

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

FATEC Santo André

IGOR PALMA MARTINS DOS SANTOS

**ESTUDO DE MERCADO: POR QUE O CONSUMIDOR BRASILEIRO USA
CARROS DE REDUZIDA SEGURANÇA E ESTAMOS ENTRE OS PAÍSES COM
MAIOR NÚMERO DE MORTES POR ACIDENTES NO TRÂNSITO?**

SANTO ANDRÉ
2019

IGOR PALMA MARTINS DOS SANTOS

**ESTUDO DE MERCADO: POR QUE O CONSUMIDOR BRASILEIRO USA
CARROS DE REDUZIDA SEGURANÇA E ESTAMOS ENTRE OS PAÍSES COM
MAIOR NÚMERO DE MORTES POR ACIDENTES NO TRÂNSITO?**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Tecnologia em Mécânica Automotobilística da Faculdade
de Tecnologia FATEC Santo André como requisito à
obtenção do título de obtenção do grau de Tecnólogo em
Mecânica Automotobilística

Orientador: Professor Marco Aurélio Fróes

FICHA CATALOGRÁFICA

S237e

Santos, Igor Palma Martins dos
Estudo de mercado: por que o consumidor brasileiro usa carros de reduzida segurança e estamos entre os países com maior número de mortes por acidentes no trânsito? / Igor Palma Martins dos Santos. - Santo André, 2019. – 75f: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – FATEC Santo André.
Curso de Tecnologia em Mecânica automobilística, 2019.

Orientador: Prof. Marco Aurélio Fróes

1. Mecânica. 2. Automóveis. 3. Pesquisa de mercado. 4. Consumidores. 5. Segurança veicular. 6. Legislação. 7. Hábitos. 8. Acidentes de trânsito. I. Estudo de mercado: por que o consumidor brasileiro usa carros de reduzida segurança e estamos entre os países com maior número de morte por acidentes no trânsito?

629.2042

LISTA DE PRESENÇA

Santo André, 29 de Junho de 2019

**LISTA DE PRESENÇA REFERENTE À APRESENTAÇÃO DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO COM O TEMA: “ESTUDO
DE MERCADO: POR QUE O CONSUMIDOR BRASILEIRO USA CARROS DE
REDUZIDA SEGURANÇA E ESTAMOS ENTRE OS PAÍSES COM MAIOR
NÚMERO DE MORTES POR ACIDENTES NO TRÂNSITO? ” DO ALUNO
DO 6º SEMESTRE DESTA U.E.**

BANCA

PRESIDENTE:

PROF. MARCO AURÉLIO FRÓES Marco Aurélio Fróes

MEMBROS:

PROF. ADRIANO RIBOLLA Adriano RibollaPROF. ORLANDO DE SALVO JUNIOR Orlando de Salvo JuniorPROF. LUIZ TETSUHARU SAITO Luiz Tetsuharu Saito**ALUNO :**IGOR PALMA MARTINS Igor Palma M. Santos

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha namorada que me proporcionou uma grande motivação com este documento e sempre me apoiou nessa jornada e ao meu orientador Marco Aurélio Fróes, por todo apoio na pesquisa, desenvolvimento e tempo dedicado.

“O governo é melhor quando
governa menos, porque seu povo se
disciplina.”

Thomas Jefferson

RESUMO

Ao longo dos anos, os veículos foram se aperfeiçoando. Quando Carl Benz iniciou sua construção de veículos automotores, ele nem imaginava que aquele primeiro carro do mundo fosse se tornar um marco para a história automobilística mundial. Foi através daquele seu primeiro veículo que outros fabricantes começaram também a fabricar e a cada vez mais se aperfeiçoarem. Com o passar dos anos, os materiais utilizados na construção da carroceria, do chassi, dos equipamentos, entre outros mudaram. Hoje, muitas montadoras utilizam aço de ultrarresistência e plásticos. Tudo para tentar manter os passageiros vivos. Hoje, conseguimos entender o que não era compreendido nos anos 1890, com Carl Benz: a importância da segurança e da vida. O presente trabalho se propõe a produzir um material instrutivo e de conscientização social para o Curso Superior de Tecnologia em Mecânica Automobilística da Faculdade de Tecnologia FATEC Santo André. Para tanto, além do material instrutivo, contempla também algumas sugestões de mudanças de leis aplicadas e ensino em escolas do país.

Palavras-Chave: Segurança Veicular. Legislação. Ensino. Conscientização. Instrução. Informação. Mudança de Hábitos. Teste de segurança. Latin NCAP. Euro NCAP. IIHS.

ABSTRACT

Over the years, the vehicles have been improved. When Carl Benz first started his automobile production, he could never imagine that his first car in the world would have become a mark to the world's automobile history. It was by his first vehicle that other automakers started to also produce and improve even more. Over the years, the materials used on the construction of the body, chassis, equipments, etc changed. Today, lots of automakers use extreme resistance steel and plastic. Everything to try to keep the passengers alive. Today, we can comprehend what it was not understandable back in 1890 with Carl Benz: the importance of car safety and the life. This present report proposes to produce an instructive and social awareness material of the Course of Technology in Automobile Mechanics of the College of Technology FATEC Santo André. For this, besides the instructional material, it also contemplates some suggestions of changes of applied laws and teaching in schools of the country

Keywords: Vehicle Safety. Legislation. Teaching. Awareness. Instruction. Information. Change of Habits. Crash Test. Latin NCAP. Euro NCAP. IIHS.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	20
2. DESENVOLVIMENTO.....	21
2.1 Segurança ativa e passiva.....	21
2.2 O primeiro farol automotivo.....	22
2.2.2 O primeiro limpador de pára-brisas.....	23
2.2.3 Os primeiros freios a disco.....	23
2.2.4 O primeiro cinto de segurança.....	25
2.2.5 O primeiro controle eletrônico de tração.....	25
2.2.6 O primeiro freio com ABS.....	26
2.2.7 O primeiro <i>air bag</i>	27
2.2.8 O primeiro controle eletrônico de estabilidade.....	28
2.2.9 O primeiro assistente de frenagem de emergência.....	29
2.2 Segurança ativa e passiva.....	22
2.3 Chassi.....	30
2.3.1 Monobloco.....	30
2.4 Latin NCAP.....	31
2.4.1 Testes realizados.....	31
2.4.1.1 Teste de impacto frontal.....	32
2.4.1.2 Teste de impacto lateral.....	32

2.4.1.3	Teste de impacto lateral de poste	33
2.4.1.4	Passageiro criança	34
2.4.1.5	Teste do controle eletrônico de estabilidade	35
2.4.1.6	Teste do “lembre do uso do cinto de segurança” (SBR)	35
2.4.1.7	Teste do “sistema antibloqueio de freios” (ABS)	36
2.4.1.8	Proteção para pedestres	36
2.4.1.9	Sistema de frenagem autônoma de emergência (AEB)	37
2.5	Euro NCAP	37
2.5.1	Testes realizados	38
2.5.1.1	Teste de impacto em barreira não deformável	39
2.5.1.2	<i>Whiplash</i>	40
2.5.1.3	Passageiro criança	41
2.5.1.4	Impacto frontal – pedestres	42
2.5.1.5	Teste do lembrete do uso do cinto de segurança	43
2.5.1.6	Teste do assistente de velocidade	43
2.5.1.7	Assistente de mudança de faixa	44
2.6	IIHS	45
2.6.1	Testes realizados	45
2.6.1.1	Teste de impacto frontal	45
2.6.1.2	Teste de colisão lateral	46

2.6.1.3 Teste de resistência do teto	47
2.6.1.4 <i>Whiplash</i>	48
2.6.1.5 Sistema de frenagem autônoma de emergência (AEB).....	49
2.6.1.6 Teste de iluminação dos faróis	50
2.6.1.7 Teste da fixação ISOFIX.....	51
2.7 O Funcionamento do <i>air bag</i>	52
2.8 Idade mínima para dirigir nos Estados Unidos e Alemanha em relação ao Brasil.....	53
2.9 Acidentes de trânsito no Brasil e Alemanha.....	55
2.9.1 Frota de veículos no Brasil e Alemanha.....	57
3 METODOLOGIA.....	57
4 PESQUISA DE MERCADO	58
4.1 Pesquisa.....	58
4.2 O motivo de ferir e morrer tanto no Brasil no trânsito.....	69
4.3 O Poder do livre mercado.....	70
4.4 O Pensamento do consumidor brasileiro.....	71
4.5 Pneus também fazem parte da segurança	71
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
5.1 A cultura do brasileiro no trânsito	72
5.2 Personalidade	72

5.3 Sugestão de tabela de teste de colisão..... 73

REFERÊNCIAS..... 76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O Benz Patent-Motorwagen de 1886	21
Figura 2: Columbia Phaeton de 1901 com faróis elétricos.....	23
Figura 3: Lanchester de 1904.....	24
Figura 4: Citroën DS de 1955.....	24
Figura 5: Nils Bohlin em 1959 em um carro Volvo com o cinto de três pontos	25
Figura 6: Buick Riviera de 1971	26
Figura 7: Chrysler Imperial Crown Southampton de 1971	27
Figura 8: Porsche 944 Turbo com <i>airbags</i> frontais.....	28
Figura 9: Toyota Crown de 1983.....	29
Figura 10: Mercedes Classe S 1996.....	29
Figura 11: Ilustração de um chassi de uma picape	30
Figura 12: Materiais utilizados na carroceria de um veículo de passeio	31
Figura 13: Desenho da simulação de teste de impacto frontal	32
Figura 14: Desenho da simulação de teste de impacto lateral	33
Figura 15: Desenho da simulação de teste de impacto lateral de poste.....	34
Figura 16: Imagem que mostra a maneira correta de fixação das SRI para cada idade e peso limite	35

Figura 17: Imagem simulando o teste de manobra evasiva com dupla mudança de faixa.....	35
Figura 18: Luz indicadora do lembrete do uso do cinto de segurança.....	36
Figura 19: Esquema de funcionamento dos freios ABS.....	36
Figura 20: Sistema AEB funcionando com uma criança correndo na frente do veículo.....	37
Figura 21: Desenho da simulação de teste de impacto frontal 100%.....	40
Figura 22: Desenho da simulação do teste <i>Whiplash</i>	41
Figura 23: Fixação ISOFIX.....	42
Figura 24: Desenho de um impacto frontal medindo os danos causados á cabeça do <i>dummie</i>	43
Figura 25: Desenho do não uso do cinto de segurança durante o teste.....	43
Figura 26: Desenho mostrando o assistente de velocidade em funcionamento por leitura de placas e/ou pela central de navegação.....	44
Figura 27: Desenho mostrando o assistente ligado e o assistente desligado.....	45
Figura 28: Imagem do teste de colisão frontal a 25%.....	46
Figura 29: Em amarelo, a barreira usada pelo governo sobreposta à barreira mais alta, do IIHS.....	47
Figura 30: Foto de um veículo ao final do teste.....	48
Figura 31: Preparação do teste <i>Whiplash</i>	49

Figura 32: Realização do teste do AEB.....	50
Figura 33: Curvas para o teste de iluminação de faróis	51
Figura 34: Pontos de fixação e amarração em um veículo.....	52
Figura 35: Ilustração sobre o funcionamento do air bag	53
Figura 36: Distribuição de taxa de morte por habitante por estado	55
Figura 37: Distribuição de vítimas fatais no trânsito.....	56
Figura 38: Distribuição de multas no Brasil	57
Figura 39: Metodologia adotada.....	58
Figura 40: Distribuição da faixa etária dos entrevistados	59
Figura 41: Distribuição da renda mensal dos entrevistados.....	59
Figura 42: Distribuição do sexo dos entrevistados	60
Figura 43: Distribuição de número de filhos até 7 anos e meio de idade	61

Figura 44: Distribuição da marca do veículo dos entrevistados	61
Figura 45: Distribuição do quão seguro os entrevistados consideram seus veículos	62
Figura 46: Distribuição dos itens priorizados na hora da compra pelos entrevistados	64
Figura 47: Distribuição do conhecimento da Latin NCAP dos entrevistados	65
Figura 48: Distribuição dos motivos que levaram à compra do veículo dos entrevistados	65
Figura 49: Distribuição sobre a segurança percebida pelos entrevistados.....	66
Figura 50: O que faria os entrevistados a comprarem um carro nota zero em um teste de colisão.....	67
Figura 51: Distribuição de empecilhos que tornam os carros no Brasil não tão seguros como os carros europeus na opinião dos entrevistados.....	68
Figura 52: Sugestão de etiqueta para veículos à venda no Brasil.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela1: Itens de segurança	22
Tabela 2: Comparativo teste de impacto frontal.....	38
Tabela 3: Comparativo teste de impacto lateral	38
Tabela 4: Comparativo teste de impacto lateral de poste	39
Tabela 5: Comparativo teste de frenagem autônoma de emergência.....	39
Tabela 6: Comparativo teste do teste do controle de tração e estabilidade.....	39
Tabela 7: Análise dos pneus testados	72

LISTA DE ABREVIATURAS

ABS	<i>Antilock Brake System (Sistema de Freio Antiblocante)</i>
EBD	<i>Electronic Brake Distribution (Distribuição eletrônica de Frenagem)</i>
FIA	<i>Federação Internacional do Automóvel</i>
BID	<i>Banco Interamericano de Desenvolvimento</i>
SRI	<i>Sistema de Retenção Infantil</i>
ESC	<i>Electronic Stability Control (Controle Eletrônico de Estabilidade)</i>
ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
GPS	<i>Global Positioning System (Sistema de Posicionamento Global)</i>
SUV	<i>Sport Utility Vehicle (Veículo Utilitário Esportivo)</i>
DMV	<i>Department of Motor Vehicles (Departamento de Veículos Automotores)</i>
CFC	<i>Centro de Formação de Condutores</i>
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística</i>
ICMS	<i>Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços</i>
IPI	<i>Imposto sobre Produtos Industrializados</i>
COFINS	<i>Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social</i>
PIS	<i>Programa de Integração Social</i>
IPVA	<i>Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores</i>
FIPE	<i>Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas</i>
TWI	<i>Tread Wear Indicator (Indicador de Desgaste do Pneu)</i>

1 INTRODUÇÃO

O Brasil sempre foi um campeão em acidentes e mortes no trânsito. Todos os anos morrem, em média, 47 mil pessoas (DATASUS, 2017). Nos Estados Unidos, país com mais 300 milhões de habitantes morrem, em média 40 mil pessoas por ano (CNBC, 2017). Já a Alemanha, uma das campeãs em números de acidentes de trânsito e com suas famosas rodovias sem limite de velocidade, morrem, em média, 3500 pessoas por ano (BAST, 2016). Isso nos mostra que a Alemanha, de certa maneira, investiu na segurança dos motoristas. Grande parte disso, deve-se aos carros cada vez mais seguros estruturalmente e com quantidades intermináveis de assistentes de segurança. Tudo para que os passageiros possam sair ilesos ou, ao menos, vivos.

Enquanto na Europa já era comum que os carros saíssem de série com sistemas de seguranças como *air bags* e freios ABS, no Brasil começou a ser uma proposta comum em 2013, quando o governo passou a exigir que os veículos fabricados a partir deste ano contassem com, pelo menos, dois *air bags* frontais e freio ABS. Antes de 2011, o Brasil também tinha estes sistemas básicos de seguranças, entretanto eles estavam presentes somente em carros de luxo, importados de segmento superior ou eram oferecidos como opcionais em alguns veículos nacionais, como o Volkswagen Golf e Chevrolet Vectra.

Uma pesquisa de mercado feita neste documento poderá ajudar a entender um pouco o pensamento do consumidor brasileiro e tentar entender porque o Brasil é um dos países que mais vendem veículos de reduzida segurança.

2 DESENVOLVIMENTO

A história do automóvel começou oficialmente em 3 de julho de 1886 quando o inventor alemão Karl Benz apresentou seu primeiro automóvel numa estrada chamada “*Ringstraße*” que circunda o distrito de Innere Stadt em Viena, Áustria (Lacey, Robert, 1986). Ford: *The Men and the Machine*). Na figura 1, é ilustrado o protótipo da época.

Figura 1: O Benz Patent-Motorwagen de 1886



Fonte: Wikipedia

Tratava-se de um exemplar feito de tubos de aço, madeira, rodas raiadas e pneus de borracha maciça. Seu freio eram feitos de lonas em couro e o motor era um quatro tempos de um cilindro com deslocamento de 954cc e produzia cerca de 0,9hp (Lacey, Robert, 1986). Ford: *The Men and the Machine*).

A esposa de Karl, Bertha Benz, realizou a primeira viagem de carro com seus dois filhos em 1888. A distância total percorrida foi de 194 quilômetros e foi mostrado que aquele automóvel podia ser usado também em longas viagens.

Essa viagem mostrou que aquele carro podia ser aprimorado com coisas básicas como capota, faróis e vidros. (FRÓES, Marco – anotações de aula, 2016)

2.1 Segurança ativa e passiva

Segurança ativa trata de diversos dispositivos e/ou recursos instalados no veículo para tentar evitar que acidentes e colisões ocorram. Pode-se entender como

segurança ativa coisas simples como visibilidade, conforto, ergonomia, *design* e até a facilidade de condução do veículo. Também faz parte da segurança ativa itens como freios ABS, sensor de fadiga, piloto automático autônomo, controle de tração e estabilidade, entre outros.

Já a segurança passiva trata de dispositivos e/ou recursos instalados no veículo para tentar salvar a vida dos ocupantes (e até mesmo pedestres) após um acidente ou colisão. Pode-se entender como segurança passiva como recursos que não dependem da ação do motorista para entrarem em ação como: air bags, cinto de segurança, interruptor que impede o bombeamento do combustível, vidros laminados, entre outros.

Na tabela 1, é possível diferenciar os diferentes tipos de dispositivos de segurança passiva mais comuns nos veículos.

Tabela1: Itens de segurança

Freios	Carroceria	Suspensão	Eletrônico	Passivos	Iluminação
ABS	Isofix	Amortecedores	Controle de estabilidade	Air bag	Desing dos faróis
EBD	Encosto de cabeça	Molas	Controle de tração	Cinto de segurança	Faróis adaptativos com regulagem automática
Fluido	Cinto de segurança	Pneus	Frenagem de emergência	Sensor de fadiga	Tipos de lâmpadas de Xenon ou LED
Auxiliar de frenagem	Longarinas			Controle de estabilidade e tração	
	Colunas			Piloto automático autônomo	

Fonte: O Autor

2.2 O primeiro farol automotivo

Os primeiros faróis automotivos foram lançados já nos anos 1880s e eram feitos de lâmpadas de gás acetileno porque a chama era resistente ao vento e à chuva. O primeiro farol elétrico veio em 1898 nos carros elétricos da montadora Columbia em Connecticut, Estados Unidos. Porém, até o ano de 1908, apenas lâmpadas de gás acetileno eram oferecidas como padrão nos automóveis até a montadora Peerless começar a oferecer as lâmpadas elétricas como padrão (POPA, Bogdan. Autoevolution). A figura 2 mostra um dos modelos da fabricante Columbia já com faróis elétricos.

Figura 2: Columbia Phaeton de 1901 com faróis elétricos



Fonte: Wikipedia

Em 1912, a Cadillac começou a usar ignição eletrônica e um sistema de iluminação parecido com o que temos hoje. (POPA, Bogdan. Autoevolution, 2009)

2.2.2 O primeiro limpador de pára-brisas

O primeiro limpador de pára-brisas foi inventado em 1903 por uma fazendeira que cultivava uvas em Alabama chamada Mary Anderson. Em uma visita à Nova Iorque, Anderson percebeu em um dia nevoso que o motorista de bondes tinha muita dificuldade para enxergar o que havia em sua frente. Ao retornar para sua casa, ela começou a desenvolver um limpador de pára-brisas. A partir de 1920, após sua patente ter expirado, as montadoras começaram a oferecer carros com um limpador parecido com o qual Mary inventou. E então, em 1922, a Cadillac passou a oferecer os limpadores como item de série em seus veículos. (LEMELSON-MIT)

2.2.3 Os primeiros freios a disco

O primeiro tipo de freio a disco na história data 1902 quando Frederick William Lanchester colocou em seus carros da Lanchesters Cars, como mostra na figura 3 um modelo de 1904, um disco de freio que, em contato com o disco de embreagem, fazia o veículo parar pela transmissão e não por um sistema independente como nos dias de hoje.

Figura 3: Lanchester de 1904



Fonte: Izismile

O primeiro veículo com freios a disco com o sistema de disco, pinças e pastilhas, como nos dias de hoje, foi o Citroën DS de 1955, ilustrado na figura 4.

Figura 4: Citroën DS de 1955



Fonte: Ichef

Ele foi o primeiro veículo de produção em massa a utilizar esse sistema de frenagem. Vendeu 1,5 milhão de unidades. (LENTINELLO, Richard, 2011)

2.2.4 O primeiro cinto de segurança

George Cayley foi o criador do primeiro cinto de segurança na metade do século XIX, embora a primeira patente registrada tenha sido registrada pelo americano Edward J. Claghorn of New York em 10 de fevereiro de 1885. Os cintos de segurança de três pontos com o padrão atual foi inventado por Nils Bohlin, um inventor sueco. A primeira marca a utilizar este cinto de série foi a Volvo em 1959 (MANBY, Frederic, 2009). A figura 5 mostra Bohlin no dia de lançamento da nova tecnologia inventada.

Figura 5: Nils Bohlin em 1959 em um carro Volvo com o cinto de três pontos.



Fonte: Ocean Survivor

2.2.5 O primeiro controle eletrônico de tração

Antes de termos um controle eletrônico de tração, foi inventando uma solução totalmente mecânica, porém muito funcional: o diferencial com deslizamento limitado. Ele foi criado em 1935 pela ZF à pedido de Ferdinand Porsche para uma melhor performance. A razão foi que seu carro de *Grand Prix* desenvolvido para a Auto Union tinha tanto torque que o carro destracionava até mesmo em velocidades altas acima de 160 km/h (Newton, K. (1950) *The Motor Vehicle*).

O primeiro controle de tração usando a eletrônica foi lançado em 1971 pela Buick em diversos modelos que utilizavam a eletrônica para verificar se uma das rodas estava derrapando e modular a potência do motor para evitar o escorregamento e melhorar a tração (SEAMS, Clayton. Driving, 2014). A figura 6 mostra um dos primeiros modelos da Buick com esta tecnologia, o Riviera.

Figura 6: Buick Riviera de 1971



Fonte: Wpmedia

2.2.6 Os primeiros freios com ABS

Já em 1971, a Chrysler criou, em parceria com a Bendix Corporation, o primeiro freio ABS moderno totalmente eletrônico chamado “*Sure Brake*” ou “*Freada Certa*” em português e aplicou essa tecnologia primeiramente no modelo Imperial Crown Southampton, como mostra a figura 7. O sistema foi adotado por vários anos se mostrando funcional e confiável. Antes disso, aviões utilizavam sistemas parecidos, porém mecânicos onde o controlador não era feito através da eletrônica e sim pela modulação mecânica da pressão do fluido de freio por um volante e uma válvula que alimentavam os cilindros dos freios. (Chrysler and Imperial / 1972 Chrysler / 1972 Imperial Press Kit)

Figura 7: Chrysler Imperial Crown Southampton de 1971



Fonte: Pinimg

2.2.7 O primeiro *air bag*

O primeiro *air bag* foi criado nos Estados Unidos em 1973 pela General Motors nas marcas Cadillac, Buick e Oldsmobile. Naquele época, a GM dizia que os *air bags* seriam substitutos aos cintos de três pontos, portanto, os carros com o sistema eram feitos apenas com cintos de dois pontos (cinto abdominal). (Airbag Crash)

Em 1981, a Mercedes-Benz estreou o *air bag* na Alemanha Ocidental em seu modelo W116. A diferença, era que o sistema da Mercedes, ao sentir o impacto, pré-tensionava o cinto de segurança para reduzir a velocidade dos ocupantes no impacto para depois deflagrar o *air bag*. (DAIMLER, 2016)

Em 1987, o Porsche 944 Turbo, ilustrado na figura 8, foi o primeiro carro a possuir *air bags* para o motorista e passageiro. Nesse mesmo ano, a Honda debutava o *air bag* no Japão com seu modelo Legend. (Excellence Magazine, 2009)

Figura 8: Porsche 944 Turbo com *airbags* frontais.



Fonte: Ottority

Em 1988, a Chrysler foi a pioneira a oferecer também *air bags* laterais para o motorista. (GODSHALL, Jeffery, 2003)

2.2.8 O primeiro controle eletrônico de estabilidade

Ao contrário do controle de tração que ajuda as rodas a não patinarem, o controle de estabilidade ajuda nas manobras com o veículo pinçando os freios para diminuir a velocidade de uma roda que está girando mais que a outra. Entretanto, o controle de estabilidade atua em conjunto com o controle de tração. Os dois juntos fazem com que o motorista tenha um controle maior do veículo em manobras bruscas evitando com que o carro derrape ou até mesmo capote. O pioneiro a conter essa tecnologia foi o Toyota Crown em 1983, ilustrado na figura 9 (TOYOTA).

Figura 9: Toyota Crown de 1983



Fonte: Wheelsage

2.2.9 O primeiro assistente de frenagem de emergência

O princípio deste sistema foi criado pela Mercedes-Benz em 1996 nos Class S, ilustrado na figura 10, e Classe SL. Em 1998, todos os carros da marca contam com esse dispositivo de série (DAIMLER, 2016). Esse sistema identifica uma freada forte do motorista e, caso o pedal do freio não tenha sido totalmente pressionado, ele entra com uma força extra no pedal fazendo o carro frear mais eficientemente. Porém, essa tecnologia não faz com que o carro freie sozinho por você.

Figura 10: Mercedes Classe S 1996



Fonte: Standout Cars

Com o avanço da tecnologia, a Volvo foi a primeira a utilizar um sistema automático de frenagem que, através de um radar, identifica objetos próximos ao veículo e se precisa, ou não, aplicar o freio. (VOLVO, 2007)

2.3 Chassi

É a estrutura onde são montados todos os componentes embarcados do veículo como o motor, transmissão, suspensão, entre outros. O chassi também tem uma outra importante função: proteger alguns desses componentes e também os ocupantes com as longarinas em colisões. A figura 11 ilustra um chassi de uma caminhonete.

Figura 11: Ilustração de um chassi de uma picape



Fonte: Material didático – Ensaio Dinamométrico - Professor Fróes (2016)

Os materiais utilizados para a construção de um chassi podem ser o aço, alumínio ou qualquer material rígido. A escolha destes materiais é importante devido às forças torcionais que o veículo receberá ao longo de sua vida. Cada fabricante que decidirá o material adequado e a forma a ser construída seu chassi de acordo com as necessidades de cada veículo. (BORTOLUSSI, Roberto – anotações de aula, 2017)

2.3.1 Monobloco

Como ilustrado na figura 12, na dianteira do veículo, são usados materiais com maior deformação elástica e plástica fazendo com que esses materiais absorvam o impacto sofrido pelo veículo. Em todo o habitáculo é utilizado aço de altíssima resistência fazendo com que nesses locais haja uma menor deformação,

preservando a integridade física dos ocupantes. (FRÓES, Marco – anotações de aula, 2016)

Figura 12: Materiais utilizados na carroceria de um veículo de passeio



Fonte: Amazonaws

2.4 Latin NCAP

É um programa de avaliação de segurança veicular que foi fundado em 2010 pela FIA (Federação Internacional do Automóvel), *International Consumer Research & Testing* e a fundação Gonzalo Rodríguez. Foi adotada a metodologia da Euro NCAP e teve o apoio do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento). O propósito do programa é avaliar a segurança dos veículos vendidos na América Latina e Caribe. Seu nome é um acrônimo para “*Latin New Car Assessment Programme*” ou “Programa de Avaliação de Carros Novos para a América Latina e o Caribe” (LATIN NCAP, 2017).

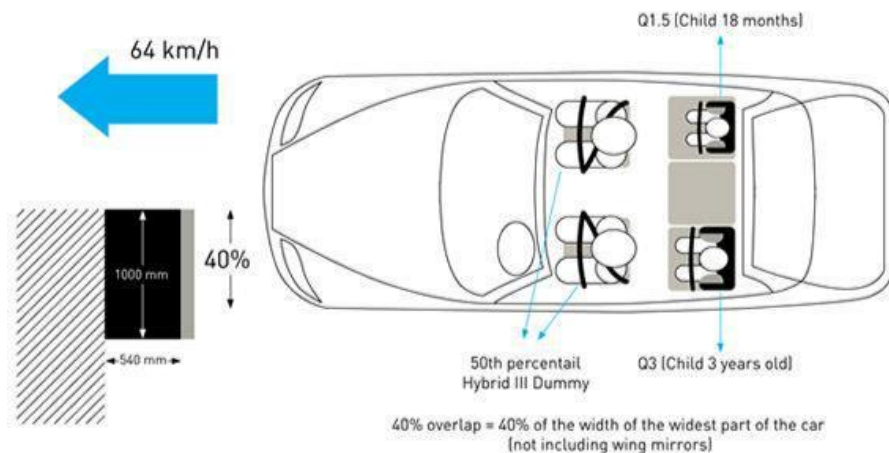
O programa costuma selecionar os carros mais vendidos por categoria que contam com os equipamentos mais básicos. Esses carros são comprados diretamente na concessionária, não sendo um teste pago por nenhuma montadora. Embora o programa teste carros latinos, os testes e medições são feitos em Munique, na Alemanha (LATIN NCAP, 2017).

2.4.1 Testes Realizados

2.4.1.1 Teste de impacto frontal

O veículo é submetido a um impacto frontal de 40% da largura de sua frente a uma velocidade de 64 km/h em uma barreira deformável. Este teste visa simular a condição mais comum e mais fatal de acidentes veiculares. O automóvel choca-se nesta exata velocidade para simular a colisão frontal de dois veículos em direções contrárias como se estivessem a 55 km/h e a barreira é deformável para simular a deformação do outro veículo. Neste teste, são colocados dois *dummies* adultos de estatura média na frente e dois *dummies* crianças, um simulando uma criança de 18 meses e o outro, uma criança de 3 anos. Para afirmar que esta velocidade é a mais comum em acidentes, o programa baseou-se em uma pesquisa de frequência de sinistros (LATIN NCAP, 2017). A figura 13 ilustra como o teste é realizado.

Figura 13: Desenho da simulação de teste de impacto frontal

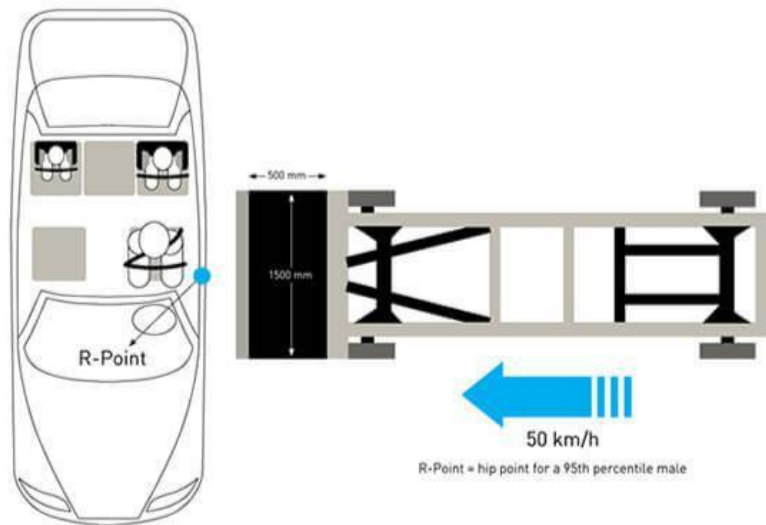


Fonte: Latin NCAP

2.4.1.2 Teste de impacto lateral

O veículo é submetido a um impacto lateral em um ângulo reto à barreira que choca-se com ele. Essa barreira é deformável simulando a frente de outro veículo. A velocidade do teste é de 50 km/h e, ao contrário do impacto frontal, a lateral do automóvel tem poucos pontos de absorção de impacto, o que mostra cada vez mais a importância de *air bags* laterais e de cortina e de reforços estruturais na coluna B do veículo. É utilizado um *dummy* de impacto lateral como um motorista de estatura média ou um passageira e dois *dummies* crianças no banco traseiro (LATIN NCAP, 2017). A figura 14 ilustra como o teste é realizado.

Figura 14: Desenho da simulação de teste de impacto lateral



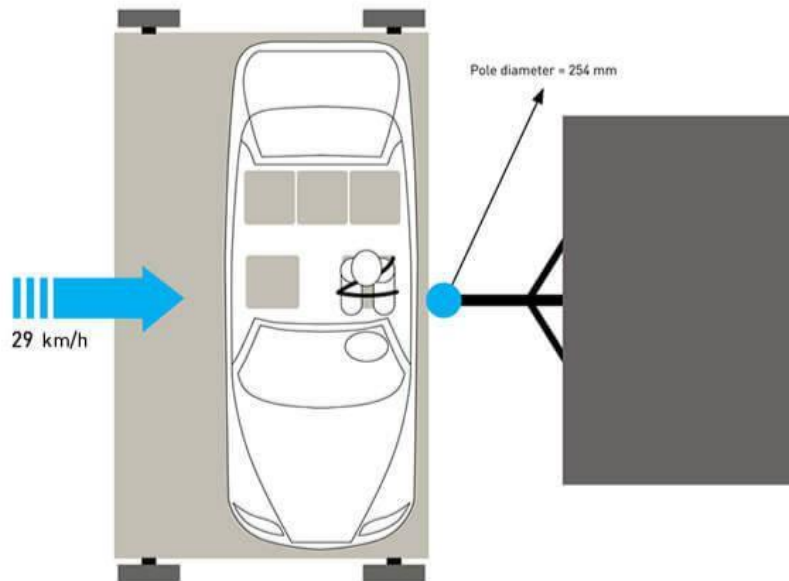
Fonte: Latin NCAP

2.4.1.3 Teste de impacto lateral de poste

Um dos testes mais rígidos e exigentes da Latin NCAP. Para o veículo ganhar as 5 estrelas, é necessário se mostrar eficiente neste teste. Este tipo de colisão é uma das que mais matam no mundo por se tratar de uma área crítica do veículo que não tem muito espaço para absorção de impacto. Um veículo de baixa qualidade construtiva, poderá ter o mastro (simulando um poste) fixado na estrutura de testes invadindo a cabine e atingindo a cabeça do motorista ou outros ocupantes.

O teste é realizado com o veículo sendo acelerado até 29 km/h e atingindo um mastro fixo simulando um poste ou uma árvore. A posição do veículo ao mastro forma um ângulo reto (LATIN NCAP, 2017). A figura 15 ilustra como o teste é realizado.

Figura 15: Desenho da simulação de teste de impacto lateral de poste



Fonte: Latin NCAP

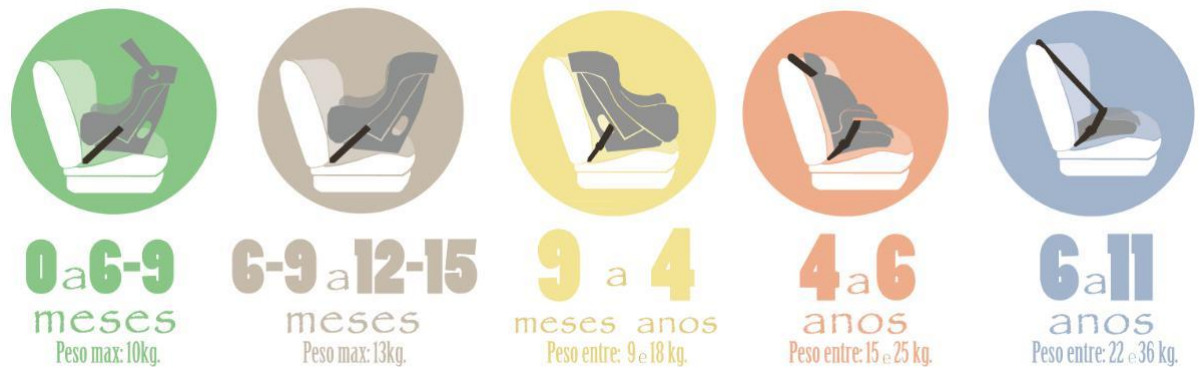
2.4.1.4 Passageiro criança

Muitos pais que têm crianças pequenas não utilizam ou utilizam incorretamente os Sistemas de Retenção Infantil (SRI). A Latin NCAP ajuda as fabricantes a desenvolver produtos e encaixes melhores para a proteção infantil. Para isso, foi criado o ISOFIX, um sistema de fixação mais eficiente e que evita que os usuários fixem as SRI de maneira errônea, colocando a vida da criança em perigo em caso de acidentes e se regula pela norma ISO 13216-1:1999 (LATIN NCAP, 2017).

A classificação de proteção infantil é dada pelo comportamento dos SRI utilizados nos testes de colisão. A facilidade de instalação também é avaliada antes da realização do teste (LATIN NCAP, 2017).

Os SRI utilizados nos testes são os mesmos produtos aprovados pelas fabricantes ou os que obtiveram boas avaliações em testes específicos para SRI (LATIN NCAP, 2017). A figura 16 mostra como devem ser posicionadas as cadeirinhas de acordo com a idade e o peso da criança.

Figura 16: Imagem que mostra a maneira correta de fixação das SRI para cada idade e peso limite

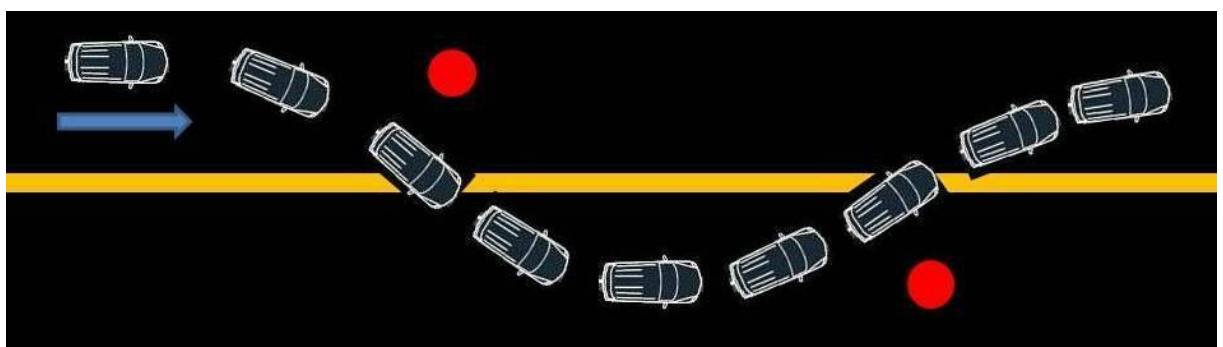


Fonte: IADB

2.4.1.5 Teste do controle eletrônico de estabilidade

O teste deste dispositivo é chamado “manobra evasiva com dupla mudança de faixa” ou “*double lane change*” em inglês. O teste é feito a 80 km/h e, o veículo trafega em uma pista e, bruscamente, o volante é virado a 270° e são avaliados os deslocamentos laterais, a estabilidade e a capacidade de realizar um traçado reto. Para este teste, é utilizado um robô para garantir maior precisão ao invés de um motorista humano (LATIN NCAP, 2017). A figura 17 ilustra como o teste é realizado.

Figura 17: Imagem simulando o teste de manobra evasiva com dupla mudança de faixa



Fonte: Auto Entusiastas

2.4.1.6 Teste do “lembrete do uso do cinto de segurança” (SBR)

Muitas pessoas costumam não utilizar o cinto de segurança. Às vezes por que não gostam, outras por que esquecem. Mas essas pessoas, em caso de acidente, terão graves ferimentos. O cinto de segurança é um item obrigatório e cada vez mais, as montadoras se esforçam para melhorar o uso dele. Uma das tecnologias utilizadas, é um apito sonoro que causa um certo desconforto. Enquanto

o cinto não estiver afivelado, o apito não para. Assim, mais pessoas serão obrigadas a utilizá-lo. Para um carro poder receber 3, 4 ou 5 estrelas no Latin NCAP, é preciso ter este dispositivo (LATIN NCAP, 2017). A figura 18 ilustra o ícone que deve aparecer no painel de instrumentos quando haver uma pessoa no banco e o cinto de segurança não estiver afivelado.

Figura 18: Luz indicadora do lembrete do uso do cinto de segurança

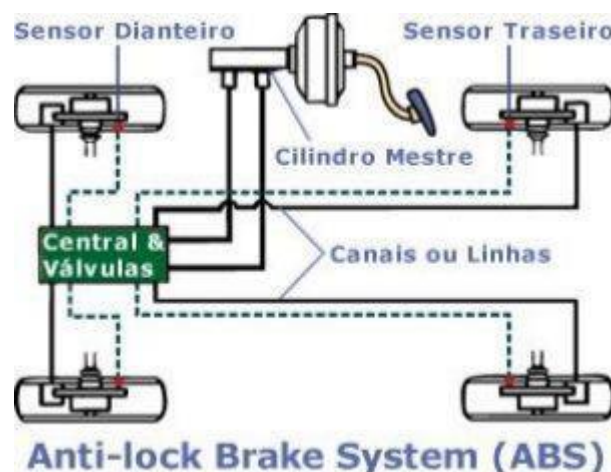


Fonte: Seguroauto

2.4.1.7 Teste do “sistema antibloqueio de freios “(ABS)

Requisito essencial para obtenção mínima de 3 estrelas e base para o sistema ESC. É acompanhado o movimento de cada roda pelo sistema e, quando alguma roda bloqueia, o sistema ABS libera a pressão de frenagem imposta no pedal, fazendo com que a roda volte a girar (LATIN NCAP, 2017). A figura 19 ilustra um esquema de funcionamento dos freios com a tecnologia ABS.

Figura 19: Esquema de funcionamento dos freios ABS



Fonte: R19 Club

2.4.1.8 Proteção para pedestres

Um dummy é acertado por um veículo e, seguindo a norma ONU 127 ou GTR 9 como critérios, é avaliado as lesões nas diferentes partes do corpo do dummy (LATIN NCAP, 2017).

2.4.1.9 Sistema de frenagem autônoma de emergência (AEB)

Radars, câmeras ou sensores ópticos são utilizados para “enxergar” o que está a frente do veículo qualquer obstáculo que possa ser atingido. Este sistema é utilizado para auxiliar o condutor caso não tenha tempo hábil para reagir e frear o veículo. Essa frenagem pode proporcionar até 1G de desaceleração (LATIN NCAP, 2017), mas isso não é uma exigência da organização e sim uma consequência física da frenagem.

O sistema pode ser aplicado em três diferentes situações: na cidade, na estrada e com pedestres.

Na cidade, o sistema funciona a uma velocidade de 25 km/h até 30 km/h em alguns veículos. Isso se torna efetivo em casos de cruzamentos, trânsito pesado ou até mesmo rotatórias.

Na estrada, o sistema funciona a uma velocidade de 80 km/h até 90 km/h e evita a colisão entre dois veículos.

Com pedestres, o sistema identifica que um objeto surgiu repentinamente na frente do veículo e aplica imediatamente os freios. É útil em casos onde o pedestre está escondido e fora do campo de visão do motorista. (LATIN NCAP, 2017)

Figura 20: Sistema AEB funcionando com uma criança correndo na frente do veículo



Fonte: Renault

2.5 Euro NCap

É um programa de avaliação de segurança veicular que foi fundado em 1997 pelo Laboratório de Pesquisas de Transportes (*Transport Research Laboratory*, em inglês), FIA (Federação Internacional do Automóvel) e pela

International Consumer Research & Testing para o Departamento de Transportes do Reino Unido com o apoio da União Européia. O propósito do programa é avaliar a segurança dos veículos vendidos na Europa. Seu nome é um acrônimo para “*European New Car Assessment Programme*” ou “Programa Europeu de Avaliação de Carros Novos” (EURO NCAP, 2017).

O programa costuma selecionar os carros mais vendidos por categoria que contam com os equipamentos mais básicos. Esses carros são comprados diretamente na concessionária, não sendo um teste pago por nenhuma montadora. Sua sede é em Bruxelas, na Bélgica (EURO NCAP, 2017).

2.5.1 Testes Realizados

Alguns testes realizados pela Euro NCAP são os mesmos realizados pela Latin NCAP, por isso abaixo há uma tabela comparativa entre as duas organizações com suas semelhanças:

Tabela 2: Comparativo teste de impacto frontal

Teste de impacto frontal (40%)	Velocidade	Dummies
Latin NCAP	64 km/h	Dois adultos e dois crianças
Euro NCAP	64 km/h	Dois adultos e dois crianças

Fonte: O Autor/Euro NCAP

Tabela 3: Comparativo teste de impacto lateral

Teste de impacto lateral	Velocidade	Dummies
Latin NCAP	50 km/h	Dois adultos e dois crianças
Euro NCAP	50 km/h	Dois adultos e dois crianças

Fonte: O Autor/Euro NCAP

Tabela 4: Comparativo teste de impacto lateral de poste

Teste de impacto lateral de poste	Velocidade	Dummies
Latin NCAP	29 km/h	Um dummie adulto
Euro NCAP	32 km/h	Um dummie adulto

Fonte: O Autor/Euro NCAP

Tabela 5: Comparativo teste de frenagem autônoma de emergência

Teste de frenagem autônoma de emergência (AEB)	Velocidade	Dummies
Latin NCAP	25-30 km/h (urbano) 80-90 km/h (rodoviário)	Engenheiro como motorista
Euro NCAP	10-50 km/h (urbano) 30-80 km/h (rodoviário)	Engenheiro como motorista

Fonte: O Autor/Euro NCAP

Tabela 6: Comparativo teste do teste do controle de tração e estabilidade

Teste do controle de tração e estabilidade (Double Lane Change)	Velocidade	Dummies
Latin NCAP	80 km/h	Realizado por um robô
Euro NCAP	80 km/h	Realizado por um robô

Fonte: O Autor/Euro NCAP

Os testes adiantes não são realizados pelo Latin NCAP e são exclusivos da Euro NCAP.

2.5.1.1 Teste de impacto em barreira não deformável

O veículo é submetido a um impacto frontal de 100% da largura de sua frente a uma velocidade de 50 km/h em uma barreira não deformável, simulando uma parede. Dois *dummies* adultos (simulando duas mulheres) são colocados, um como motorista e um no banco traseiro atrás do passageiro. Este teste exige uma alta

resistências das longarinas do carro. Limites rigorosos são adotados na desaceleração do tórax e no grau de deflexão do tórax. Isso faz com que as fabricantes pensem em se adaptar a essas medidas mais restritas. Medidas às quais foram feitas para forças de desaceleração fortíssimas não sejam colocadas nos ocupantes do veículo (EURO NCAP, 2017). A figura 21 ilustra como o teste é realizado.

Figura 21: Desenho da simulação de teste de impacto frontal 100%



Fonte: Euro NCAP

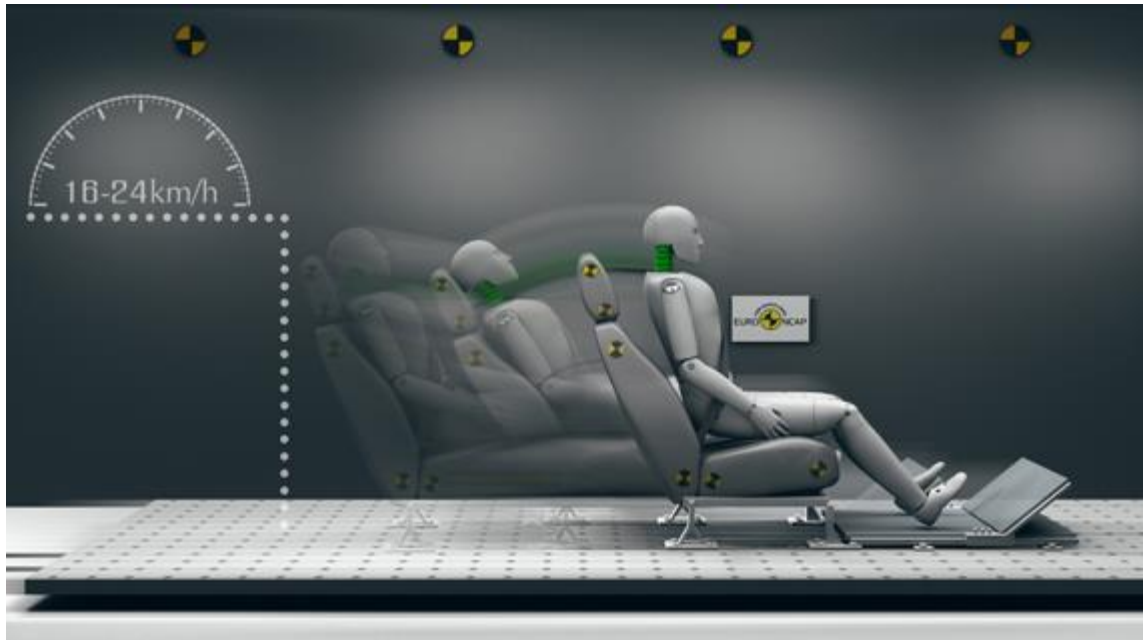
2.5.1.2 Whiplash

O *Whiplash* ou Efeito Chicote nada mais é do que o movimento que a nossa cabeça faz ao sofrer um impacto traseiro. Se você estiver parado no trânsito e, de repente, um motorista distraído acaba se chocando com o seu veículo, a tendência é o seu veículo ir pra frente e seu corpo ficar. Como temos os bancos, o nosso corpo acaba indo para a frente também, entretando, nossa cabeça tende a ir para trás mesmo com um encosto de cabeça no banco. Dependendo da intensidade deste efeito, uma pessoa pode ficar debilitada pelo resto da vida pela quebra da espinha dorsal causada pelo impacto. Por isso, este é um dos testes mais rígidos e importantes. É estimado que este tipo de lesão gere um custo anual de aproximadamente 10 bilhões de Euros por ano na Europa (EURO NCAP, 2017).

Os assentos e encostos de cabeça são testados em um trenó usando um *dumie* de baixa velocidade de impacto traseiro. Este teste serve para avaliar a qualidade construtiva de um banco em caso de impacto e promover um melhor

design do banco e do encosto de cabeça (EURO NCAP, 2017). A figura 22 ilustra como o teste é realizado.

Figura 22: Desenho da simulação do teste *Whiplash*



Fonte: Euro NCAP

2.5.1.3 Passageiro criança

A classificação de proteção infantil é dada pelo comportamento dos SRI utilizados nos testes de colisão. A facilidade de instalação também é avaliada antes da realização do teste (EURO NCAP, 2017)

Também foi criado, uma nova regulamentação, chamada “*i-Size*”. Todos os assentos com esta regulamentação, atendem os requisitos dados pela Euro NCAP para uma proteção melhor às crianças (EURO NCAP, 2017). A figura 23 ilustra como deve ser localizado e colocado o ponto de fixação ISOFIX no veículo.

Figura 23: Fixação ISOFIX



Fonte: Euro NCAP

2.5.1.4 Impacto frontal – pedestres

Segundo dados obtidos pela Euro NCAP, cerca de 14% das mortes de trânsito na Europa são com pedestres. A maioria deles ocorre nas cidades em velocidades mais baixas. A cabeça, o quadril e as pernas estão entre as regiões mais atingidas.

O teste é realizado com uma série de impactos com veículo a 40 km/h acertando um dummie adulto. O teste promove soluções como estruturas e capôs que absorvam impactos e *air bags* externos (EURO NCAP, 2017). A figura 24 ilustra como o teste é realizado.

Figura 24: Desenho de um impacto frontal medindo os danos causados á cabeça do *dummie*.



Fonte: Euro NCAP

2.5.1.5 Teste do lembrete do uso do cinto de segurança

Trata-se de um apito sonoro que causa um certo desconforto. Enquanto o cinto não estiver afivelado, o apito não para, fazendo com que as pessoas utilizem o dispositivo básico de segurança (EURO NCAP, 2017). A figura 25 ilustra como o teste é realizado.

Figura 25: Desenho do não uso do cinto de segurança durante o teste.



Fonte: Euro NCAP

2.5.1.6 Teste do assente de velocidade

Muito parecido com um controlador de velocidade padrão, este sistema utiliza-se de radares e/ou câmeras que detectam a velocidade máxima explícita na

placa de trânsito e mostra no painel de forma clara para o motorista. Em carros que possuam centrais de navegação por GPS, o sistema é integrado à central e não é necessário fazer esta leitura da placa e sim, só se baseando nas informações desta central. É um meio de fazer com que o motorista tenda a se manter dentro das velocidades máximas permitidas na via. Em veículos que não possuam esta tecnologia, mas que possuam um controlador de velocidade, o teste é feito de forma ativa em três velocidades diferentes para avaliar o funcionamento do sistema (EURO NCAP, 2017). A figura 26 ilustra como o teste é realizado.

Figura 26: Desenho mostrando o assistente de velocidade em funcionamento por leitura de placas e/ou pela central de navegação.



Fonte: Euro NCAP

2.5.1.7 Assistente de mudança de faixa

Muitas vezes, por distração ou sonolência, o motorista pode fazer uma mudança ou invasão de faixa causando acidentes. Este dispositivo monitora por meio de radares/câmeras a faixa em que o veículo está e, caso o motorista tente mudar de faixa sem acionar o indicador de mudança de faixa - a famosa “seta” – o carro volta sozinho para a faixa onde deveria estar (EURO NCAP, 2017). A figura 27 ilustra como o teste é realizado.

Figura 27: Desenho mostrando o assistente ligado e o assistente desligado.



Fonte: Euro NCAP

2.6 IIHS (Insurance Institute for Highway Safety)

IIHS é acrônimo para *Insurance Institute for Highway Safety* e foi fundado por seguradoras americanas em 1959. É a grande organização que realiza testes com veículos do mercado americano. O IIHS trabalha em conjunto com a NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) que é o departamento de trânsito dos Estados Unidos e, de acordo com informações coletadas por ela, o IIHS consegue saber os tipos de testes necessários baseados nas principais incidências de acidentes e mortes no trânsito. É também um instituto ativo na participação de como uma rodovia deve ser construída e velocidades máximas determinadas (IIHS, 2018).

2.6.1 Testes Realizados

Os testes realizados pelo IIHS são os mais rígidos em relação aos anteriores e será possível compreender melhor a partir da leitura a seguir.

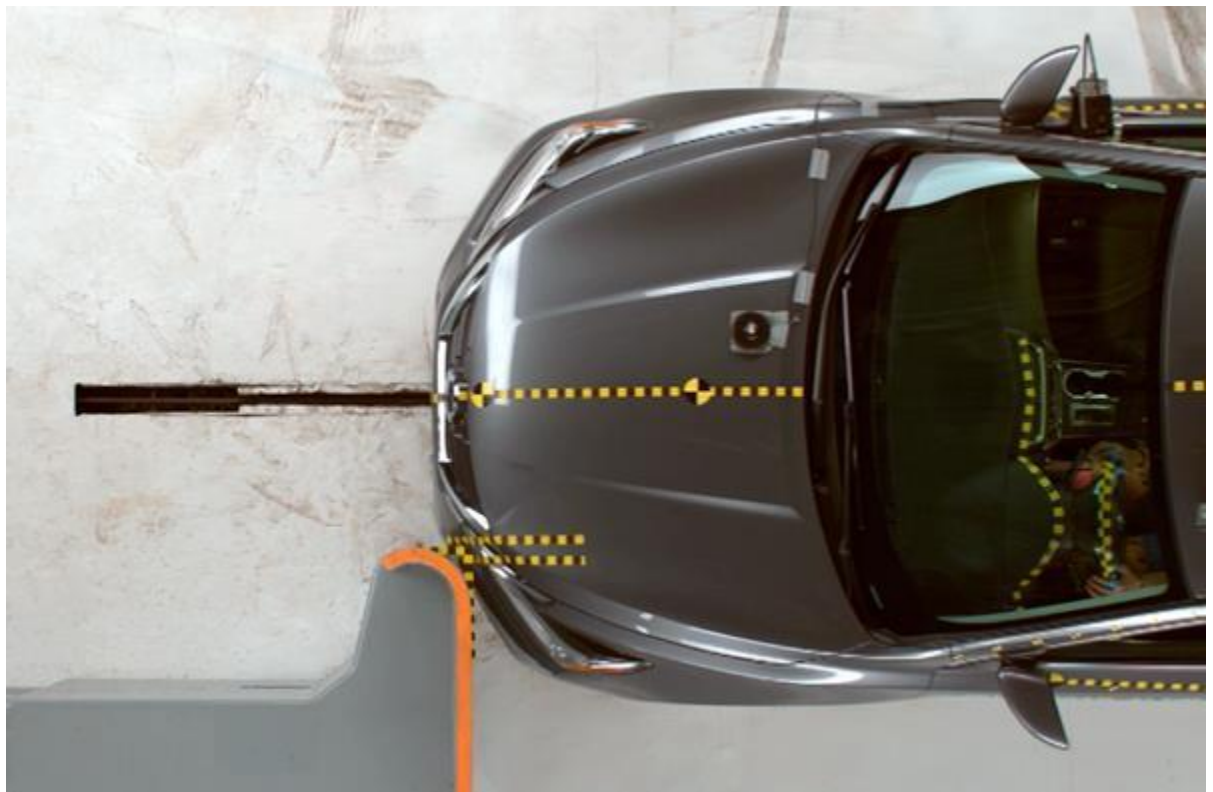
2.6.1.1 Teste de impacto frontal

Ao contrário da Latin NCAP e da Euro NCAP, o IIHS realiza três tipos de testes frontais: Frontal colidindo 40% da largura frontal do veículo numa barreira deformável, simulando outro veículo, a 64 km/h e frontal colidindo 25% da largura frontal do veículo do lado do passageiro e do motorista numa barreira deformável, simulando outro veículo, também a 64 km/h. Como os parâmetros do teste de colisão a 40% da largura frontal são os mesmos para a Latin NCAP e Euro NCAP, será comentado apenas o teste de colisão a 25% da largura frontal (IIHS, 2018)

O teste colidindo 25% da largura frontal do veículo é realizado simulando uma manobra que o motorista tenta desviar de um obstáculo e acaba acertando um pedaço bem pequeno de seu automóvel. De acordo com a NHTSA, este é um dos acidentes mais fatais nos EUA. É também uma das colisões mais críticas, pois todo o impacto do veículo se concentra numa área muito pequena. Este tipo de colisão pode fazer com que a roda invada o compartimento dos ocupantes, causando danos sérios aos passageiros. Segundo o IIHS, isso não é incomum acontecer (IIHS, 2018)

Este teste é realizado também no lado do passageiro porque foi percebido em testes que o lado do motorista tendia a ser mais resistente a colisões. A figura 28 ilustra como o teste é realizado.

Figura 28: Imagem do teste de colisão frontal a 25%



Fonte: IIHS

2.6.1.2 Teste de colisão lateral

O IIHS começou a realizar estes testes em 2003. Entretanto, paralelamente, o governo federal dos EUA pelo programa *New Car Assessment Program*, já realizava este teste. O IIHS, então, percebeu que a barreira móvel e deformável usada nos testes do governo era da década de 1980 e sua colisão se dava abaixo da linha onde a cabeça dos ocupantes de encontravam, não sendo

compatível com as várias picapes e SUVs rodando pelas ruas. Foi quando o IIHS decidiu fazer novos testes e atualizados ao novo mercado consumidor.

Neste teste, uma barreira deformável simulando um SUV de aproximadamente 1500 quilos, é colidida com o veículo testado em um ângulo reto a 50 km/h. Dois *dummies* simulando mulheres ou dois simulando crianças são colocados no banco de trás do motorista. O *dummie* mulher foi escolhido pois foi percebido que mulheres tendem a ter danos mais sérios na cabeça do que homens. Motoristas menores tem mais chances de terem sua cabeça atingida neste impacto (IIHS, 2018). A figura 29 ilustra como o teste é realizado.

Figura 29: Em amarelo, a barreira usada pelo governo sobreposta à barreira mais alta, do IIHS



Fonte: IIHS

2.6.1.3 Teste de Resistência do Teto

O capotamento também é um dos acidentes mais fatais dos EUA. O teste realizado pelo IIHS baseia-se numa chapa metálica plana que, em uma velocidade pequena e constante, força o teto do veículo até quebrá-lo. A avaliação é feita de acordo com o quanto o veículo consegue aguentar seu próprio peso. Para receber a

nota máxima, é necessário resistir a, pelo menos, 4 vezes o seu próprio peso (IIHS, 2018). A figura 30 ilustra como o teste é realizado.

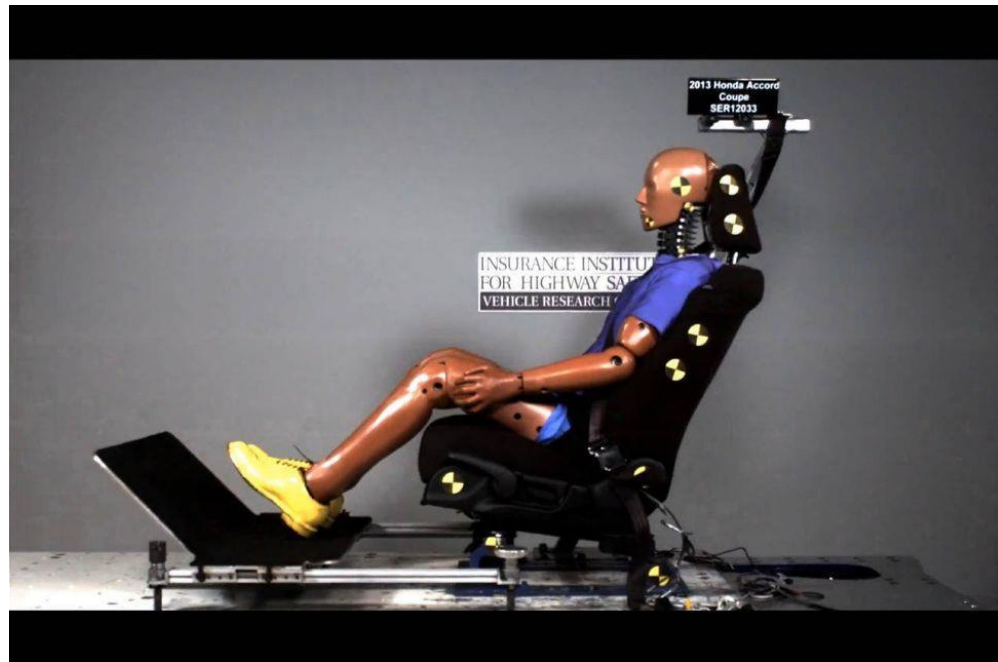
Figura 30: Foto de um veículo ao final do teste



Fonte: Euro Car News

2.6.1.4 Whiplash

O teste *Whiplash* começou em 1995. Naquela época, somente 3% dos assentos testados receberam a nota máxima, enquanto 82% receberam a pior nota. O teste é realizado com um veículo recebendo um impacto traseiro por outro veículo a 32 km/h. Para um assento passar no teste, o tempo máximo que a cabeça deve encostar no encosto é de 70 milissegundos ou menos. A aceleração do torso deve ser de 9,5G ou menos (IIHS, 2018). A figura 31 ilustra como o teste é realizado.

Figura 31: Preparação do teste *Whiplash*

Fonte: IIHS

2.6.1.5 Sistema de Frenagem Autônoma de Emergência (AEB)

É realizado dois testes: um a 19 km/h e um a 40 km/h. Um engenheiro dirige o veículo a ser avaliado nas velocidades determinadas e vai em direção a uma barreira inflável com isopor e estruturas metálicas somente para formar a traseira de um veículo simulando outro veículo. O carro deve parar em pelo menos 5 de 7 tentativas (IIHS, 2018). A figura 32 ilustra como o teste é realizado.

Figura 32: Realização do teste do AEB



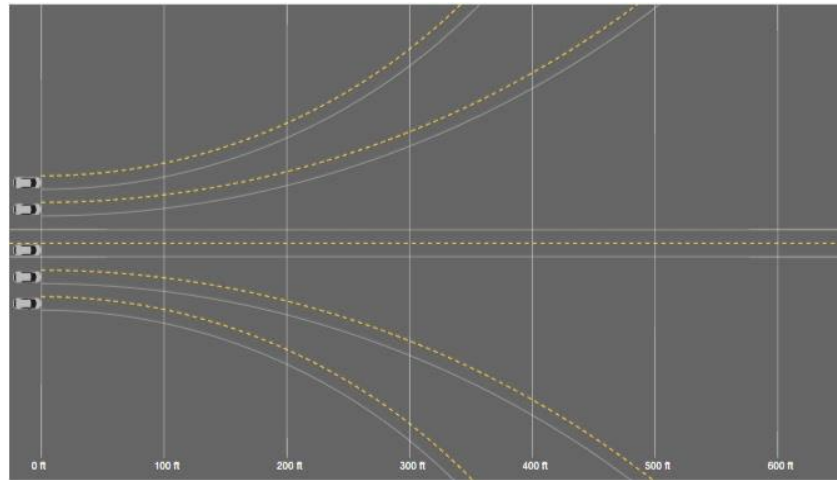
Fonte: Yting

2.6.1.6 Teste de Iluminação dos Faróis

Os faróis dos carros também são avaliados pelo IIHS. Um veículo deve, no mínimo, ter uma iluminação de pelo menos 5 lux a aproximadamente 25 centímetros para visibilidade. Para efeitos de comparação, uma lua cheia em uma noite sem nuvens, tem uma iluminação inferior a 1 lux (IIHS, 2018).

As avaliações são feitas em diferentes direções: para frente, curva leve à direita (com um raio de aproximadamente 243 metros), curva leve à esquerda (com um raio de aproximadamente 243 metros), curva acentuada à direita (com um raio de aproximadamente 152 metros) e curva acentuada à esquerda (com um raio de aproximadamente 152 metros) (IIHS, 2018). A figura 33 ilustra como o teste é realizado.

Figura 33: Curvas para o teste de iluminação de faróis



Fonte: IIHS

2.6.1.7 Teste da Fixação ISOFIX

Alguns testes são realizados para determinar a facilidade de instalação das cadeirinhas para as crianças. São avaliados: a acessibilidade dos pontos de fixação nos bancos, a força necessária para o encaixe da cadeirinha, o ângulo de encaixe, a localização dos pontos e que não tenha nenhum outro objeto que impeça do usuário de confundir-lo como ponto de fixação (IIHS, 2018). A figura 34 ilustra os pontos da fixação ISOFIX circulado em amarelo na parte inferior do banco que não devem ser confundidos com as hastes do apoio de cabeça circulado em amarelo na parte superior do banco.

Figura 34: Pontos de fixação e amarração em um veículo

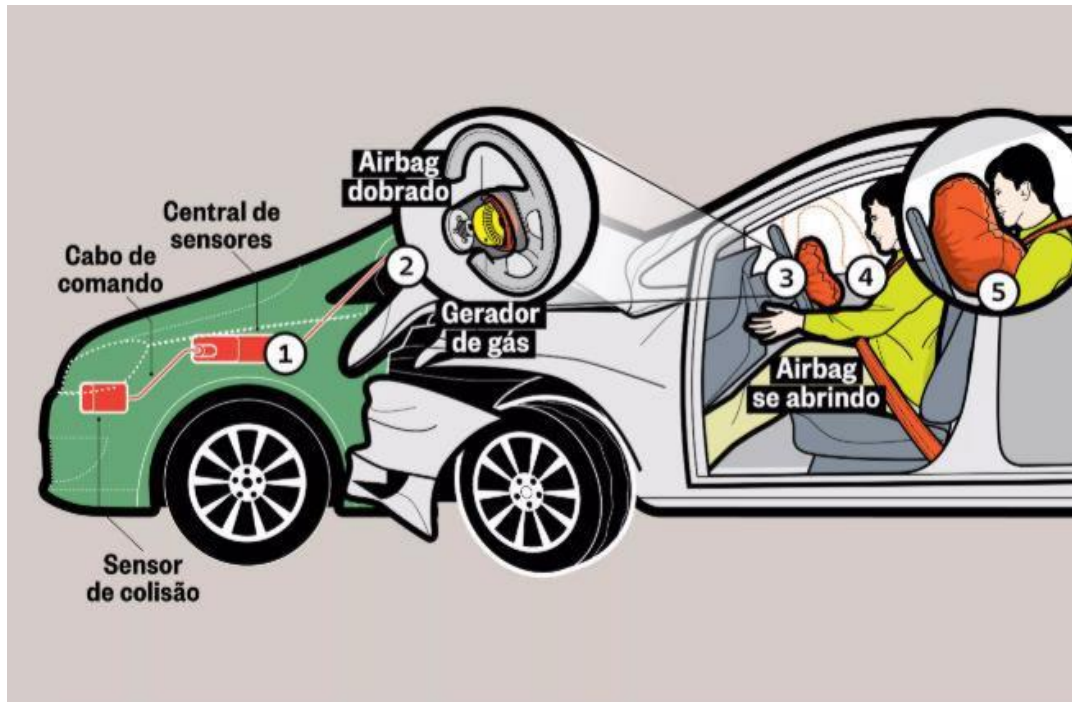


Fonte: IIHS

2.7 O funcionamento do *air bag*

O *air bag* ativa a partir da desaceleração brusca do veículo sentida por sensores instalados, normalmente, na longitudinal do veículo (em casos de *airbags* frontais, a disposição mais comum no mercado brasileiro). Ao sentir essa desaceleração, a unidade de controle do *airbag* envia um sinal elétrico ao ignitor do gerador de gás nitrogênio e sódio metálico que é produzido aquecendo as pastilhas de azida de sódio (um tipo de sal incolor que quando aquecido se decompõe rapidamente) e outros aditivos a 300°C e a expansão do gás pode chegar a 300 km/h em apenas 30 milésimos de segundo (CASIDAY, Rachel; FREY, Regina; 2007, ep.03 e 04, Washington University). A figura 35 ilustra o funcionamento do *air bag*.

Figura 35: Ilustração sobre o funcionamento do air bag



Fonte: Super Interessante

2.8 Idade mínima para dirigir nos Estados Unidos e Alemanha em relação ao Brasil

A idade mínima para a primeira habilitação nos Estados Unidos varia de estado para estado. Isso se dá pela autonomia que cada estado tem para determinar algumas leis e normas sem depender do país como um todo. A maioria dos estados concede ao cidadão a oportunidade de dirigir já aos 16 anos acompanhado de alguém habilitado e, dependendo de estado para estado, poderá dirigir sem nenhuma observação entre 17 e 18 anos. No estado de Dakota do Sul, permite-se que adolescentes de apenas 14 anos e 3 meses já possam dirigir um veículo, também junto com alguém habilitado, e com 16 anos poderá dirigir sem nenhuma observação. (IIHS, 2018)

A pessoa interessada em adquirir sua habilitação precisa fazer um teste escrito, para saber se está ciente e se é de seu conhecimento as leis de trânsito atuantes nos EUA. Após ser aprovada, a pessoa recebe um “*Instruction Permit*”. Trata-se de um documento autorizando aquela pessoa a dirigir um veículo nas ruas como forma de aprendizado, porém, é necessário alguém habilitado ao seu lado como seu instrutor. Após o período de aprendizado, também será feito um teste prático com alguém do departamento de trânsito dos EUA, o DMV. (REDBUSS)

O custo para adquirir sua habilitação americana varia de 20 a 1000 dólares, dependendo de cada estado. (INSIDER, 2018)

Já na Alemanha, adolescentes podem dirigir já com 16 anos apenas motocicletas de até 125 cm³. Carros podem ser dirigidos por adolescentes de 17 anos, junto com alguém habilitado e somente com 18 anos poderá dirigir livremente sem nenhuma observação. (BMVI)

A pessoa interessada em adquirir sua habilitação precisa fazer um teste de visão com seu médico (que tem uma validade de dois anos) e um curso de primeiros socorros. Após isso, é necessário ir até o *Führerscheinstelle* (o Detran alemão) para dar entrada no processo. Depois, o aluno poderá frequentar uma auto-escola onde irá aprender como dirigir (inclusive em Autobahns e áreas rurais) e sobre as leis de trânsito. Só depois de todos esses processos é que o aluno irá poder fazer o teste escrito e o teste prático. Se for aprovado, conseguirá sua habilitação. Também, se o aluno quiser aprender em um veículo automático, sua habilitação estará restrita a apenas carros automáticos, mas se o aluno fizer uma prova prática em um carro manual e passar, ele será permitido a dirigir ambos os tipos de carro (BMVI).

Se o aluno não tiver completado 18 anos ainda, só serão permitidos a dirigir com um adulto habilitado ao seu lado, e só depois de atingir a maioridade que poderá dirigir sozinho. (BMVI) O custo médio em 2014 para a obtenção da habilitação é de 1.400 euros (equivalente a R\$4268,60 em 2014. Com correção monetária, o valor é de R\$6153,55 em 2019) (BILD, 2014) e é válida por 15 anos (até 2013, as habilitações alemãs não tinham prazo de validade). (BMVI)

No Brasil, podemos dirigir a partir dos 18 anos, com permissão para dirigir de 1 ano sem poder cometer infrações médias, graves ou gravíssimas. Após este primeiro ano, podemos, então, ter a habilitação definitiva, conforme a lei 9.503/97.

O processo brasileiro é parecido com o alemão: primeiro é preciso ir até o Detran para dar entrada no processo, depois é necessário realizar um exame médico e psicológico em órgãos ligados ao Detran. Após a aprovação nos exames, o aluno deve se matricular em um CFC (Centro de Formação de Condutores) onde irá aprender, na teoria, sobre as leis de trânsito, multas, mecânica básica, entre outros. Quando o aluno terminar este curso, receberá um certificado de conclusão e poderá agendar a prova teórica em um Detran. Se aprovado, o aluno deve ir até uma auto-escola para começar as aulas práticas onde irá aprender as noções

básicas de direção e depois de concluídas, pode agendar seu exame prático. Se aprovado, o aluno recebe sua permissão para dirigir e, após um ano, recebe sua carteira de habilitação definitiva.

2.9 Acidentes de Trânsito no Brasil e na Alemanha

A Alemanha contabilizou um total de 2.585.327 acidentes em 2016. Dentre esses, apenas 396.666 houveram ferimentos em suas vítimas e 3.206 mortes. O ano de 2016 para os alemães foi de recordes no trânsito. Foi o ano com o menor número de mortes até então e o ano com o maior número de acidentes desde a unificação das Alemanhas. Dentre os acidentes que deixaram feridos, 33.945 foram em *autobahns* (estradas sem limite de velocidade definido) e 255.357 em centros urbanos e 33.303 eram pedestres. Dentre os acidentes que levaram a óbito, 393 foram em *autobahns* e 1.853 foram em áreas urbanas e 490 pedestres. (BAST, 2016)

O Brasil não tem um número de acidentes contabilizado, mas sabemos que em 2015, 38.651 pessoas morreram em acidentes e uma média anual de 400 mil feridos (DATASUS, 2015). O gráfico da figura 36 mostra os 5 estados com maior número de mortes no trânsito.

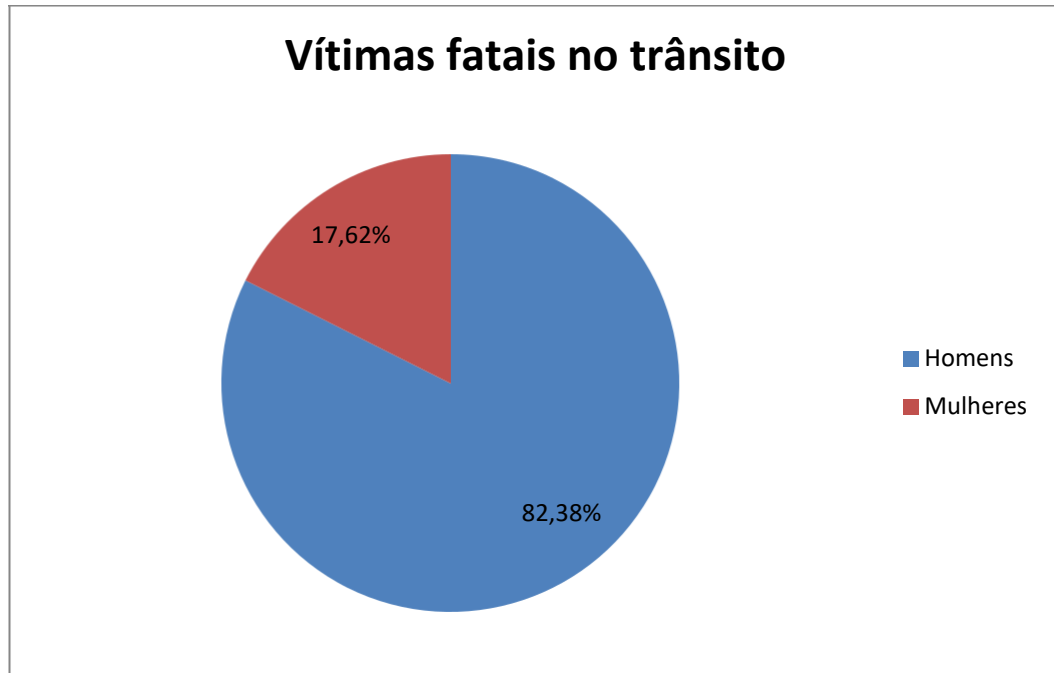
Figura 36: Distribuição de taxa de morte por habitante por estado



Fonte: DATASUS

O gráfico da figura 37 mostra que os homens são as vítimas mais fatais no trânsito do Brasil.

Figura 37: Distribuição de vítimas fatais no trânsito



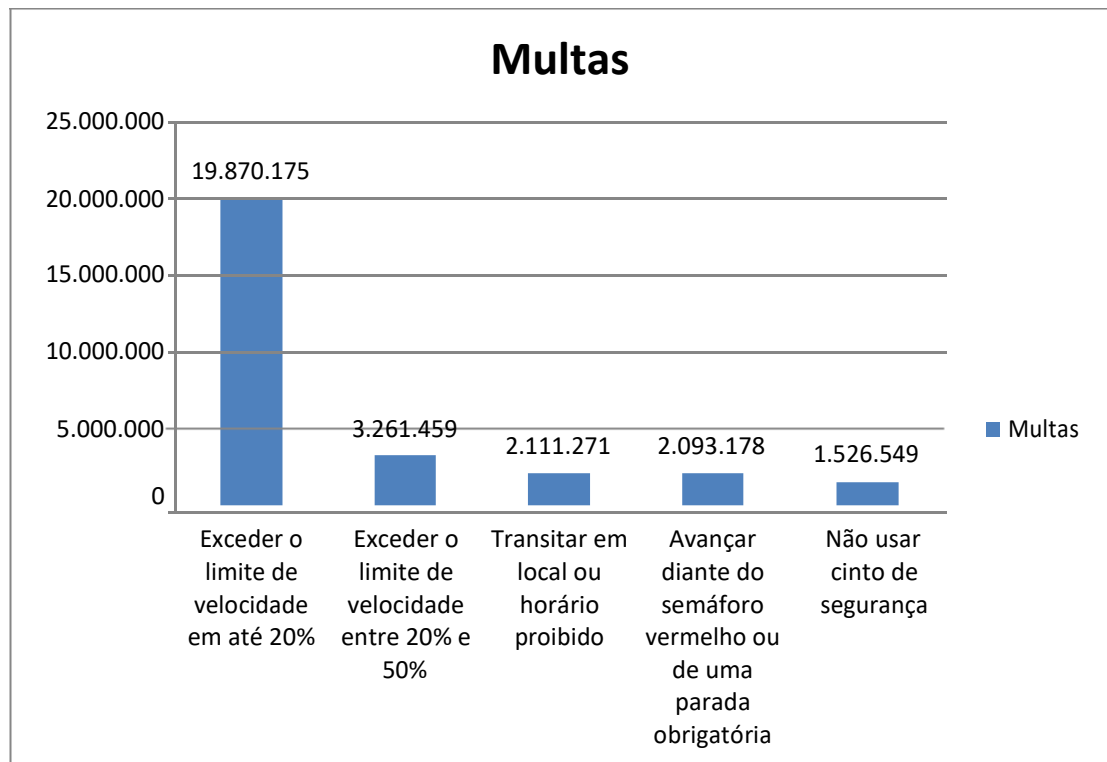
Fonte: DATASUS

O maior faixa de idade vítima fatal de trânsito é de 20 a 49 anos para homens (61,86%) e para mulheres (47,64%) em 2015. (DATASUS, 2015).

O valor gasto pelo Brasil com óbitos e feridos em 2015 foi de R\$19 bilhões. Para termos uma comparação, a arrecadação total do estado do Mato Grosso em 2016 foi de R\$16 bilhões (AMBEV, 2017). Ou seja, nós "gastamos mais de um Mato Grosso" somente para pagar os acidentes de trânsito.

Nos oito primeiros meses de 2018, foram aplicadas no Brasil cerca de 35 milhões de multas de trânsito, distribuídas conforme a figura 38:

Figura 38: Distribuição de multas no Brasil



Fonte: O Autor/Jornal do Carro

É possível observar que o maior número de multas aplicadas no período se devem ao excesso de velocidade que pode ser um grande causador de acidentes.

2.9.1 Frota de veículos no Brasil e na Alemanha

A frota de veículos da Alemanha em 2017 era de aproximadamente 45 milhões de veículos, enquanto no Brasil, de acordo com o Sindipeças, era de 42 milhões em 2016 (UOL, 2017). A frota dos dois países é parecida, porém morre-se e fere-se mais pessoas no Brasil, mesmo tendo 2,5 vezes mais pessoas do que o país europeu (COUNTRY METERS, 2019).

3 METODOLOGIA

Entender o pensamento e valorização do consumidor para com os itens de segurança e qualidade construtiva de seus veículos referentes à sua segurança.

Foi realizada uma pesquisa utilizando o formulário do *Google*, conhecido como "*Google Forms*", visando uma análise detalhada e minuciosa do assunto estudado.

A abordagem utilizada nesta pesquisa é do tipo "Quantitativa", em que se obtém números e estatísticas para chegar aos resultados e suas análises.

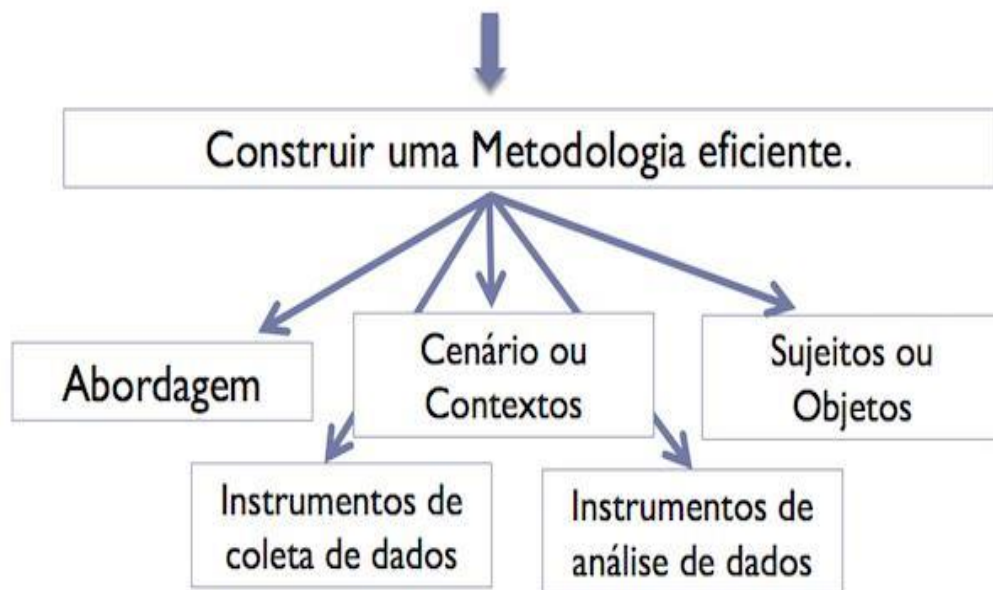
O cenário utilizado para esta pesquisa foi grupos de interesse automotivo de redes sociais, como o *Facebook*.

Foram entrevistados consumidores de veículos de todo o Brasil.

A pesquisa acaba sendo limitada nas opções dos consumidores, ou seja, o que cada um gostaria de colocar, com suas próprias palavras.

A figura 39 ilustra a metodologia utilizada.

Figura 39: Metodologia adotada



Fonte: O Autor

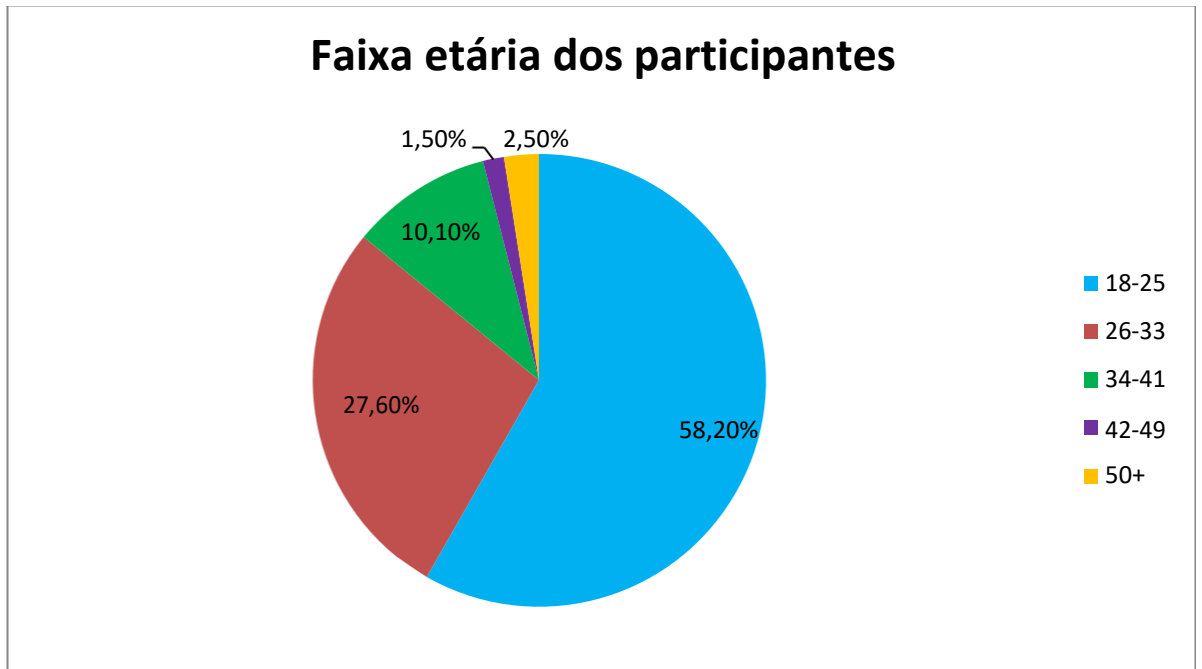
4 PESQUISA DE MERCADO

Para identificar melhor o perfil do comprador brasileiro e o por quê do Brasil se mostrar defasado quando falamos em segurança veicular na visão dos consumidores. Esta pesquisa foi feita utilizando o formulário de pesquisa do *Google* e foi respondida por 395 pessoas pela internet. A pesquisa foi compartilhada no *Facebook* em grupos relacionados a carros e páginas pessoais de pessoas que escolheram compartilhar com seus amigos. Com base nesta pesquisa, podemos entender o pensamento do consumidor brasileiro sobre a segurança e o quão importante isto é para ele. Serão apresentados os resultados e as perguntas feitas aos entrevistados.

4.1 Pesquisa

Pergunta número um: Qual a sua faixa etária? O gráfico da figura 40 mostra essa distribuição.

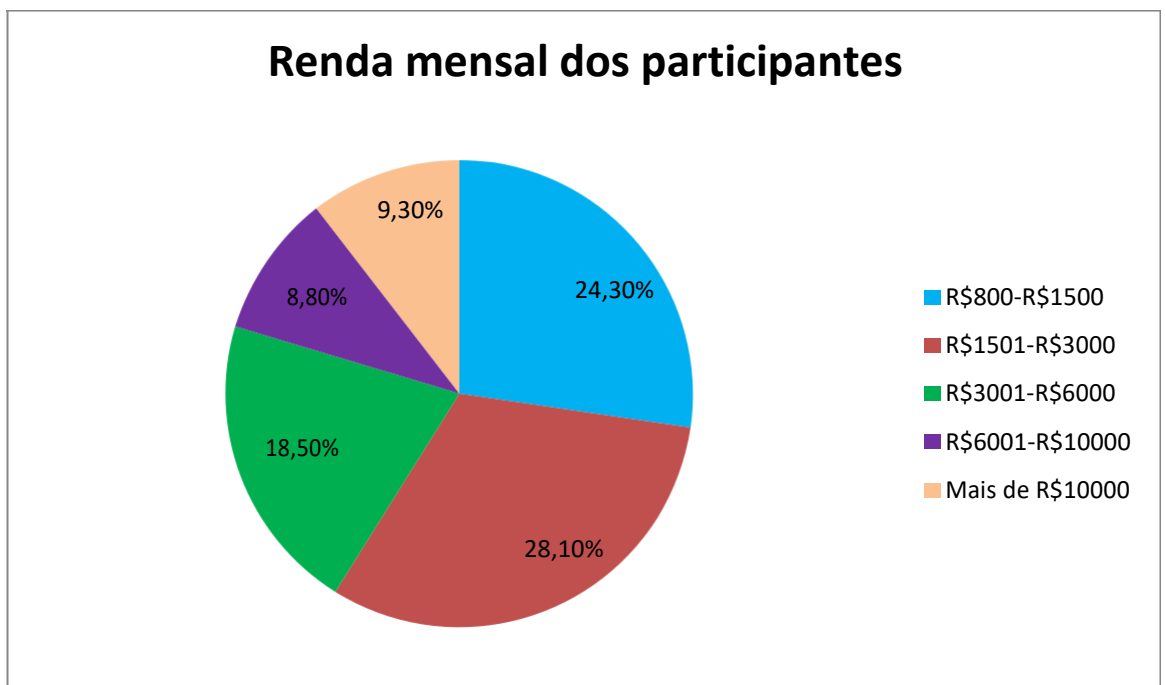
Figura 40: Distribuição da faixa etária dos entrevistados



Fonte: O autor

Pergunta número dois: Qual a sua renda mensal? O gráfico da figura 41 mostra essa distribuição.

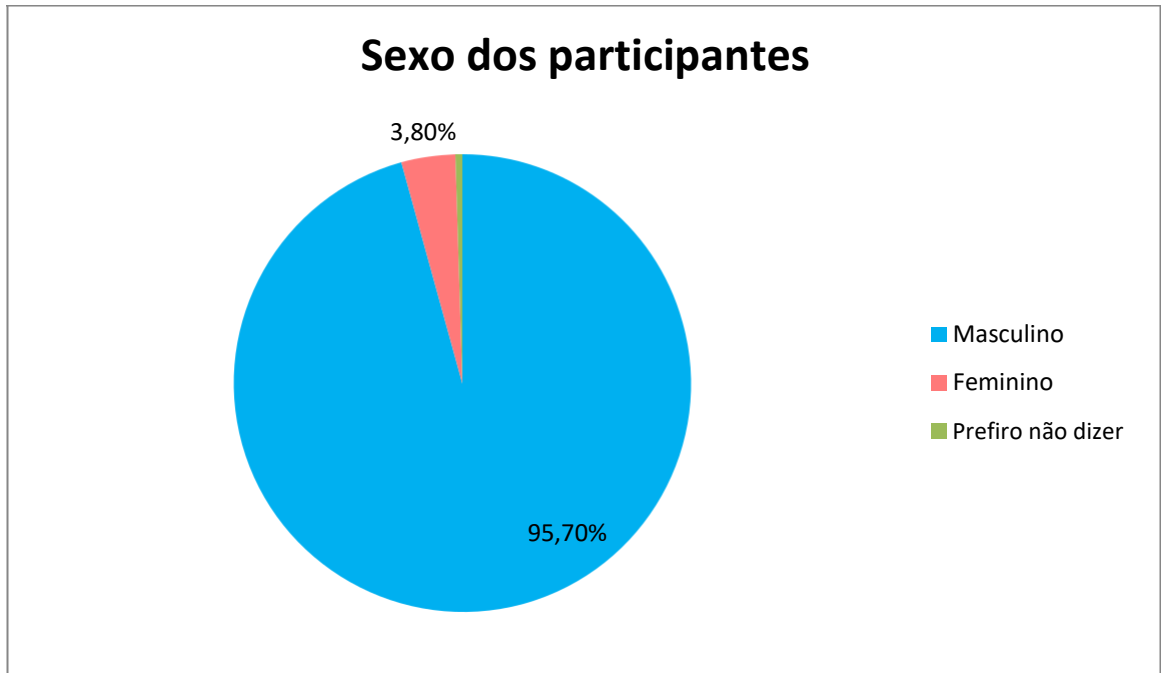
Figura 41: Distribuição da renda mensal dos entrevistados



Fonte: O autor

Pergunta número três: Qual o seu sexo? O gráfico da figura 42 mostra essa distribuição.

Figura 42: Distribuição do sexo dos entrevistados

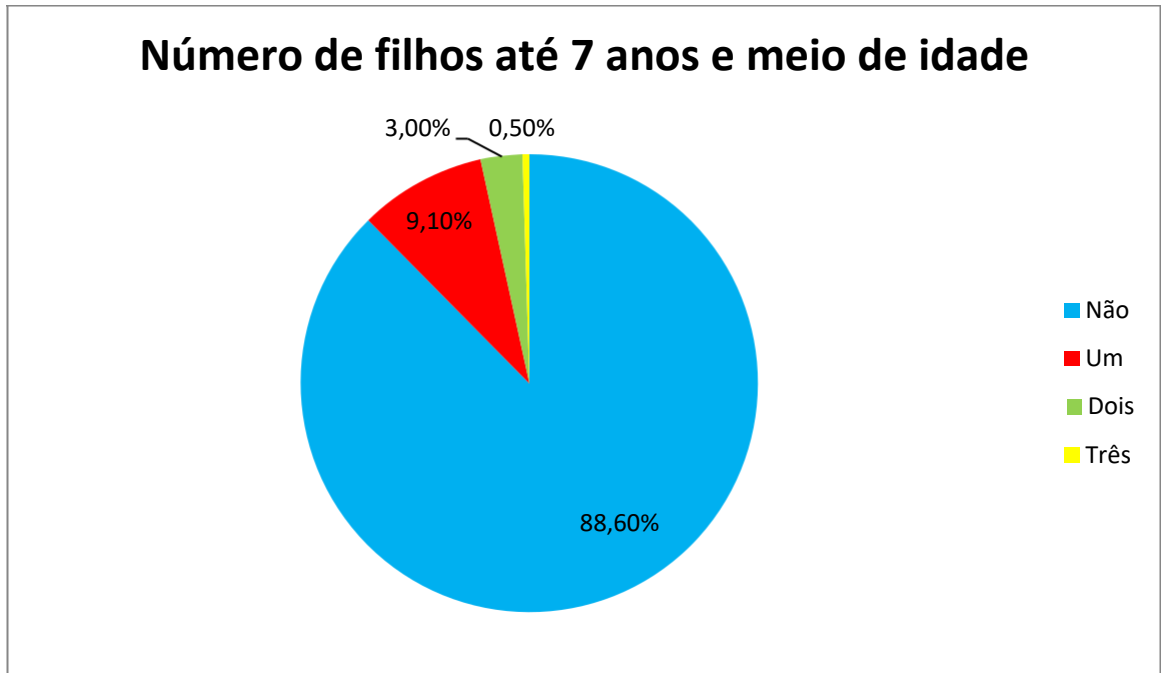


Fonte: O autor

Podemos perceber pelas respostas que a maioria dos entrevistados são jovens homens com uma renda média mensal baixa, os enquadrando na classe E e D (até dois e quatro salários mínimos, respectivamente), de acordo com o IBGE. Ou seja, 52,4% dos entrevistados encontram-se nestas classes sociais. Nesta análise o fator da renda em relação a idade é preocupante, visto que os jovens no Brasil não têm uma renda mensal suficiente para comprar um veículo mais novo e mais seguro. Não será tratado a chance desta renda ser para seu sustento e moradia nesta análise por motivos de estudo. Para isso ser considerado, a pesquisa teria que ser mais abrangente e detalhada de como é a vida financeira de cada jovem e de sua família, o que não é o foco principal.

Pergunta número quatro: Você tem filhos até 7 anos e meio de idade? Se sim, quantos? O gráfico da figura 43 mostra essa distribuição.

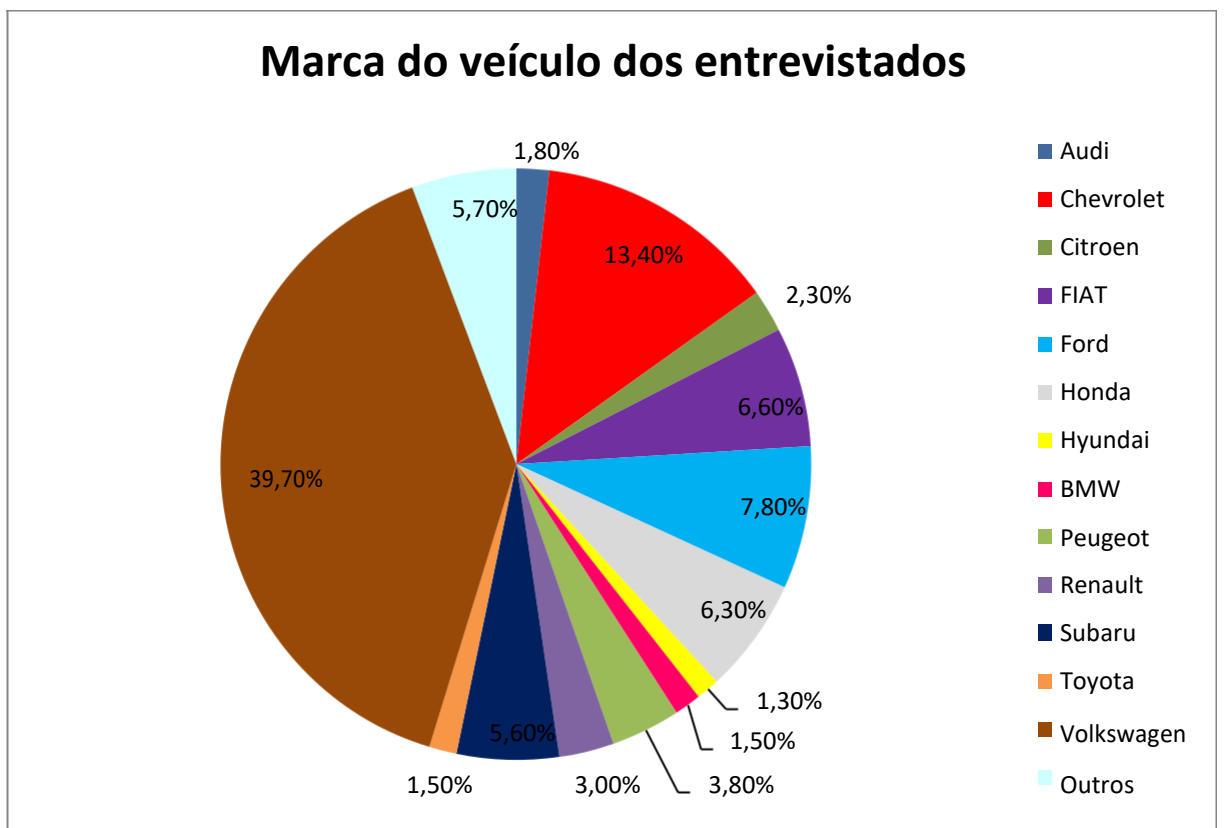
Figura 43: Distribuição de número de filhos até 7 anos e meio de idade



Fonte: O autor

Pergunta número quatro: Qual a marca do seu veículo atual? O gráfico da figura 44 mostra essa distribuição.

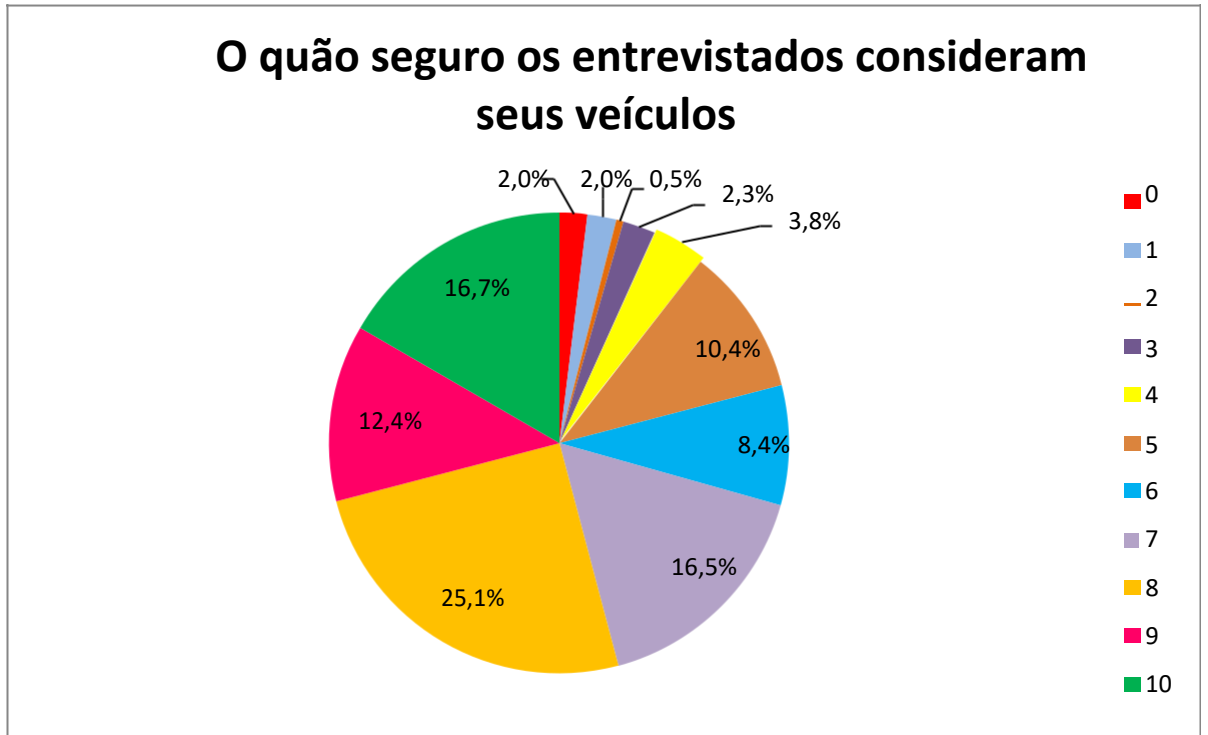
Figura 44: Distribuição da marca do veículo dos entrevistados



Fonte: O autor

Pergunta número cinco: De 0 a 10, o quão você considera seguro o seu carro? O gráfico da figura 45 mostra essa distribuição.

Figura 45: Distribuição do quão seguro os entrevistados consideram seus veículos



Para fazer uma análise mais crítica dos dados das perguntas quatro e cinco, vamos utilizar de outro dado, fornecido pela FENABRAVE, ao longo de dez anos. Será listado os cinco carros mais vendidos no Brasil no acumulado desde 2007 até abril de 2018. Os carros mais vendidos são:

Primeiro lugar: Volkswagen Gol com 2.246.828 unidades vendidas (1 estrela no Latin NCAP na versão sem *air bags* e 3 estrelas na versão com dois *air bags*, ambos em 2010)

Segundo lugar: FIAT Uno com 1.510.379 unidades vendidas (1 estrela no Latin NCAP na versão sem *air bags* em 2011)

Terceiro lugar: FIAT Palio com 1.293.546 unidades vendidas (0 estrela no Latin NCAP na versão sem *air bags* e 3 estrelas na versão com dois *air bags*, ambos em 2014)

Quarto lugar: Chevrolet Celta com 837.947 unidades vendidas (1 estrela no Latin NCAP na versão sem *air bags* em 2011)

Quinto lugar: Chevrolet Onix com 817.675 unidades vendidas (3 estrelas no Latin NCAP na versão com dois *air bags* em 2014, 0 estrela na versão com dois *air bags* em 2017 e 3 estrelas na versão com dois *air bags* em 2018)

Podemos ver pelas respostas que 70,7% dos entrevistados consideram seu carro, em escala de 0 a 10 em segurança (10 sendo mais seguro), seguros, sendo considerado com nota 7 ou maior. E vemos também que os veículos mais vendidos ao longo de dez anos não são exemplo de segurança. O líder de vendas, o Volkswagen Gol, recebeu em 2010 pela Latin NCAP apenas 3 estrelas em seu *crash test* no modelo com dois *air bags* e 1 estrela no modelo sem *air bags*. Vale ressaltar que nesta época o regulamento e restrições criadas pela Latin NCAP eram menos rígidos e menos parecido com o Euro NCAP, não levanto em conta itens como ISOFIX, assistentes eletrônicos de tração e estabilidade e não era realizado o teste de impacto lateral – o grande responsável por garantir 0 estrelas ao Chevrolet Onix e Ford Ka em 2017. Os concorrentes mais vendidos no período também não estão melhor do que o Volkswagen Gol, tendo sua segurança no mesmo patamar ou pior, no caso do Fiat Uno.

Logo, é percebido que os consumidores em geral compram um veículo pensando que é seguro, mas na verdade, não é. Isto é um fator preocupante que mostra que a maioria das pessoas não levam em consideração sua segurança ou não são informados da gravidade que um carro pouco seguro pode ter.

Pergunta número seis: Qual os 4 itens mais importantes na aquisição de um veículo novo? O gráfico da figura 46 mostra essa distribuição em porcentagem.

Figura 46: Distribuição dos itens priorizados na hora da compra pelos entrevistados

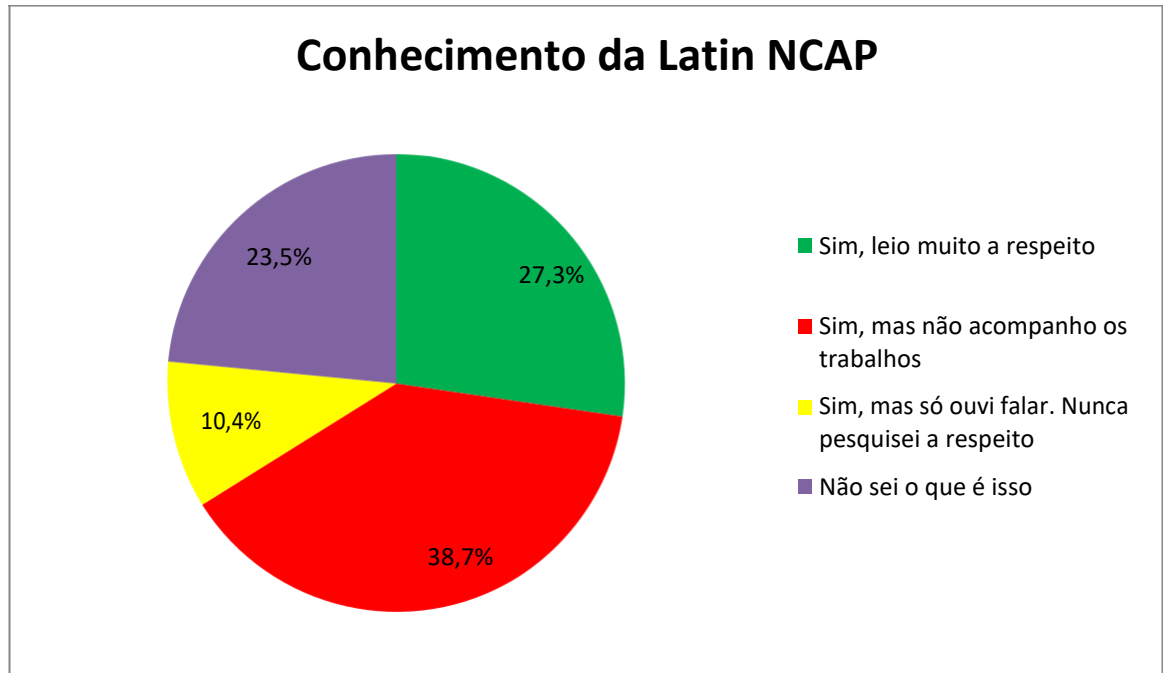


Fonte: O autor

Ao mesmo tempo que percebemos que os carros mais vendidos no Brasil não se mostraram seguros em *crash tests*, os consumidores tendem a priorizar itens de segurança como *air bags* e freios ABS. A maioria escolheu misturar confortos básicos como direção hidráulica e ar condicionado com um pouco de segurança. A maior preocupação, de fato, fica com a fixação ISOFIX. Apenas 0,34% dos entrevistados escolheram este dispositivo. Isto pode ter acontecido pela maioria dos entrevistados serem jovens, o que caracteriza uma menor probabilidade de terem filhos, logo, não necessitariam de uma fixação para cadeirinhas. Entretanto, 11,4% dos entrevistados afirmam ter um filho na faixa de idade que não dispensa o uso do assento infantil.

Pergunta número sete: Você conhece a Latin NCAP? O gráfico da figura 47 mostra a distribuição deste conhecimento.

Figura 47: Distribuição do conhecimento da Latin NCAP dos entrevistados

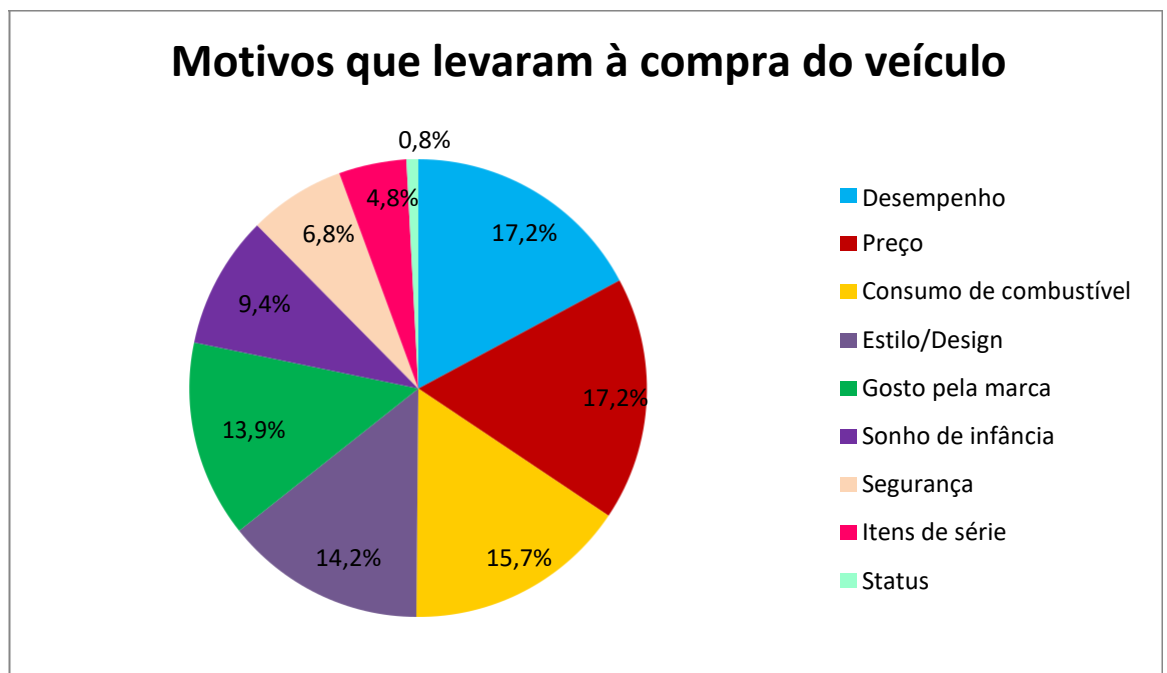


Fonte: O autor

Após as respostas, apenas 66% tem realmente algum tipo de conhecimento sobre o que é e o trabalho da Latin NCAP.

Pergunta número oito: O que levou você a comprar seu veículo atual? O gráfico da figura 48 mostra a distribuição desses motivos.

Figura 48: Distribuição dos motivos que levaram à compra do veículo dos entrevistados

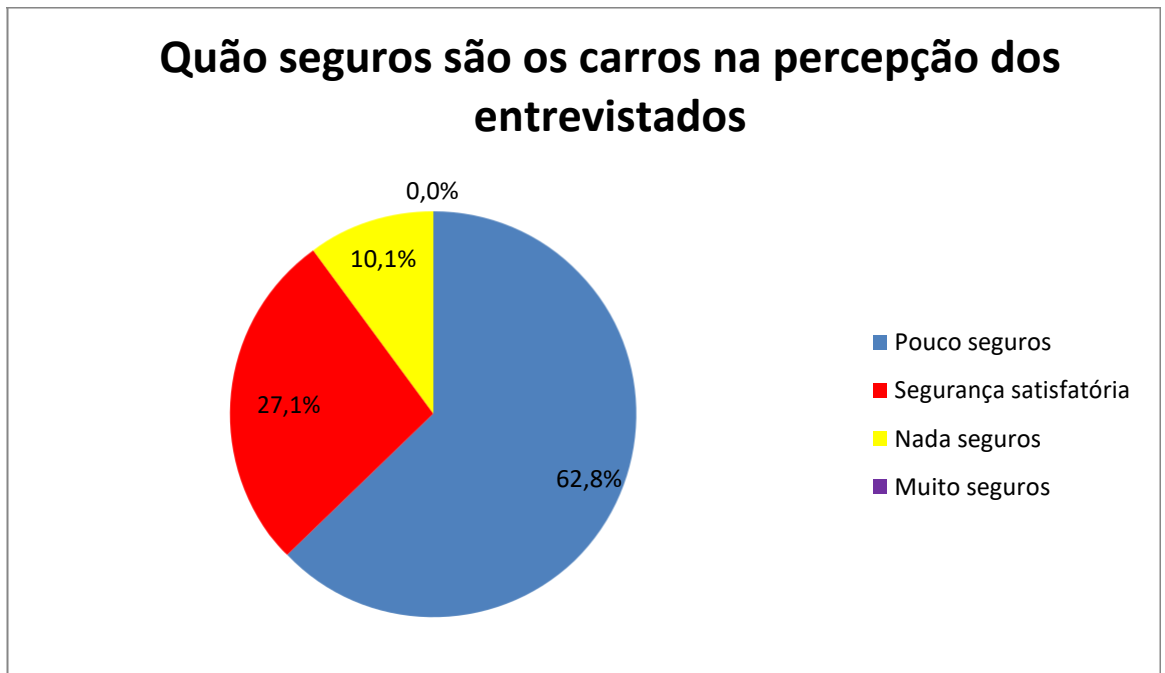


Fonte: O autor

Pela análise dos gráficos das respostas, podemos perceber que apenas 6,8% dos entrevistados compraram seu carro pela segurança oferecida, mesmo 66% conhecerem os testes de impacto e da maioria ter escolhido itens como *air bags* e freios ABS, na prática, isso não acontece. A maior parcela do gráfico da figura 47 compraram o seu veículo pelo preço oferecido. É compreensível este raciocínio dos entrevistados, visto que sua maioria tem baixa renda. Estas respostas mostram que os consumidores comprariam um carro mais seguro, mas acabam esbarrando em seu poder de compra limitado.

Pergunta número nove: Quanto você acha que os carros vendidos no Brasil são seguros? O gráfico da figura 49 mostra a distribuição das opiniões dos entrevistados.

Figura 49: Distribuição sobre a segurança percebida pelos entrevistados



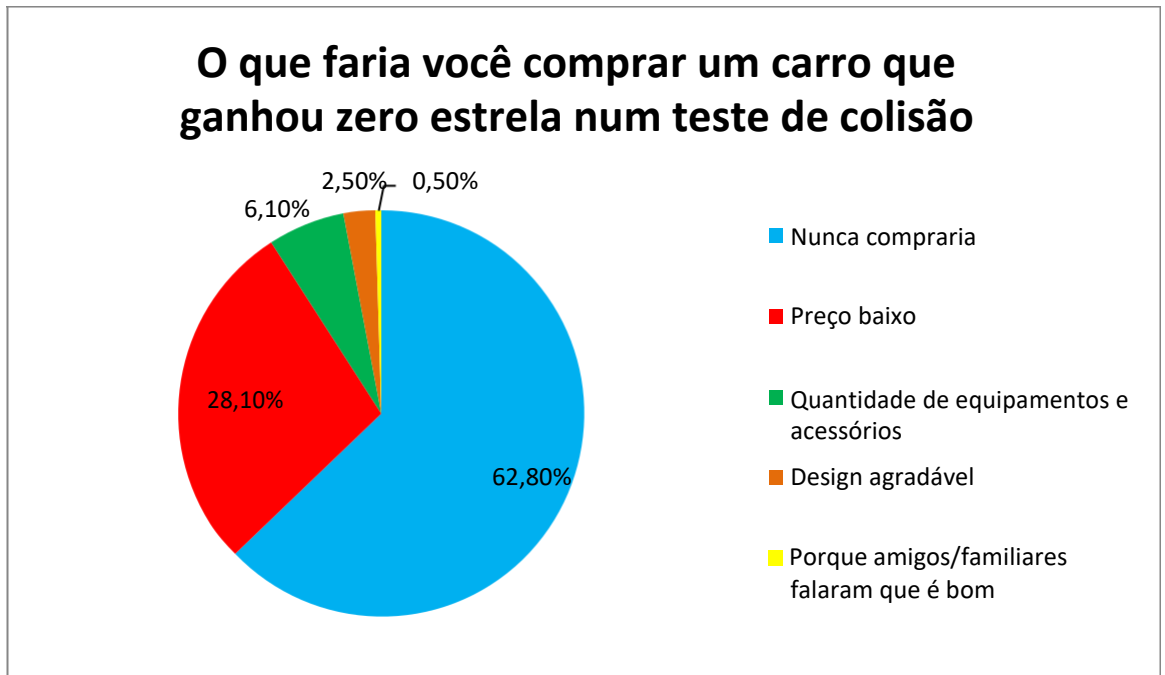
Fonte: O autor

Agora o dado mais preocupante: Nenhum dos 395 entrevistados consideraram os carros brasileiros como “muito seguros”. Apenas 27,1% acham os carros brasileiros com “segurança satisfatória” o que mostra a falta de credibilidade da indústria automotiva no Brasil neste quesito. A mesma maioria que acha seu carro relativamente seguro (Figura 44) é a mesma maioria que acha que os carros no Brasil são “pouco seguros”. Há um contrasenso no pensamento do consumidor. Em sua visão, seu carro é relativamente seguro, mas os demais não são. E ao

mesmo tempo diz que não comprou seu carro pela segurança, mas pelo preço/desempenho.

Pergunta número dez: O que faria você comprar um carro que ganhou nota zero em um teste de colisão? O gráfico da figura 50 mostra essa distribuição.

Figura 50: O que faria os entrevistados a comprarem um carro nota zero em um teste de colisão



Fonte: O autor

Pergunta número onze: Qual é o principal empecilho que torna os carros no Brasil não tão seguros como os carros da Europa? O gráfico da figura 51 mostra a distribuição das opiniões dos entrevistados.

Figura 51: Distribuição de empecilhos que tornam os carros no Brasil não tão seguros como os carros europeus na opinião dos entrevistados



A maioria dos entrevistados culpam a “necessidade de reduzir os custos das montadoras” e a “Falta de interesse do consumidor sobre o assunto” como os principais vilões da falta de segurança nos automóveis brasileiros. Embora a necessidade de reduzir custos seja verdadeira, não é o que os mercados mundiais demonstram. Na Europa e nos Estados Unidos, dificilmente um veículo que recebeu 3 estrelas ou menos nos testes de colisão serão comprados. Isto porque os consumidores do velho continente e americanos são exigentes no âmbito de segurança veicular. O consumidor é exigente e rejeita veículos com avaliação pífia nestes testes. É preciso que o consumidor brasileiro desista da compra daquele carro bonitinho, porém letal e comece a valorizar mais sistemas passivos e ativos de segurança em veículos, principalmente os de entrada, que são os mais vendidos. Após essa reflexão do consumidor, as montadoras e o governo brasileiro perceberão que terão que se adequar a uma nova realidade podendo criar regulamentações

mais brandas e rígidas a respeito da segurança automotiva, assim como é feito na Europa e Estados Unidos.

4.2 O motivo de ferir e morrer tanto no Brasil no trânsito

Após a apuração dos dados e resultados obtidos neste material, é possível analisar algumas situações nas quais podemos identificar ou deduzir o porquê do Brasil está defasado em relação à Europa como um todo, Estados Unidos e, por vezes, até mesmo o nosso vizinho Chile.

Mesmo o Chile exigindo *air bags* em seus veículos, graças a sua política de livre comércio, as montadoras podem importar diversos veículos a um preço compatível com o mercado nacional contando com dispositivos de segurança básicos. Por exemplo, um veículo produzido no Japão, o Suzuki Ignis, é vendido no Chile por aproximadamente 7 milhões de pesos chilenos, equivalente a pouco mais de 40 mil reais. Na Europa, ele ganhou 5 estrelas pelo EURO NCAP em 2016 com o pacote extra de segurança e 3 estrelas sem o pacote. Lembrando que o teste europeu é mais rígido que o aplicado na América do Sul pela LATIN NCAP, o compacto japonês não deve em segurança para o mercado em que atua.

Isto mostra que, uma alternativa às legislações aplicadas no Brasil, o estímulo ao livre comércio com o mundo pode fazer com que tenhamos diversas opções de veículos à venda, com uma gama de opções de versões e preços extremamente grande. Isso beneficiaria não só aos consumidores, mas também na economia geral do país, consumindo mais e com melhores produtos.

Como a própria pesquisa feita neste documento indica, 70,7% dos entrevistados consideram seu carro seguro e os cinco carros mais vendidos no Brasil nos últimos 10 anos não são exemplo de segurança. É sabido que o consumidor final não tem a obrigação de saber se o veículo que ele tem, ou tem interesse de comprar é, ou não é, seguro. É papel da legislação (em vigor) que exija com que as fabricantes atuem sob normas rígidas e uma obrigatoriedade maior de equipamentos de segurança. Enquanto o Velho Continente conheceu o *air bag* em 1981 e nos EUA se tornou mandatório em 1995, por aqui levou mais de 30 anos para se tornar uma obrigatoriedade pela legislação.

O consumidor brasileiro nunca ligou para itens de segurança. Prova disto, é o Chevrolet Vectra vendido entre 2006 e 2011, um veículo que partia de R\$54.000 em 2009 (equivalente a R\$94.000 nos dias atuais). O automóvel possuía, entre os opcionais da época, *air bags* frontais e freios ABS. No entanto, no mercado de

usados, os modelos com estas configurações são escassos e é preciso garimpar bastante para encontrar um. Outro exemplo disto na mesma época era o Volkswagen Polo Sportline de 2009, um veículo que partia de R\$52.000 (equivalente a R\$90.000 nos dias atuais) que possuía *air bags* e freios ABS como opcionais, mas poucos saíram de fábrica com os componentes de segurança. (GLOBO, 2009)

4.3 O Poder do Livre Mercado

Enquanto nosso vizinho, o Chile, cobra apenas um imposto único de 19%, no Brasil, os impostos são muito complexos. É imposto sobre imposto, o chamado “efeito cascata”. Apenas para a compra do veículo, são pagos 4 impostos, entre eles:

- ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços): é um imposto estadual, em que cada estado define uma alíquota. Em São Paulo, é de 12%;

- IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados): é um imposto federal onde a alíquota varia de acordo com a cilindrada do motor. São 7% para carros até 1000 cilindradas e 11% para carros até 2000 cilindradas, desde que contem com a tecnologia “*flex*”. Para veículos importados, a alíquota dispara entre 32% e 38%;

- COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social): é mais um imposto federal com alíquota de 9,6%;

- PIS (Programa de Integração Social): é, também, mais um imposto federal com a alíquota de 2%.

Somando todos estes impostos sobre os veículos, chegamos que, para a maioria dos brasileiros que compram veículos de entrada com uma motorização de 1.0 litro de fabricação nacional, temos que será pago um total de 30,6%. Ou seja, mais de um terço do veículo é só impostos. Não satisfeito, o governo estadual ainda cobra um imposto sob o valor do veículo: o IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores) que em São Paulo é de 4% por ano de acordo com o valor de mercado definido pela FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) (Notícias Automotivas).

Por exemplo, um Volkswagen Up! TSI na versão mais vendida, a Move, tem um preço tabelado de fábrica de R\$56.850,00 de acordo com o site da montadora em outubro de 2018. Destes, R\$17.396,10 são impostos. Depois de tirá-lo da loja, o consumidor paga mais R\$2.274,00 de IPVA em São Paulo. Totalizando R\$19.670,10 somente para poder comprar e rodar com o veículo por um ano.

Se fosse adotado no Brasil um imposto único de 19% tal como, no Chile, o consumidor pagaria por este Volkswagen Up! R\$46.950,14. Sem IPVA. São praticamente R\$10 mil mais barato. Mas, claro, este é só o imposto sob o produto. O problema do Brasil é muito mais do que estes impostos sob o produto final. Há ainda os impostos sob os materiais que o fabricante utilizou: o aço, o plástico, o tecido, a espuma dos bancos, o couro, o alumínio, etc. Cada insumo possui um imposto diferente, tornando o sistema todo mais complexo e confuso. Ou seja, o consumidor final paga muito mais do que os 30,6% no produto final.

4.4 O Pensamento do Consumidor Brasileiro

O consumidor brasileiro não gosta de carros inseguros. A pesquisa feita neste documento mostrou esse pensamento com 62,8% dos entrevistados dizendo não comprar um carro pouco seguro de forma alguma. Entretanto, na hora de comprar um veículo, parece que o consumidor se “esquece” dessa importância e infelizmente, o preço fala mais alto.

O Brasil saiu de um período onde os carros eram extremamente básicos há pouco tempo. Após a abertura dos portos pelo governo Collor em 1990 foi possível ver que os carros importados mais simples como o Lada Laika, era mais completo e mais barato do que o nosso Fiat Uno Mille. E detalhe: o Lada sofria de 85% de imposto sob importação. (IG, 2010) Por conta disto, é compreensível que o consumidor brasileiro procure veículos com itens que nós não tínhamos antigamente e que era exclusividade dos carros de luxo. Afinal, quem imaginaria que os veículos populares contariam com central multimídia *touchscreen* com GPS, espelhamento com o celular e toda a conectividade disponível?

Embora os veículos tenham evoluído bastante ao longo destes anos, o consumidor precisa estar atento aos testes realizados pelas instituições como a LATIN NCAP e a EURO NCAP. Nunca sabemos quando um acidente irá ocorrer, então é importante comprarmos um veículo que possa prevenir danos maiores à nossa integridade física.

4.5 Pneus também fazem parte da segurança

Muitas pessoas não fazem ideia que um bom pneu pode salvar suas vidas. Um pneu deformado por falta de alinhamento, com validade vencida, abaixo do índice de desgaste de rodagem (TWI) ou até mesmo montado de forma errado (com o lado de fora pra dentro ou vice versa) pode fazer com que numa frenagem de

emergência, curva acentuada, alta velocidade ou um dia chuvoso, o motorista perca o controle do veículo colocando em risco sua segurança e a de terceiros.

Foi realizado um estudo sobre a qualidade dos pneus utilizados pelos brasileiros na cidade de São Paulo. Na tabela 7, é possível conferir os resultados:

Tabela 7: Análise dos pneus testados

Placa	Modelo	Dianteiro Lado direito	Dianteiro Lado esquerdo	Traseiro Lado direito	Traseiro Lado esquerdo	Montado corretamente?	Validade dianteiro lado direito	Validade dianteiro lado esquerdo	Validade traseiro lado direito	Validade traseiro lado esquerdo	Marca pneu	Ano veículo
EUP1220	Celta	4mm	3mm	3mm	5mm	Sim	2412	2412	2913	2913	GT Radial	2013
EQY7904	Polo	3mm	3mm	4mm	4mm	Sim	1111	1111	3715	3715	Goodyear e	2011
BRY1180	Renegade	8mm	8mm	8mm	8mm	Sim	1718	1618	1618	1618	Pirelli	2018
EY18984	500	6mm	6mm	7mm	6mm	Sim	118	118	4815	2511	Continental	2011
CRQ8941	Taurus	6mm	7mm	7mm	7mm	Não	4917	-	3015	-	General Tire	1997
EMI6101	Voyage	4mm	4mm	4mm	2mm	Não	-	-	-	810	Direction	2010
AND3983	Sentra	5mm	5mm	5mm	6mm	Sim	314	3414	414	3414	Continental	2014
AVN9501	Jetta	5mm	5mm	5mm	4mm	Sim	4416	4616	4616	4416	Bridgestone	2012
FGD6662	Q3	7mm	6mm	7mm	7mm	Sim	618	718	618	718	Pirelli	2018
FRO8932	Tracker	5mm	5mm	5mm	6mm	Sim	3614	3614	3614	3614	Continental	2014

Fonte: O Autor

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 A Cultura do Brasileiro no Trânsito

Muitos pedestres e motoristas não respeitam as leis de trânsito, nem a si mesmos. Nós não precisaríamos criar uma lei que obrigue os motoristas a pararem antes da faixa e deixar o pedestre atravessar ou uma lei que multa pedestres que atravessam fora da faixa. As pessoas precisam criar uma cultura de que o pedestre deve atravessar em segurança, que seu filho deve ser transportado em segurança com o uso da cadeirinha infantil no banco traseiro, que não se deve dirigir alcoolizado, a sempre utilizar o cinto de segurança, etc. Com a cultura da valorização da vida desde cedo presente na vida do cidadão fará com que o Brasil consiga reduzir drasticamente as mortes de trânsito.

5.2 Personalidade

De acordo com Carver e Scheir, a “personalidade é uma organização interna e dinâmica dos sistemas psicofísicos que criam os padrões de comportar-se, de pensar e de sentir característicos de uma pessoa”.

- é uma organização e não um aglomerado de partes soltas;
- é dinâmica e não estática, imutável;
- é um conceito psicológico, mas intimamente relacionado com o corpo e seus processos;
- é uma força ativa que ajuda a determinar o relacionamento da pessoa com o mundo que a cerca;
- mostra-se em padrões, isto é, através de características recorrentes e consistentes
- expressa-se de diferentes maneiras - comportamento, pensamento e emoções.

A personalidade é influenciada culturalmente. (*Perspectives on Personality, 2000*).

Em uma tese de doutorado, o Doutor Ricardo Eleutério dos Anjos (2017, p.07) da UNESP de Araraquara, define:

(...) o papel da educação escolar, no desenvolvimento da personalidade do adolescente, gira em torno de dois aspectos. O primeiro deles é constituído pelo ensino e pela aprendizagem dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos em suas formas mais ricas. O segundo é a relação entre o modelo adulto de ser humano e o ser em desenvolvimento, o adolescente. O primeiro aspecto carrega a ideia de que não é qualquer conteúdo que promove o desenvolvimento humano em suas máximas possibilidades e, no caso do segundo aspecto, trata-se do fato de que o adolescente necessita de um modelo adulto de ser humano para o desenvolvimento de sua personalidade. Com base no pressuposto de que o pensamento por conceitos é condição para a formação da concepção de mundo e da personalidade e, ao mesmo tempo, produto da apropriação das objetivações genéricas para si como a ciência, a arte e a filosofia, esta pesquisa destaca a importância da educação escolar de adolescentes no processo de formação da personalidade para si.

Ao final deste estudo, é visto que os consumidores brasileiros, em sua maioria, compram seus veículos pensando que estão seguros, quando na verdade, não estão. Outro fato curioso, é que este consumidor pensa que seu veículo é seguro, mas o dos outros consumidores, não.

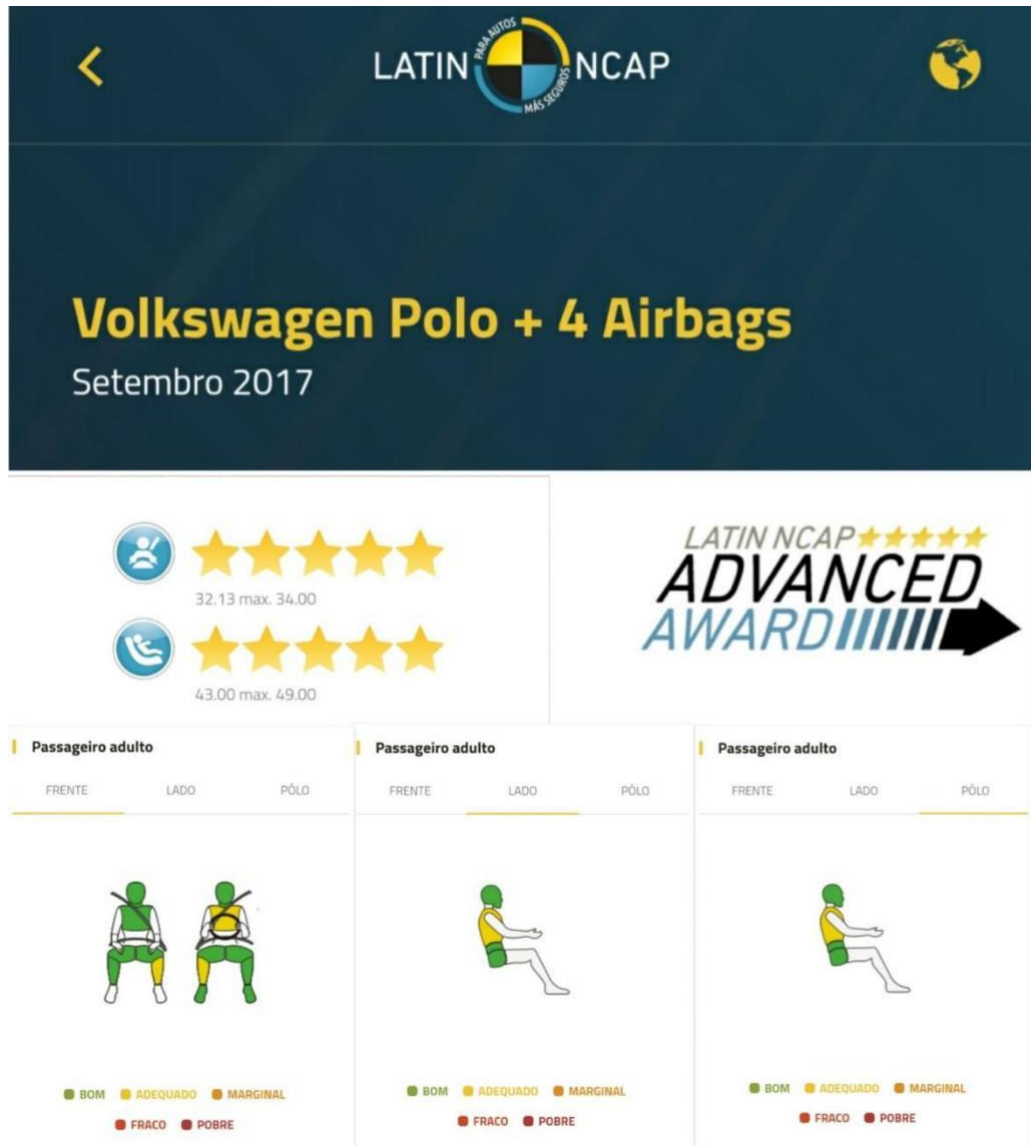
O estudo também revela que o número de mortes no trânsito no Brasil é 12 vezes maior do que na Alemanha que tem uma frota veicular maior que a brasileira.

5.3 Sugestão de Tabela de Teste de Colisão

Um novo meio para que as pessoas possam se conscientizar e saber se o veículo que estão pensando em comprar é seguro ou não, é a adoção de uma tabela

impressa e colada no para-brisa dos veículos zero quilômetro nas concessionárias. Assim como há a tabela de consumo de combustível e emissões de cada veículo, é possível, também, inserir esta nova tabela que dirá ao consumidor o quão seguro o veículo é, de acordo com a Latin NCAP. Um exemplificação da figura 52 abaixo mostra como seria essa etiqueta:

Figura 52: Sugestão de etiqueta para veículos à venda no Brasil



Fonte: O Autor/ Adaptado de Latin NCAP, 2017

Desta maneira, o consumidor saberá, na hora da compra ou pesquisa do seu novo veículo, se o mesmo é seguro ou não, deixando toda a responsabilidade da compra com o consumidor e que não estará levando para casa um veículo pouco seguro, porém pensando que é.

O consumidor final não tem a obrigação de saber sobre segurança veicular como um engenheiro ou tecnólogo. Entretanto, este consumidor tem que ser

informado se o veículo que ele pensa em adquirir é, ao menos, aceitável nos testes de segurança. Assim como a tabela de eficiência do Inmetro que informa se o veículo é econômico, uma tabela dizendo quantas estrelas aquele veículo possui no teste de segurança já consegue fazer o consumidor final pensar mais sobre a importância do assunto. Desta forma, caso o consumidor queira comprar um veículo de reduzida segurança, ele estará ciente antes mesmo de fechar negócio.

Atualmente, a Latin NCAP lançou seu próprio aplicativo de celular onde é possível encontrar todas as informações dos testes feitos, veículos que participaram destes testes e suas respectivas notas. É uma ferramenta útil que pode auxiliar o consumidor na escolha de um veículo seguro.

Além da melhoria com a nova etiqueta, a abertura do nosso mercado e instauração de um imposto único menor do que a somatória de todos os impostos cobrados hoje em cima de um veículo, para atrair mais opções de veículos aos consumidores se mostrou favorável no nosso país vizinho, o Chile. Com uma das economias mais abertas do mundo, o Chile mostra para os países vizinhos que o consumidor escolhe o que quer comprar, sem controle do governo. Dá liberdade às pessoas comprarem veículos seguros, ou não. É preciso que haja uma mudança de cultura no pensamento do consumidor, pois a palavra final será sempre do consumidor.

REFERÊNCIAS

AMBEV, BR. **Retrato da Segurança Viária 2017**. Disponível em: <https://www.ambev.com.br/conteudo/uploads/2017/09/Retrato-da-Seguran%C3%A7a-Vi%C3%A1ria_Ambev_2017.pdf> . Acesso em: 15 mai. 2019.

BAST, DE. **Traffic and Accident Data**. Disponível em: <https://www.bast.de/BASSt_2017/EN/Publications/Media/Traffic-and-Accident-Data.pdf?__blob=publicationFile&v=7>. Acesso em: 22 out. 2018.

Becker, Ana. **Como funciona o airbag**. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/como-funciona-o-airbag/>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

BERTOLUSSI, Roberto. **Estrutura Veicular**. Aulas ministradas na Fatec Santo André, 2017

BERTOLUSSI, Roberto. **Sistemas de Chassis**. Aulas ministradas na Fatec Santo André, 2017

BILD, DE. **In Bayern ist Fahren lernen am teuersten**. Disponível em: <<https://www.bild.de/auto/service/fuehrerschein/fahrschulen-preis-pkw-fuehrerschein-vergleich-studie-35874768.bild.html>> . Acesso em: 10 mai. 2019.

BMVI, DE. **Overview of Driving Licence Categories**. Disponível em: <<https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Articles/StV/driving-licence-categories-overview.html?nn=187598>>. Acesso em: 10 set. 2018.

BUICK-RIVIERA, US. **Max Trac**. Disponível em: < <https://www.buick-riviera.com/maxtrac.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

CALLAS, Tony; PRINE, Tom. **Porsche Airbag Systems** Disponível em: <https://www.excellence-mag.com/issues/179/articles/porsche-airbag-systems#.W_ltf-hKi71>. Acesso em: 15 jul. 2017.

CALLAS, Tony; PRINE, Tom. **Porsche Airbag Systems** Disponível em: < https://www.excellence-mag.com/issues/179/articles/porsche-airbag-systems#.W_ltf-hKi71>. Acesso em: 19 jul. 2017.

CARRO ANTIGO, BR. **História do Carro Brasileiro**. Disponível em: http://www.carroantigo.com/portugues/conteudo/curio_hist_carro_brasileiro.htm. Acesso em: 02 jul. 2017.

CARVER, S. Charles; SCHEIER, F. Michael. **Perspectives on Personality**: 7. Ed. Editora Pearson, 2000.

COLLIN, Robert. **Vältklassen**. Disponível em: < <https://www.aftonbladet.se/bil/a/8wJga1/valtklassen>>. Acesso em: 05 jul. 2017

CONASET, CL. **Observatorio de Seguridad Vial**. Disponível em: < <https://www.conaset.cl/programa/observatorio-datos-estadistica/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

DAIMLER, WW. **Airbag and belt tensioner – world premiere in 1981**. Disponível em: < <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/Airbag-and-belt-tensioner--world-premiere-in-1981.xhtml?oid=9913288>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

DAIMLER, WW. **World premiere in 1978 in the Mercedes-Benz S-Class: Antin-lock braking system 40 years old**. Disponível em: < <https://media.daimler.com/marsMediaSite/en/instance/ko/World-premiere-in-1978-in-the-Mercedes-Benz-S-Class-Anti-lock-braking-system-40-years-old.xhtml?oid=40931624>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

DeMURO, Doug. **Car Safety: Government-Mandated Safety Equipment**. Disponível em: < <https://www.autotrader.com/car-shopping/car-safety-government-mandated-safety-equipment-211300>>. Acesso em: 15 out. 2018.

DOS ANJOS, E. Ricardo. **O desenvolvimento da personalidade na adolescência e a educação escolar: Aportes teóricos da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica.** UNESP Araraquara, 2017.

EURO NCAP, BE. **Ratings & Rewards.** Disponível em: <<https://www.euroncap.com/en/ratings-rewards/>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

FENABRAVE, BR. Emplacamentos. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus/modulos/listas/index.php?tac=indices-e-numeros&idtipo=1&layout=indices-e-numeros>>. Acesso em 22 jul. 2017.

FERNANDES, Dirceu. **Sistemas de Freios.** Aulas ministradas na Fatec Santo André, 2018

FGV DAPP, BR. **Maio amarelo: Contextualizando as estatísticas de acidentes de trânsito no Brasil.** Disponível em: < <http://dapp.fgv.br/maio-amarelo-contextualizando-estatisticas-de-acidentes-de-transito-no-brasil/>>. Acesso em: 16 mai. 2019.

FROES, Marco Aurélio. **Ensaio Dinamométricos.** Aulas ministradas na Fatec Santo André, 2016

FROES, Marco Aurélio. **Motores Ciclo Otto.** Aulas ministradas na Fatec Santo André, 2016

GARONCE, Luiza. **Apesar de campanhas, nº de acidentes fatais fica no mesmo patamar há 20 anos.** Disponível em: < <https://g1.globo.com/distrito-federal/transito/noticia/apesar-de-campanhas-n-de-acidentes-fatais-fica-no-mesmo-patamar-ha-20-anos.ghtml>>. Acesso em: 20 out. 2018.

GODSHALL, Jeffrey. The Ultimate “K” CAR. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=liUhz->

3f7PYC&pg=PA45&dq=Imperial+Marque+registration&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 11 jul 2017.

HOW SAFE IS YOUR CAR, AU. **Car Safety Feature – Auto Emergency Braking (AEB)**. Disponível em: < <http://howsafeisyourcar.com.au/aeb/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

ICETRAN, BR. **Educação no trânsito é fundamental para a preservação da vida**. Disponível em: <<https://icetran.com.br/blog/educacao-no-transito-preservavidas-e-transforma/>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

IG, BR. **Há 20 anos, carros da Lada faziam sucesso no Brasil**. Disponível em: < <https://economia.ig.com.br/empresas/industria/ha-20-anos-carros-da-lada-faziam-sucesso-no-brasil/n1237763271705.html>>. Acesso em: 15 set. 2018.

IIHS, US. **Electronic stability control could prevent nearly one-third of all fatal crashes and reduce rollover risk by as much as 80%; effect is found on single- and multiple-vehicle crashes**. Disponível em: < <http://www.iihs.org/iihs/news/desktopnews/electronic-stability-control-could-prevent-nearly-one-third-of-all-fatal-crashes-and-reduce-rollover-risk-by-as-much-as-80-effect-is-found-on-single-and-multiple-vehicle-crashes>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

IIHS, US. **Graduated Licensing Introduction**. Disponível em: < <https://www.iihs.org/iihs/topics/laws/graduatedlicenseintro>>. Acesso em: 13 set. 2018.

IIHS, US. **Safety Ratings**. Disponível em: <<http://www.iihs.org/iihs/ratings>>. Acesso em: 22 jul. 2018.

INDEPENDENT, UK. **The Man Who Saved A Millon Lives: Nils Bohlin – Inventor of the Seatbelt**. Disponível em: < <https://www.independent.co.uk/life-style/motoring/features/the-man-who-saved-a-million-lives-nils-bohlin-inventor-of-the-seatbelt-1773844.html>>. Acesso em: 15 jul 2018.

JORNAL DO CARRO, BR. **As multas de trânsito mais comuns**. Disponível

em: < <https://jornaldocarro.estadao.com.br/servicos/multas-de-transito-mais-comuns/>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

KÖRKORT ONLINE, SE. **Trafikolyckor - Körkortsteori**. Disponível em: < <https://korkortonline.se/teori/olyckor/>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

LATIN NCAP, UY. **Nossos testes**. Disponível em: <<https://www.latinncap.com/po/nossos-testes>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

LAUKKONEN, Jeremy. **What is Brake Assist?**. Disponível em: < <https://www.lifewire.com/what-is-emergency-brake-assist-534810>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

LAWES, Jon. **Car Brakes: A Guide To Upgrading, Repair and Maintenance**. 1. The Crowood Press Ltd, 2014.

LEBEAU, Phil. **Traffic deaths edge lower, but 2017 stats paint worrisome picture**. Disponível em: < <https://www.cnbc.com/2018/02/14/traffic-deaths-edge-lower-but-2017-stats-paint-worrisome-picture.html>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

LENTINELLO, Richard. **The First Car With Disc Brake Really Was....** Disponível em: < <https://www.hemmings.com/magazine/hsx/2011/04/The-first-car-with-disc-brakes-really-was-----/3698201.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

LOBEL, Fabrício. **Acidentes de trânsito custam R\$19 bi por ano, e Brasil fica longe de meta**. Disponível em: < <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/11/1932336-acidentes-de-transito-custam-r-19-bi-por-ano-e-brasil-fica-longe-de-meta.shtml>>. Acesso em: 22 jul. 2017.

LUCENA, Glauco. **Como seria um mercado com igualdade de condições? O Chile tem a resposta**. Disponível em: < <https://carros.ig.com.br/colunas/autobuzz/2018-05-16/mercado-chile.html>>. Acesso em: 10 out. 2018.

MANBY, Frederic. **Clunk, click – and invention that’s saved lives for 50 years**. Disponível em: <<https://www.yorkshirepost.co.uk/news/analysis/clunk-click-an-invention-that-s-saved-lives-for-50-years-1-2296965>>. Acesso em: 10 jul 2017.

Ig São Paulo. Há 20 anos, carros da Lada faziam sucesso no Brasil. Disponível em: <<https://economia.ig.com.br/empresas/industria/ha-20-anos-carros-da-lada-faziam-sucesso-no-brasil/n1237763271705.html>>. Acesso em: 05 out. 2018

Oliveira de, Ricardo. **Automóvel recolhe de 31% a 79% do preço em impostos no Brasil**. Disponível em: <<https://www.noticiasautomotivas.com.br/automovel-recolhe-de-31-a-79-do-preco-em-impostos-no-brasil/>>. Acesso em: 02 out. 2018.

POPA, Bogdan. **History of Automotive Headlamps – From Acetylene to LEDs**. Disponível em: <<https://www.autoevolution.com/news/history-of-automotive-headlamps-from-acetylene-to-leds-4485.html>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

RABE, Mattias. **How Jeep Grand Cherokee Failed the Evasive Maneuver Test**. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20131213144236/http://www.teknikensvarld.se/jeepmoo-setest-part2/>>. Acesso em: 05 jul. 2017.

RECEITA FEDERAL, BR. **Novas alíquotas de IPI de automóveis estão em vigor desde 1º de janeiro**. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/noticias/ascom/2015/janeiro/aliquotas-de-ipi-de-automoveis-a-partir-de-1o-de-janeiro>>. Acesso em: 02 out. 2018.

RIBEIRO, Ricardo. **Alemanha tem leis de trânsito atualizadas e levar multa demais é “idiotice”**. Disponível em: <<https://carros.uol.com.br/noticias/redacao/2018/03/21/alemanha-tem-leis-de-transito-atualizadas-e-levar-multa-demais-e-idiotice.htm>>. Acesso em: 15 out. 2018.

ROAD SAFETY OBSERVATORY, US. **Seat Belts**. Disponível em: <<http://www.roadsafetyobservatory.com/HowEffective/vehicles/seat-belts>>. Acesso

em: 15 jul. 2017.

SAE, US. **Traction Control System for Improved Driving Safety.** Disponível em: < <http://www.sae.org/technical/papers/912583>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

SEAMS, Clayton. **Cars that pioneered everyday automotive safety features.** Disponível em: < <https://driving.ca/volvo/auto-news/news/cars-that-pioneered-every-day-automotive-safety-features>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

SLAUER, Shelby. **Here's how much it costs to get a driver's license in 20 different countries around the world.** Disponível em: <<https://www.insider.com/countries-cost-price-driver-license-comparison-2018-9>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

TOYOTA, WW. **Technical Development.** Disponível em: < http://www.toyota-global.com/company/history_of_toyota/75years/data/automotive_business/products_technology/technology_development/chassis/index.html>. Acesso em: 15 jul. 2017.

VIAS SEGURAS, BR. **Estatísticas do Ministério da Saúde.** Disponível em: < http://www.vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_nacionais/estatisticas_do_ministerio_da_saude>. Acesso em: 15 out. 2018.

VOLVO, US. **New Collision Warning with Auto Brakes helps prevent rear-end collisions.** Disponível em: < <https://www.media.volvocars.com/us/en-us/media/pressreleases/12129>>. Acesso em: 19 jul. 2017.