sobre acidentes nas rodovias federais brasileiras com vistas a atuar preventivamente na redução de sua ocorrência**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

FERREIRA, P. **Impactos socioeconômicos dos acidentes de transporte no Brasil no período de 2007 a 2018**. Rio de Janeiro: Ipea, set. 2020. (Nota Técnica Diset, n. 75).

FRIEDMAN, K.; MATTOS, G.; PAVER, J. Potential effects of automatic braking on accident fatalities and serious injuries. *In: INTERNATIONAL TECHNICAL CONFERENCE ON THE ENHANCED SAFETY OF VEHICLES*, 25., 2017, Detroit, Estados Unidos. **Anais...** National Highway Traffic Safety Administration, 2017. Disponível em: <https://www-esv.nhtsa.dot.gov/Proceedings/25/25ESV-000152.pdf>. Acesso em: jan. 2023.

GRANDE, P. C. Brasil prevê só 9 novos itens de segurança obrigatórios em carros até 2030. **Quatro Rodas Notícias**, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/brasil-preve-so-9-novos-itens-de-seguranca-obrigatorios-em-carros-ate-2030>. Acesso em: 9 jun. 2020.

GROSS, A. Solving a puzzle: with fewer drives on the road during covid why the spike in fatalities? **NewsRoom AAA**, 28 fev. 2022. Disponível em: <https://newsroom.aaa.com/2022/02/solving-a-puzzle-with-fewer-drivers-on-the-road-during-covid-why-the-spike-in-fatalities/> Acesso em: mar. 2023.

GROVER, C. *et al.* **Automated emergency brake systems**: technical requirements, costs and benefits. Wokingham: TRL Limited, 2008. (Published Project Report, n. 227).

GUIMARÃES, G. 2017. Controle de estabilidade já está em 22% dos automóveis nacionais. **AutoIndústria**, São Paulo, 22 nov. 2017. Disponível em: <https://www.autoindustria.com.br/2017/11/22/controle-de-estabilidade-ja-esta-em-22-dos-automoveis-nacionais/>. Acesso em: 13 jun. 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; DENATRAN – DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO; ANTP – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras** – relatório executivo. Brasília, 2006.

KBB BRASIL – KELLEY BLUE BOOK. Relatório de quilometragem média rodada por marca modelo e ano de produção da frota brasileira – relatório de dados. São Paulo, 2024.

KUTNEY, P. Indústria automotiva toma o rumo da Rota 2030. **Automotive Business Notícias**, São Paulo, 15 abr. 2019. Disponível em: <http://www.automotivebusiness.com.br/noticia/29055/industria-automotiva-toma-o-rumo-da-rota-2030>. Acesso em: 19 jun. 2020.

MA, L. *et al.* Modelling the equivalent property damage only crash rate for road segments using the hurdle regression framework. **Analytic Methods in Accident Research**, v. 11, p 48-61, 2016.

MASSARO, C. *et al.* Análises dos acidentes de trânsito em um trecho de rodovia de pista dupla da BR-116/SP: abordagem segundo o programa “Pare” e o “Highway Safety Manual – HSM”. **Revista Transportes**, v. 26, n. 4, p. 144-157, 2018.

MENDONÇA, D. Volkswagen Voyage: 40 anos do sedan derivado do Gol. **Autopapo Uol**, 15 dez. 2021. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/volkswagen-voyage-40-anos/>. Acesso em: fev. 2023.

MENDONÇA, D. Volkswagen Voyage: história desde o recomeço, em 2008, até hoje. **Autopapo Uol**, 24 jan. 2022. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/noticia/volkswagen-voyage-historia-recomeco-2008-hoje/>. Acesso em: fev. 2023.

NHTSA – NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. Fatality reduction by safety belts for front-seat occupants of cars and light trucks. **Annals of Emergency Medicine**, v. 37, n. 6, p. 728-729, jun. 2001.

NHTSA – NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION. **2015 motor vehicle crashes**: overview. Washington: U.S. DOT, ago. 2016. 9 p. (Traffic Safety Facts Research Note).

NISSAN completa 22 anos no Brasil e abre espaço dedicado à sua história no país. **Notícias Nissan Brasil**, 21 out. 2022. Disponível em: <https://brazil.nissannews.com/pt-BR/releases/nissan-completa-22-anos-no-brasil-e-abre-espaco-dedicado-a-sua-historia-no-pais>. Acesso em: mar. 2024.

OECHSLER, G. M. Fiat Doblò saiu de linha, saiba a história por trás dessa grande perda! **Agora Motor**, 13 mar. 2023. Disponível em: <https://www.agoramotor.com.br/diat-doblo-saiu-de-linha/>. Acesso em: mar. 2023.

SANTOS, P. M. *et al.* Influência de requisitos NCAP e do programa Rota 2030 na implementação de sistemas AEB para indústria automotiva brasileira. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA*, 27., 2019, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2019.

SCHEPERS, P. *et al.* A conceptual framework for road safety and mobility applied to cycling safety. **Accident Analysis and Prevention**, v. 62, p. 331-340, 2014.

SHEN, Y. *et al.* Inter-national benchmarking of road safety: state of the art. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, v. 50, p. 37-50, jan. 2015.

SILVA, J. F.; NUNES, R. V. Traffic accident reduction potencial and economic impact – automotive safety itens. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AUTOMOTIVA*, 28., 2021. **Anais...** Simea, 2021. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/engineering-proceedings/simea2021/PAP130.pdf> Acesso em: fev. 2023.

SILVA, J. F. *et al.* Potencial de reduções de acidentes de trânsito e impacto econômico através da implementação de itens de segurança automotivos. **Refas – Revista Fatec Zona Sul**, v. 8, n. 3, p. 19-38, 2022.

SILVA, T. L.; VELOSO, L.; TOZI, L. A. Cenário macroeconômico e automobilístico no período de 2014 a 2017, e os impactos do Rota 2030. **CIMATech**, v. 1, n. 5, 2018. Disponível em: <https://publicacao.cimatech.com.br/index.php/cimatech/article/view/94>. Acesso em: fev. 2023.

WEGMAN, F. Road safety data collection, analysis, indicators, and targets. *In: ITF – INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. Halving the number of road deaths in Korea*. Paris: OECD, 2016. p. 83-102.

SOARES, I. Mourão, sobre fechamento de fábricas da Ford no Brasil: “Não é uma notícia boa”. **Correio Braziliense**, Brasília, 11 jan. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/01/4899633-mourao-sobre-fechamento-de-fabricas-da-ford-no-brasil-nao-e-uma-noticia-boa.html>.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Top 10 causes of death**. Geneva: GHO, 2018.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Crash tests: Latin NCAP (até 2020)

Marca	Modelo	Data de teste	Quantidade de airbags	Avaliação em estrelas (adultos)	Avaliação em estrelas (crianças)	Fornecido pela montadora?
Chevrolet	Agile	-	0	0	2	Não
Chevrolet	Celta	-	0	1	2	Não
Chevrolet	Classic	-	0	1	1	Não
Chevrolet	Cruze	Maio 2019	6	5	4	Sim
Chevrolet	Cruze	Out. 2019	4	4	4	Sim
Chevrolet	Cruze	-	2	4	3	Sim
Chevrolet	New Onix HB	-	6	5	5	Sim
Chevrolet	New Onix Plus	-	6	5	5	Sim
Chevrolet	Onix	Ago. 2013	2	3	2	Não
Chevrolet	Onix	-	2	3	3	Sim
Chevrolet	Onix	-	2	0	3	Não
Chevrolet	Prisma	-	2	3	3	Sim
Citroën	C3	-	2	4	2	Não
Fiat	500	-	6	5	5	Sim
Fiat	Argo	-	2	0	3	Sim
Fiat	Cronus	-	2	0	3	Sim
Fiat	Mobi	-	2	1	2	Não
Fiat	New Palio	-	0	0	2	Não
Fiat	New Palio	-	2	3	2	Não
Fiat	New Palio	-	2	1	3	Não
Fiat	Palio	-	2	4	3	Sim
Fiat	Palio Elx	-	0	1	2	Não
Fiat	Palio Elx	-	2	3	2	Sim
Fiat	Uno	-	0	1	2	Não
Ford	Fiesta	-	2	4	4	Sim

(Continua)

(Continuação)

Marca	Modelo	Data de teste	Quantidade de <i>airbags</i>	Avaliação em estrelas (adultos)	Avaliação em estrelas (crianças)	Fornecido pela montadora?
Ford	Focus HB	-	2	4	3	Sim
Ford	Focus III	-	2	5	4	Sim
Ford	Ka	-	0	1	3	Não
Ford	Ka	-	2	4	3	Sim
Ford	Ka	-	2	3	4	Sim
Honda	City	-	2	5	4	Sim
Honda	City	-	2	4	4	Sim
Honda	Fit	-	2	5	4	Sim
Honda	HRV	-	2	5	5	Sim
Hyundai	Accent	-	0	0	1	Não
Hyundai	Creta	-	2	4	3	Sim
Hyundai	HB20	-	2	4	3	Sim
Hyundai	HB20	-	2	3	1	Sim
Hyundai	HB20	-	2	1	3	Sim
Kia	Picanto	-	0	0	1	Não
Nissan	Kicks	-	2	4	4	Sim
Nissan	March	-	2	3	1	Sim
Nissan	March	-	2	2	1	Não
Nissan	March	-	2	1	2	Não
Nissan	Sentra	-	0	0	0	Não
Nissan	Tiida Hb	-	1	3	1	Não
Nissan	Tiida Hb	-	2	4	1	Sim
Nissan	Tiida Sd	-	0	0	1	Não
Nissan	Tiida Sd	-	2	4	2	Sim
Nissan	Versa	-	2	3	2	Sim
Peugeot	207	-	0	1	2	Não
Peugeot	207	-	2	2	2	Sim
Peugeot	208	-	2	4	3	Não
Peugeot	208	-	2	2	3	Não
Renault	Captur	-	4	4	3	Sim
Renault	Clio	-	0	0	1	Não
Renault	Duster	-	1	4	2	Não

(Continua)

TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Marca	Modelo	Data de teste	Quantidade de <i>airbags</i>	Avaliação em estrelas (adultos)	Avaliação em estrelas (crianças)	Fornecido pela montadora?
Renault	Fluence	-	2	4	2	Sim
Renault	Kwid	-	4	3	3	Sim
Renault	Logan	-	4	3	4	Sim
Renault	Logan	-	4	1	4	Sim
Renault	New Duster	-	2	4	3	Sim
Renault	Sandero	-	0	1	2	Não
Renault	Sandero	-	4	3	4	Sim
Renault	Sandero	-	4	1	4	Sim
Renault	Stepway	-	4	3	4	Sim
Renault	Stepway	-	4	1	4	Sim
Toyota	Corlla Xei	-	2	4	1	Não
Toyota	Corolla	Jan. 2018	7	5	5	Sim
Toyota	Corolla	-	3	5	4	Sim
Toyota	Etios	-	2	4	2	Sim
Toyota	Etios	-	2	4	4	Sim
Toyota	New Corolla	-	7	5	5	Sim
Toyota	Yaris	-	2	3	4	Sim
Volkswagen	Fox	-	2	4	2	Sim
Volkswagen	Fox	-	2	3	3	Não
Volkswagen	Gol Trend	-	0	1	2	Não
Volkswagen	Gol Trend	-	2	3	2	Sim
Volkswagen	Golf	-	7	5	5	Sim
Volkswagen	Golf GVII	-	7	5	5	Sim
Volkswagen	Jetta	-	2	5	4	Sim
Volkswagen	Jetta	-	6	5	5	Sim
Volkswagen	Polo	-	2	4	3	Sim
Volkswagen	Polo	-	4	5	5	Sim
Volkswagen	T-Cross	-	6	5	5	Sim
Volkswagen	Tiguan	-	6	5	5	Sim
Volkswagen	Up!	-	2	5	4	Sim
Volkswagen	Virtus	-	4	5	5	Sim

Elaboração do autor.

APÊNDICE B

TABELA B.1
Crash tests: Latin NCAP (após 2020)

Marca	Modelo	Data de teste	Quantidade de airbags	Avaliação em estrelas	Seguro condutor (%)	Crianças (%)	Pedestres (%)	? (%)	Fornecido pela montadora
Chevrolet	Tracker	-	6	5	91	92	54	83	Sim
Honda	WR-V	-	2	1	41	41	59	49	Não
Hyundai	Tucson	Jun. 2022	6	3	82	70	48	56	Sim
Peugeot	208	-	4	2	52	55	54	56	Não
Toyota	Corolla	-	7	5	83	92	60	82	Sim
Toyota	Yaris	-	2	1	41	64	62	42	Não
Volkswagen	Nivus	-	6	5	92	92	49	85	Sim
Volkswagen	Novo Polo	-	4	3	73	71	51	58	Sim
Volkswagen	Novo Virtus	-	6	5	92	92	53	85	Sim
Volkswagen	Taos	-	6	90	90	90	61	85	Sim

Elaboração do autor.

APÊNDICE C

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS

Alerta de Cinto Desafivelado (SBR): é um sistema que utiliza dispositivos visuais e sonoros para avisar o motorista de que deve afivelar o cinto de segurança.

Alerta de Frenagem de Emergência (FCW): é um sistema de dispositivos sonoros e visuais de aviso ao motorista de colisão eminente.

Controle Eletrônico de Estabilidade (ESC): é um sistema de frenagem adequado a diferentes veículos leves e pesados que objetiva estabilizar o automóvel e evitar a derrapagem em diferentes situações e condições.

Frenagem Autônoma de Emergência (AEB): é um sistema que realiza a frenagem para evitar o sinistro de trânsito ou reduzir seus impactos.

ANEXO A

São Caetano do Sul, 05 de julho de 2018

Novo Spin se destaca pelo *design*, espaço e versatilidade.

- Linha 2019 do *crossover* da Chevrolet muda por dentro e por fora para oferecer mais estilo, sofisticação e praticidade.
- Modelo agora tem sete configurações, sendo duas inéditas: uma automática em versão mais acessível e uma aventureira com opção de sete lugares; segunda fileira de bancos deslizante é outra novidade.
- Novo Spin amplia lista de equipamentos de segurança e comodidade; aprimoramentos incluem nova calibração de motor, transmissão e suspensão para melhor conforto, desempenho e dinâmica veicular.

SÃO CAETANO DO SUL – A Chevrolet apresenta a linha 2019 do Novo Spin. O modelo chega com importantes alterações no *design* externo e no acabamento da cabine. Tudo para oferecer estilo e sofisticação que combinem com o novo estilo de vida do consumidor que busca um veículo multifuncional.

Conhecido por seu amplo espaço interno, o *crossover* de maior sucesso comercial da Chevrolet ganha também mais versatilidade e conforto a bordo com a adição de soluções tecnológicas inovadoras para a categoria e aprimoramentos no conjunto mecânico para melhor dinâmica e segurança veicular.

O Novo Spin estreia em julho nas concessionárias em quatro opções de acabamento (LS, LT, LTZ e Activ) divididas em sete configurações, sendo duas inéditas: uma versão mais acessível com transmissão automática e uma aventureira com opção de sete lugares. Outra novidade é a segunda fileira de bancos corrediça.

“Não existe outro modelo com as características de versatilidade, eficiência energética e conteúdo do Novo Spin em sua faixa de preço”, observa Carlos Zarlenga, presidente da GM Mercosul.

Diferentes acabamentos fortalecem a personalidade de cada versão

O Novo Spin se destaca pelo *design* mais elegante e ao mesmo tempo esportivo, com evoluções perceptíveis de todos os ângulos e em sintonia com a nova família de *crossovers* da Chevrolet pelo mundo.

O capô ganha maior inclinação, privilegiando também a aerodinâmica. Os faróis mais afilados e com opção de luz de condução diurna em LED ajudam a criar um aspecto tecnológico, em harmonia com os inéditos contornos do para-choque.

A traseira também foi totalmente remodelada. O carro agora traz um aerofólio esculpido na parte superior da tampa, que ganhou janela com contornos mais envolventes, nicho central para a fixação da placa e lanternas mais alongadas e bipartidas, como na maioria dos utilitários esportivos urbanos.

Diferentes materiais, linhas e acabamentos ajudam a fortalecer a personalidade de cada uma das versões.

Enquanto a versão Activ traz um visual marcante e aventureiro, o modelo de luxo LTZ valoriza o requinte com cromados na moldura da grade frontal, no inédito friso traseiro e nas rodas de 16" com acabamento exclusivo.

Independentemente do modelo, o conjunto ressalta a percepção de que o veículo está melhor dimensionado, mais atlético e encorpado.

“O Chevrolet Spin sempre mesclou características de vários segmentos para atender consumidores com necessidades diversas. O Novo Spin segue este mesmo princípio, porém agora com estilo mais próximo ao de SUVs urbanos e sem abrir mão de sua maior virtude: o amplo espaço interno”, explica o presidente da GM Mercosul.

O *crossover* da Chevrolet tem ainda uma versão (LS) pensada para clientes que buscam um carro igualmente espaçoso, porém mais acessível para o trabalho, por exemplo.

O Novo Spin estreia em oito opções de cores para a carroceria: preto ouro negro, branco summit, prata switchblade, cinza satin steel, cinza graphite e azul blue eyes, além dos inéditos azul caribe e amarelo stone, exclusivas das versões LTZ e Activ, respectivamente.

Trilhos para a segunda fileira de bancos e opção de sete lugares

Se o maior diferencial do Spin frente a concorrentes na mesma faixa de preço vinha sendo o amplo espaço para ocupantes e bagagens, o novo modelo vai além ao acrescentar refinamento, conforto, segurança, conectividade e, principalmente, versatilidade à fórmula.

O carro estreia com a segunda fileira de bancos corrediço. Por ser montado sobre trilhos, a peça pode ser movimentada 5 centímetros para frente ou 6 centímetros para trás no intuito de redistribuir melhor os espaços conforme a necessidade do usuário. O encosto também pode ser ajustável em inclinação.

Além disso, a parte traseira do encosto dos bancos do motorista e do carona foram redesenhados a fim de ampliar em mais 2,6 centímetros o vão até a segunda fileira de assentos.

“Dependendo do ajuste de distância e de inclinação da segunda fileira de bancos, a sensação de espaço de quem viaja atrás é próxima do que se teria em um modelo de categoria superior”, compara Rodrigo Fioco, diretor de Marketing de produto da GM.

Para maior segurança, está sendo acrescentado à linha 2019 pontos de ancoragem para cadeirinhas infantil do tipo Isofix e Top Tether além do quinto apoio de cabeça e cinto de segurança de três pontos no assento central. Lanternas de neblina, ajuste de altura dos faróis e luzes indicadoras de direção lateral somam-se a esta lista.

Outra novidade é a opção da terceira fileira de bancos para a versão aventureira do Spin, denominada Activ7, em referência ao número máximo de ocupantes que o veículo pode transportar. Os dois assentos extras podem ser rebatidos para ampliar o volume de carga.

Nas configurações de cinco lugares do Novo Spin, o porta-malas de 710 litros pode chegar 756 litros com a segunda fileira de bancos toda avançada, quase o dobro da capacidade ante alguns rivais.

Interior mais refinado e equipado

O mesmo salto de qualidade promovido na parte externa também se observa na cabine do *crossover* da Chevrolet, com a aplicação de materiais nobres e soluções tecnológicas de veículos de categoria superior.

TEXTO para DISCUSSÃO

O *design* dos painéis e consoles do Novo Spin trazem maior refinamento e combinam diferentes texturas e cores que se estendem ainda aos revestimentos dos assentos.

O maior incremento está na versão de luxo LTZ, que passa a adotar revestimentos *premium* nos bancos com costura pespontada, acompanhando o mesmo estilo aplicado no acabamento do volante.

Com maior quantidade de mostradores e opção de novo computador de bordo, o quadro de instrumentos, por exemplo, passa a ser compartilhado com o Chevrolet Tracker.

Saídas do ar-condicionado, porta-luvas, moldura da central multimídia e comandos como o dos vidros, travas e retrovisores elétricos foram atualizados pensando também na ergonomia.

O novo Spin sempre se apresentou competitivo em relação a itens de comodidade, oferecendo de série os equipamentos mais valorizados pelo consumidor, como ar-condicionado, direção com assistência elétrica, transmissão de seis velocidades além de travas e vidros elétricos com comando por controle remoto na chave.

Retrovisor com ajuste elétrico e sensor de estacionamento agora são itens de série desde a versão LT, que ganha uma configuração com transmissão automática.

O Novo Spin também se sobressai quanto à conectividade, com o multimídia MyLink com Android Auto e Apple CarPlay, além da opção do sistema de telemática avançada OnStar, que agora é capaz de alertar o usuário para o não esquecimento de objetos e pessoas nos bancos traseiros do carro, semelhante ao sistema do Chevrolet Equinox.

A tecnologia exclusiva Chevrolet permite, entre outros serviços, comandar funções do veículo e realizar checagem de sistemas de forma remota, por meio de aplicativo no *smartphone*.

Na linha 2019, as versões mais sofisticadas (LTZ e Activ) do Novo Spin somam comodidades como a câmera de ré com linhas guias, sensor de chuva, acendimento automático dos faróis, ajuste de altura dos faróis, além de luz de posição em LED.

Dinâmica veicular aperfeiçoada para maior conforto a bordo

As inovações promovidas no Novo Spin se estendem também para a dinâmica do veículo, visando ao maior conforto e à otimização da *performance* sem comprometer a eficiência energética.

Para isso, a arquitetura recebeu tecnologias que elevaram a segurança e melhoraram a dirigibilidade, principalmente em condições adversas. A suspensão foi repensada para proporcionar uma condução mais suave e prazerosa. Nota-se uma melhor absorção de impactos e controle do veículo também em situações adversas.

No caso da versão Activ, o reposicionamento do estepe da tampa do porta-malas para o assoalho e o rearranjo de outras massas contribuíram para uma melhor concentração do peso na parte inferior do veículo, reduzindo o centro de gravidade.

“O Novo Spin foi projetado para satisfazer os anseios do consumidor moderno que busca um automóvel multifuncional acessível e que combine com o novo estilo de vida dele. Esta nova identidade mais esportiva e sofisticada do produto precisava estar presente também no comportamento dinâmico”, contextualiza Fabiola Rogano, vice-presidente de engenharia da GM.

Melhor desempenho

O Novo Spin é equipado com o recém-atualizado motor Flex 1.8 ECO de até 111 cavalos de potência e 17,7 kgfm de torque e transmissão automática ou manual de seis marchas. O conjunto motriz também foi refinado na linha 2019 para o funcionamento suave.

A nova calibração da transmissão automática deixou as trocas de marcha mais lineares e quase imperceptíveis, aproveitando ao máximo o alto torque do motor. O resultado se reflete também no desempenho do carro no dia a dia, com melhora de aproximadamente até 1 segundo nas provas de arrancada e retomada de velocidade.

O Spin Activ7 acelera de 0 a 100 km/h em até 11,3 segundos e de 80 a 120 km/h em até 9,7 segundos, enquanto o consumo urbano é de 10,3 km/l (G) e 7,0 km/l (E) e o consumo rodoviário é de 12,0 km/l (G) e 8,3 km/l (E), de acordo com dados do Inmetro.

Contribui também para esse resultado a sexta marcha e grade ativa do radiador, tecnologia exclusiva da Chevrolet na categoria. O sistema abre e fecha automaticamente a grade posterior frontal de acordo com as condições de velocidade do veículo e necessidade de refrigeração do motor. Quando fechada, há redução do arrasto do ar e melhora da aerodinâmica.

Já o Spin LTZ (MT6), por exemplo, acelera de 0 a 100 km/h em até 10,2 segundos e de 80 a 120 km/h em até 11,7 segundos, enquanto o consumo urbano é de 10,4 km/l (G) e 7,8 km/l (E) e o consumo rodoviário é de 13,2 km/l (G) e 9,0 km/l (E).

TEXTO para DISCUSSÃO

A ampla rede de assistência Chevrolet e baixo custo de manutenção também são marcas registradas do modelo. A garantia é de três anos.

###

Fundada em 1911, em Detroit, a Chevrolet é uma das maiores marcas de veículos do mundo, com negócios em mais de cem países e vendas anuais de mais de 4 milhões de veículos. A Chevrolet oferece aos clientes veículos com consumo eficiente, com um desempenho envolvente, um design inovador, características de segurança passivas e ativas e tecnologia de fácil utilização. Mais informações a respeito dos modelos Chevrolet podem ser encontradas no *site* www.chevrolet.com.

Em 2017, as operações na Argentina e Brasil foram integradas na GM Mercosul. No ano de 2017 a Chevrolet vendeu nos dois mercados 517.127 mil veículos, sendo 394.157 mil no Brasil e 122.970 mil na Argentina. A GM Mercosul tem quatro Complexos Industriais que produzem veículos, motores e componentes em São Caetano do Sul, São José dos Campos e Gravataí, no Brasil e em Rosário, na Argentina. Conta ainda com unidades em Joinville (produção de motores e cabeçotes de alumínio), Mogi das Cruzes (produção de componentes estampados) e Indaiatuba (Campo de Provas), Centros Tecnológicos em São Caetano do Sul e Rosário e Centros Logísticos em Sorocaba e General Rodriguez, em Argentina. Mais informações podem ser encontradas no *site* <http://media.gm.com/brasil> e Twitter: www.twitter.com/GMBPress.

###

Contato(s):

Beatriz Matarazzo

Telefone: (11) 4234-8783

E-mail: beatriz.matarazzo@gm.com

Felipe Nóbrega Arado

Telefone: (11) 4234-6282

E-mail: felipenobrega.arado@gm.com

Nelson Silveira

Telefone:(11) 4234-7005

E-mail: nelson.silveira@gm.com

ANEXO B

São Caetano do Sul, 22 de junho de 2020

Spin ganha controle eletrônico de estabilidade e atualizações no acabamento.

- Entre outras novidades relacionadas à segurança estão o assistente de partida em rampa, o ajuste para limitar a velocidade e o alerta de não afivelamento do cinto do passageiro.
- Versão Activ, de apelo aventureiro, traz novos itens de acabamento, como a gravata Chevrolet com fundo preto e mudanças na grade, para-choques, rack de teto e estribo lateral.
- Crossover da Chevrolet é a opção de sete lugares mais acessível e de maior sucesso do mercado, com a conveniência da segunda fileira de bancos deslizantes e rebatíveis.

São Caetano do Sul – A Chevrolet está ampliando o pacote de equipamentos de segurança e comodidade do Spin. O modelo se destaca por ser a opção de veículo de sete lugares mais acessível e de maior sucesso do mercado nacional.

A principal novidade do Spin para a linha 2021 é a adoção do controle eletrônico de estabilidade e tração como item de série em todas as configurações.

A tecnologia reduz sensivelmente o risco de perda de controle do veículo em condições extremas ao limitar a velocidade quando ela se torna incompatível com a trajetória ou a aderência do piso.

“O controle eletrônico de estabilidade e tração chega para acompanhar uma crescente demanda por tecnologias de segurança sem abrir mão de sua maior virtude: o amplo espaço interno”, diz Rodrigo Fioco, diretor de Marketing de Produto da GM América do Sul.

O *crossover* da Chevrolet ganha também assistente de partida em aclave, muito útil em saídas de semáforos e manobras em planos inclinados. O item funciona com as configurações de câmbio automático e manual, ambos de seis marchas.

TEXTO para DISCUSSÃO

O alerta de não afivelamento do cinto do passageiro chega para complementar o aviso referente ao do lado do condutor, já existente. Também extensiva a toda a gama estão o novo grafismo do painel de instrumentos e a inédita opção de cor azul eclipse para a carroceria.

Já o controlador de limite de velocidade é outra inovação e está disponível desde as configurações intermediárias. Teclas no volante permitem ao motorista determinar a velocidade máxima que o carro poderia alcançar em acelerações para evitar multas de trânsito, por exemplo.

Em relação à parte mecânica, a principal alteração fica por conta da nova geração da transmissão automática de seis marchas, de funcionamento mais suave e eficiente, em linha com os recentes lançamentos da Chevrolet, como os novos Onix e Tracker.

No caso do Spin, a transmissão AT6 foi especialmente recalibrada para trabalhar em harmonia com o motor 1.8 SPE/4 ECO Flex de até 111 cavalos de potência e 17,7 kgfm de torque.

Spin Activ ainda mais esportivo

A versão aventureira do Spin é a que traz a maior quantidade de novidades externas. A primeira delas é a adoção da gravata Chevrolet com fundo preto, exclusiva de configurações especiais da marca.

A cor preta passa a dar o tom também para os acabamentos da grade frontal, das molduras centrais inferiores do para-choque dianteiro e traseiro além dos estribos laterais e do *rack* de teto em formato de “U”.

Peças escuras com pintura fosca e outras com cobertura brilhante criam uma perfeita combinação com os demais detalhes visuais do veículo e ajudam a acentuar sua esportividade, incluindo as rodas aro 16 com superfície usinada, os faróis com máscara negra e guias de LED.

O Spin Activ está disponível nas configurações de cinco e sete lugares. Ambas pensadas para quem precisa de um automóvel funcional com amplo espaço para passageiros e carga. O porta-malas pode chegar a 756 litros com a segunda fileira de bancos toda avançada – quase o dobro da capacidade de SUVs da concorrência.

O *crossover* da Chevrolet conta com acabamentos *premium* na cabine. A conectividade fica por conta do multimídia MyLink com Android Auto e Apple CarPlay além do sistema de telemática avançada OnStar com seus serviços exclusivos de segurança e proteção patrimonial.

A versão aventureira Activ assim como a de luxo Premier vêm equipadas de série com ar-condicionado, direção elétrica, transmissão automática, câmera de ré com linhas guias, sensor de chuva, acendimento automático dos faróis, entre outros.

A linha 2021 do Spin chega às concessionárias Chevrolet nas próximas semanas em quatro versões de acabamento: LS, LT, Premier e Activ.

###

Sobre a Chevrolet

Fundada em 1911, em Detroit, a Chevrolet é uma das maiores marcas de veículos do mundo, com negócios em mais de cem países e vendas anuais de mais de 4 milhões de veículos. A Chevrolet oferece aos clientes veículos com consumo eficiente, com um desempenho envolvente, um design inovador, características de segurança passivas e ativas e tecnologia de fácil utilização. Mais informações a respeito dos modelos Chevrolet podem ser encontradas nos sites www.chevrolet.com.br e media.gm.com/brasil e no perfil do Twitter: www.twitter.com/GMBPress

###

Contatos

Felipe Nóbrega

Telefone: (11) 4239-2346

E-mail: felipenobrega.arado@gm.com

Nelson Silveira

Telefone:(11) 4234-7005

E-mail: nelson.silveira@gm.com

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Coordenação

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Ana Clara Escórcio Xavier

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques Honorio

Barbara de Castro

Cayo César Freire Feliciano

Cláudio Passos de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Nayane Santos Rodrigues

Olavo Mesquita de Carvalho

Reginaldo da Silva Domingos

Jennyfer Alves de Carvalho (estagiária)

Katarinne Fabrizzi Maciel do Couto (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Augusto Lopes dos Santos Borges

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniel Alves Tavares

Danielle de Oliveira Ayres

Leonardo Hideki Higa

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Ipea – Brasília

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO
E ORÇAMENTO

