

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ  
JOSÉ VITOR RUCHEL**

**METODOLOGIA DE ANÁLISE PRÉ-CLASSIFICATÓRIA DE DANOS EM  
VEÍCULOS SINISTRADOS**

**CASCADEL - PR  
2020**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ  
JOSÉ VITOR RUCHEL**

**METODOLOGIA DE ANÁLISE PRÉ-CLASSIFICATÓRIA DE DANOS EM  
VEÍCULOS SINISTRADOS**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

**Professor Orientador: Msc. Eng. Mec.  
Bruno dos Santos**

**CASCADEL - PR  
2020**

**METODOLOGIA DE ANÁLISE PRÉ-CLASSIFICATÓRIA DE DANOS EM  
VEÍCULOS SINISTRADOS**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob orientação do Professor Msc. Eng. Agrícola Bruno dos Santos.

**BANCA EXAMINADORA**



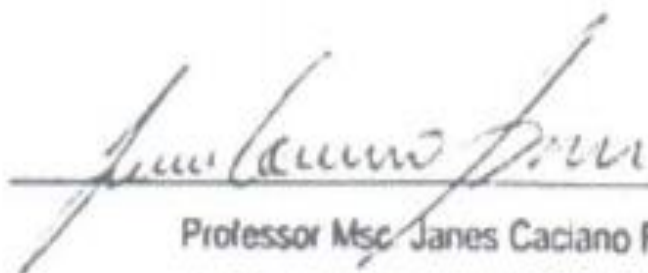
---

Orientador Prof<sup>o</sup> Msc. Bruno dos Santos  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Engenheiro Agrícola



---

Professor Msc. Carlos Breda  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Engenheiro Mecânico



---

Professor Msc. Janes Caciato Frozza  
Centro Universitário Assis Gurgacz  
Mestre Educação, Cultura e Tecnologia

Cascavel, 02 de Dezembro de 2020

## **DEDICATÓRIA**

A minha avó Alminda Duarte (in memoria),  
por abençoar minha trajetória profissional.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder essa oportunidade, bem como disposição e perseverança para concluir esta etapa.

Obrigado mãe, Tereza Duarte, pelo apoio e zelo em todas as minhas decisões e por todo o suporte nessa jornada.

Obrigado pai, José Ruchel, por me ensinar educação, honestidade, serenidade nos momentos difíceis e ser um exemplo de ser humano à qual me espelho.

Obrigado irmã, Ana Claudia, por sempre me apoiar em todas as decisões da vida.

Agradeço a minha namorada, Fernanda Mayumi Jurach Fukui, que é sempre me ajudou em todos os momentos da vida, apoiando nos momentos difíceis da graduação e que é acima de tudo minha melhor amiga.

Ao professor Me. Bruno dos Santos pela orientação, paciência e confiança que tornaram possível a realização desse trabalho.

A todos os meus amigos que compartilharam comigo desafios, alegrias e que direta ou indiretamente contribuíram para a execução desse estudo.

Por fim, ao Centro Universitário FAG e todo seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino.

## RESUMO

RUCHEL, José Vítor. Metodologia de análise pré-classificatória de danos em veículos sinistrados. 2020. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Mecânica) – Centro Universitário Assis Gurgacz, 2020.

De acordo com o DETRAN do estado do Paraná, em setembro de 2020 a frota de veículos no Brasil chegou a 106 917 780. No primeiro trimestre deste ano, de janeiro a março, aconteceram no Brasil 89.028 acidentes de trânsito, no entanto, existe a projeção de que ocorra 229.646 acidentes até dezembro. Em vista do elevado número de acidentes de trânsito e devido às restritas possibilidades de avaliações de classificação de danos em veículos sinistrados, percebe-se a necessidade de complementar a forma de avaliação já existente na Resolução nº 544/2015 do CONTRAN, afim de minimizar as avaliações equivocadas, e também, processos de recurso de reenquadramento de classificação de danos em veículos sinistrados. O objetivo desse estudo é elaborar um método alternativo de análise para classificação de danos provenientes de acidentes veiculares. O método de análise proposto será desenvolver uma metodologia de pesquisa exploratória, em forma de estudo de caso integrado à técnica de coleta de dados qualitativos através de “questionário online” aos agentes de trânsito. Essa técnica será associada a análise crítica do atual formato de classificação por profissionais da área de classificação. Como resultado, elabora-se um material instrutivo em formato de cartilha aos profissionais agentes de trânsito. Nele, contém o passo a passo de identificação de elementos estruturais avaliados pela resolução 544 e identificação da modalidade de acidentes/colisões que o veículo sofreu de acordo com a ISO 6813 de 1981.

**Palavras-chaves:** Resolução 544/2015; acidentes de trânsito; classificação de danos; estrutura veicular.

## **ABSTRACT**

RUCHEL, José Vítor. Methodology for pre-classifying damage analysis on damaged vehicles. 2020. 56 f. Undergraduate thesis (Mechanical Engineering Course) – Assis Gurgacz University Center, Cascavel, PR, 2020.

Owing to the limited possibilities for assessing the classification of damage in damaged vehicles, there is a need to complement the form of assessment already existing in CONTRAN Resolution No. 544/2015, in order to minimize erroneous assessments, and appeals for the reframing of damage classification in damaged vehicles. Through this work, we aim to develop an alternative method of analysis for the classification of damage from traffic crashes. The proposed method of analysis will be to develop an exploratory research methodology. It will be conducted a study of case associated with the technique of collecting quantitative data through an “online survey” to traffic agents. Also, from the critical analysis of the current classification format and through the author's empirical knowledge. As a result, an instructional material in the form of a booklet is prepared for professional traffic agents. It contains the operational steps for identification of structural elements assessed by resolution 544 and recognition of the types of accidents/collisions incurred according to ISO 6813 of 1981.

Keywords: Resolution 544/2015; traffic-accidents; damage classification; vehicular structure.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Colisão Frontal Central entre dois veículos.....	20
Figura 2 - Colisão Frontal Excêntrica .....	20
Figura 3 - Colisão Frontal Angular.....	20
Figura 4 - Abalroamento Perpendicular.....	21
Figura 5 - Abalroamento Oblíquo .....	21
Figura 6 - Colisões Reflexas .....	22
Figura 7 - Colisões Laterais por Raspagem .....	22
Figura 8 - Tensão de Tração: barra sendo alongada por uma força P.....	23
Figura 9 - Tensão de Compressão: barra sendo comprimida por uma força P .....	24
Figura 10 - Tensão de torção em um elemento.....	24
Figura 11 - Tensão de flexão em um elemento .....	25
Figura 12 - Tensão de flambagem em torno do eixo principal de um elemento .....	25
Figura 13 - Tensão de cisalhamento: deslocamento paralelo, em sentido oposto, em duas seções de uma peça.....	26
Figura 14 - componentes da estrutura do monobloco de um automóvel popular.....	33
Figura 15 - Croqui do automóvel citroen c3 após a avaliação técnica .....	34
Figura 16 - Componentes avaliados no formulário de classificação de danos da resolução 544/2015.....	39
Figura 17 - Capa da cartilha de “análise de danos estruturais em automóveis considerando a modalidade de colisão” .....	41
Figura 18 - Coluna central da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno.....	47
Figura 19 - Soleira da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno .....	48
Figura 20 - Longarina da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno .....	49
Figura 21 - Caixa de roda dianteira da lateral direita com vista externa no automóvel de modelo uno.....	50
Figura 22 - Assoalho central com vista externa no automóvel de modelo uno .....	51
Figura 23 - Painel corta-fogo com vista externa no automóvel de modelo uno.....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulário para classificação de danos em veículos sinistrados de acordo com a resolução 544/2015 do CONTRAN .....	32
Tabela 2 - Registro de ocorrência de acidente de trânsito para o automóvel Citroen C3.....	34
Tabela 3 - Elementos estruturais avaliados pela resolução 544/2015 do CONTRAN .....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de agentes (policiais militares, rodoviários estaduais e federais) que apresentam ou não dúvidas durante o processo de classificação de danos em veículos .....	43
Gráfico 2 - Opiniões a respeito da instrução fornecida aos agentes consultados para que realizem a classificação de danos veiculares .....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
Art. – Artigo  
BATEU – Boletim de Acidente de Trânsito Unificado  
BIN – Base de Índices Nacional  
BOAT – Boletim de Ocorrência de Acidente de Trânsito  
CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito  
CSV – Certificado de Segurança Veicular  
CTB – Código de Trânsito Brasileiro  
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito  
DETRAN – Departamento de Trânsito  
DPVAT - Danos Pessoais por Veículos Automotores Terrestres  
FAG – Faculdade Assis Gurgarcz  
FENASEG – Federação Nacional de Empresas de Seguro  
FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
ISO - International Organization for Standardization  
MSC – Mestre  
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora  
NHTSA – National Highway Traffic Safety Administration  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
Pag. – Página  
PR – Paraná  
PRF – Polícia Rodoviária Federal

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 <i>Objetivos Gerais</i> .....	15
1.2 JUSTIFICATIVA .....	16
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	16
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	18
2.1 DEFINIÇÕES.....	18
2.1.1 <i>Trânsito</i> .....	18
2.1.2 <i>Acidente de trânsito</i> .....	18
2.1.3 <i>Tipos de colapso</i> .....	23
2.1.4 <i>Veículos Sinistrados</i> .....	26
2.1.5 <i>Segurança de Trânsito e Veicular</i> .....	26
2.2. CUSTO SOCIAL .....	27
2.2.1 <i>Acidentes de trânsito e fatores que os provocam</i> .....	27
2.2.2. <i>Custo social dos acidentes</i> .....	27
2.2.3 <i>Custo Econômico</i> .....	28
2.3. RESOLUÇÃO 544/2015 DO CONTRAN .....	29
2.4. ESTUDO DE CASO .....	33
2.4.1 <i>Conclusão</i> .....	35
3. METODOLOGIA.....	36
3.1. IDENTIFICAÇÃO DE IMPRECISÕES NO FORMATO ATUAL DE ANÁLISE PARA CLASSIFICAÇÃO DE DANOS VEICULARES.....	36
3.2. COLETA DE OPINIÃO .....	36
3.2.1. <i>Questionário</i> .....	36
3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE PRÉ-CLASSIFICATÓRIA.....	37
3.3.1. <i>Itens avaliados</i> .....	38
3.3.2. <i>Forma de avaliação</i> .....	39
3.3.3. <i>Cartilha explicativa</i> .....	40
3.3.4. <i>Modelo de Treinamento de Agentes de Trânsito</i> .....	42
4. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	43
4.1 CONFIANÇA NO PROCEDIMENTO DE CLASSIFICAÇÃO DE DANOS .....	43

4.3. GRAU DE INSTRUÇÃO DOS AGENTES DE TRÂNSITO A RESPEITO DA RESOLUÇÃO 544/2015.....	44
4.4. A OPINIÃO DOS PARTICIPANTES .....	45
4.5 NOVA METODOLOGIA .....	46
4.5.1. <i>Identificação dos componentes avaliados</i> .....	46
Colunas .....	46
Soleiras.....	47
Longarinas.....	48
Caixas de Roda .....	49
Assoalhos .....	50
Painel corta-fogo .....	51
4.3.2. <i>Identificação da modalidade de colisão e os principais componentes afetados</i> .....	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	54
5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	54
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo o DETRAN do estado do Paraná, em setembro deste ano a frota de veículos no Brasil chegou a 106 917 780, sendo que desses, 53,8% dos veículos se enquadram como automóveis. Automóvel pode ser definido como veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, exclusive o condutor (Anexo I, CTB). A relação veículos/pessoas é de 65,92 veículos a cada 100 pessoas no estado, já na cidade de Toledo, interior do Paraná, a relação é de 75/100, sendo a mesma relação da cidade de Curitiba, capital do estado.

Conforme dados da Seguradora Líder, houve o aumento de 26% de registros de indícios de sinistros quando comparado o segundo trimestre do ano de 2020 com seu antecessor. No primeiro trimestre deste ano, de janeiro a março, aconteceram no Brasil 89.028 acidentes de trânsito, no entanto, existe a projeção de que haja 229.646 acidentes até dezembro. (DPVAT, 2020). Enquanto que na cidade de Toledo, em 2018, ocorreram 808 acidentes de trânsito, sendo que 63,8% desses foram ocasionados por colisões e/ou abalroamento.

O procedimento padrão para registro de um acidente de trânsito é realizado de acordo com a Resolução 607 de 2016 do Conselho Nacional de Trânsito, a qual estabelece que as informações sobre acidentes de trânsito serão disponibilizadas por meio do Boletim de Ocorrência de Acidente de Trânsito – BOAT (CNT, 2016). Além disso, de acordo com a Resolução 544 de 2015 do CONTRAN, juntamente com o BOAT, deve ser realizada a classificação de danos nos veículos sinistrados. Categorizando-o como de pequena, média ou grande monta, de acordo com o resultado do preenchimento do formulário anexo a resolução. Essa classificação foi desenvolvida devido ao grande número de veículos com danos que eram reparados e voltavam a circular, sem oferecer segurança estrutural aos condutores (BURIN, 2015).

Considerando a população brasileira (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e a frota de veículos existente, 51% da população possui um automóvel e o utiliza corriqueiramente. Em vista disso, a segurança veicular aos ocupantes é uma temática grave, uma vez que mesmo em colisões a menos de 20 km/h, pode haver comprometimento do sistema de absorção de impactos do veículo e de funcionamento dos air bags (RAMALHO, 2009). Portanto, a classificação de danos

em veículos que sofreram acidentes diminui a probabilidade de haver veículos com danos estruturais em situação de circulação.

A classificação de danos em veículos sinistrados, regida pela resolução 544/2015 do CONTRAN, é determinada pelos critérios de verificação da existência de dano, possuindo como opção de preenchimento do formulário da resolução as respostas de “sim”, “não” e “não se aplica”. Ou seja, registrando se há dano ou não em determinado componente, sem mensurar o nível de gravidade ou tipo de deformação que o veículo acidentado apresenta, sendo uma análise visual e empírica por parte do agente de trânsito. Devido a isso, frequentemente ocorrem solicitações de recurso para reenquadramento de classificação de danos em veículos sinistrados, regulamentada pela portaria nº 64 de 2018, seção 1, na qual permite reduzir as grandes e médias montas para a categoria imediatamente inferior, mediante um laudo de avaliação técnica por um profissional legalmente habilitado (DETRAN, 2018).

Em vista disso, observa-se a necessidade de desenvolver um método alternativo para a classificação de danos em veículos acidentados, visando maior conhecimento a respeito da situação dos itens avaliados no ato do acidente, resultando em uma avaliação mais técnica, minuciosa e específica. Sendo assim, foram identificadas as imprecisões presentes no formato atual de classificação de danos veiculares, analisando os tópicos das resoluções anteriores e comparando com a atual vigente.

Além disso, foi realizada uma pesquisa exploratória, integrada à técnica de coleta de dados quantitativos em formato de “questionário on-line do Google” ao público-alvo. A fim de agregar possíveis melhorias e reformular o método de avaliação existente para classificação de danos veiculares. Sendo que a necessidade da reformulação do método de avaliação baseia-se na experiência prática vivenciada pelo autor em um instituto de perícia automotiva na cidade de Toledo - Paraná, deste modo, conhecimento empírico.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivos Gerais

Desenvolvimento de um método alternativo de análise para classificação de danos provenientes de acidentes veiculares.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as imprecisões presentes no formato atual de classificação de danos veiculares;
- Coletar opiniões do público alvo (agentes do trânsito) a respeito do assunto;
- Reformular a metodologia de análise pré-classificatória de danos veiculares;
- Acrescentar ao procedimento da resolução 544/2015 novos parâmetros de análise para classificação de danos, permitindo maior precisão e agilidade no procedimento;
- Elaborar uma cartilha para os agentes de trânsito que contenha o passo a passo de como identificar as modalidades de acidentes/colisões sofridas pelos automóveis e quais os danos mais comuns nesse tipo de colisão.
- Apresentar um modelo de treinamento aos agentes que utilizam desse procedimento em seu cotidiano de trabalho.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Observa-se uma restrição em respostas pré-estabelecidas às perguntas fornecidas no formulário para avaliação de classificação de danos em veículos. Tal formato de avaliação permite que o parecer classificatório se torne equivocado devido à falta de especificações para as diversas situações em qual os veículos acidentados se encontram, possibilitando que um elevado número de veículos com danos estruturais retorne a circular, ou inversamente, sujeitando veículos com boas condições estruturais à classificação de média ou grande monta.

## 1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Devido às restritas possibilidades de avaliações de classificação de danos em veículos sinistrados, percebe-se a necessidade de complementar a forma de avaliação já existente, acrescentando itens mais específicos como opções de resposta às perguntas do formulário presente na Resolução nº 544 de 2015. Dessa forma, minimizando as avaliações equivocadas, e também, processos de recurso de reenquadramento de classificação de danos em veículos sinistrados.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho de conclusão de curso foi realizado na cidade de Toledo, região Oeste do Paraná, cujas coordenadas geográficas são 24°42'49''S e 53°44'35''O e tem sua pesquisa limitada à resolução número 544 do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito), com a intenção de implementar novos critérios de análise dos métodos de classificação de danos em veículos sinistrados regidos pela mesma.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Apresenta-se nesse capítulo definições referentes aos conceitos de trânsito, acidentes, colisões, segurança e tipos de colapso.

### 2.1 DEFINIÇÕES

#### 2.1.1 Trânsito

De acordo com o Código Brasileiro de Trânsito - CTB:

*“Considera-se trânsito a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga ou descarga”.*

(Art. 1º, § 1º da Lei 9.503/97 CTB - Código de Trânsito Brasileiro)

Ainda é definido como um sistema regido por normas que levam em consideração três elementos: o ser humano, as vias de circulação e os veículos (JUNIOR, 2014). O trânsito é fundamental para a sociedade, no entanto, a cada uma hora, cinco pessoas morrem em acidentes de trânsito no Brasil (Conselho Federal de Medicina, 2019).

#### 2.1.2 Acidente de trânsito

É um evento que ocorre quando há desorganização no fluxo normal de veículos motorizados ou não, nas vias de circulação públicas, podendo envolver veículos, pedestres e animais (GOLD, 1998). São classificados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10697, NBR 6067 e pelo Código de Trânsito Brasileiro como:

**a) ABALROAMENTO:** Impacto lateral entre veículos;

**b) ATROPELAMENTO:** Acidente em que o pedestre (s) ou animal (is) sofre (m) o impacto de um veículo, estando pelo menos uma das partes em movimento;

**c) CAPOTAMENTO:** Acidente em que veículo gira sobre si mesmo, em qualquer sentido, chegando a ficar com as rodas para cima, imobilizando-se em qualquer posição;

**d) CHOQUE:** Acidente em que há impacto de um veículo contra qualquer objeto fixo ou móvel, mas sem movimento;

**e) COLISÃO:** Acidente em que um veículo em movimento sofre impacto de outro veículo, também em movimento;

**f) COLISÃO FRONTAL:** Colisão que ocorre frente a frente, quando os veículos transitam pela mesma via, em sentidos opostos;

**g) COLISÃO LATERAL:** Colisão que ocorre lateralmente, quando os veículos transitam na mesma via, podendo ser no mesmo sentido ou em sentidos opostos;

**h) COLISÃO TRANSVERSAL:** Ocorre transversalmente, quando os veículos transitam em direções que se cruzam, ortogonal ou obliquamente;

**i) COLISÃO TRASEIRA:** Ocorre frente com traseira ou traseira contra traseira, quando os veículos transitam no mesmo sentido ou em sentidos contrários, podendo pelo menos um deles estar em marcha-ré;

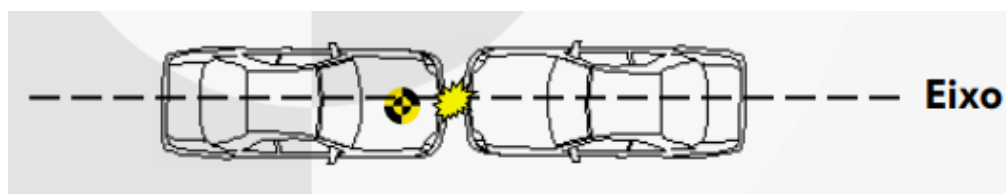
**j) PROJEÇÃO DE OBJETOS SOBRE O VEÍCULO:** Impacto no veículo provocado por objeto sobre ele projetado, acidental ou propositadamente;

**k) QUEDA:** Projeção do veículo sobre um nível inferior ao do seu leito normal de rolamento;

**l) TOMBAMENTO:** Giro lateral do veículo sobre si mesmo, fora do seu plano de rolamento, num ângulo menor que 180 graus

De acordo com a norma internacional ISO 6813 (1981), as tipologias de colisões em acidentes de trânsito podem ser definidas com maior detalhamento, como:

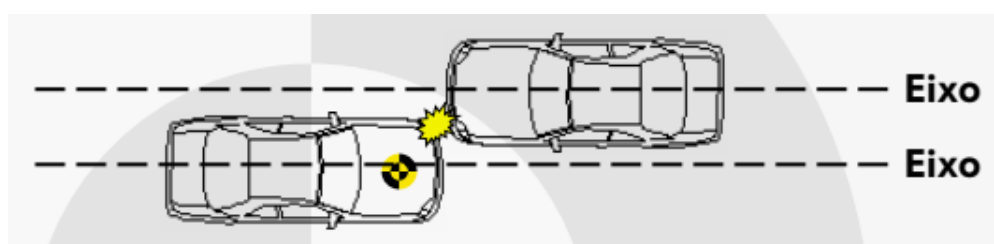
**m) COLISÃO FRONTAL CENTRAL:** Quando os eixos longitudinais dos veículos se coincidem (FIGURA 1).



**Figura 1** -Colisão Frontal Central entre dois veículos

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

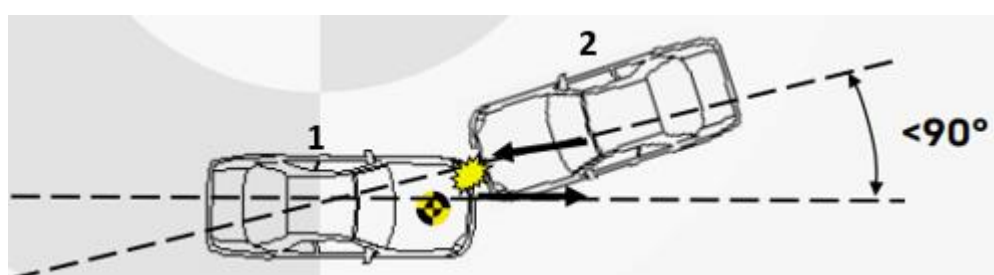
**n) COLISÃO FRONTAL EXCÊNTRICA:** Quando os eixos longitudinais são paralelos, mas não coincidentes (FIGURA 2).



**Figura 2** - Colisão Frontal Excêntrica

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

**o) COLISÃO FRONTAL ANGULAR:** Quando os eixos longitudinais formam ângulos inferiores a  $90^\circ$  (FIGURA 3).



**Figura 3** - Colisão Frontal Angular

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

**p) ABALROAMENTO PERPENDICULAR:** Quando os eixos formam um ângulo de  $90^\circ$ . Subdivide-se em frontais, centrais e traseiros (FIGURA 4).

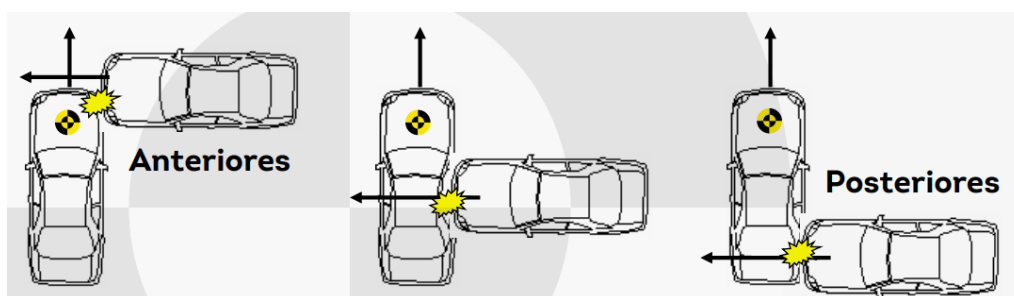


Figura 4 - Abalroamento Perpendicular

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

**q) ABALROAMENTO OBLÍQUO:** Quando os eixos formam um ângulo diferente de  $90^\circ$ . Subdivide-se em frontais, centrais e traseiros (FIGURA 5).

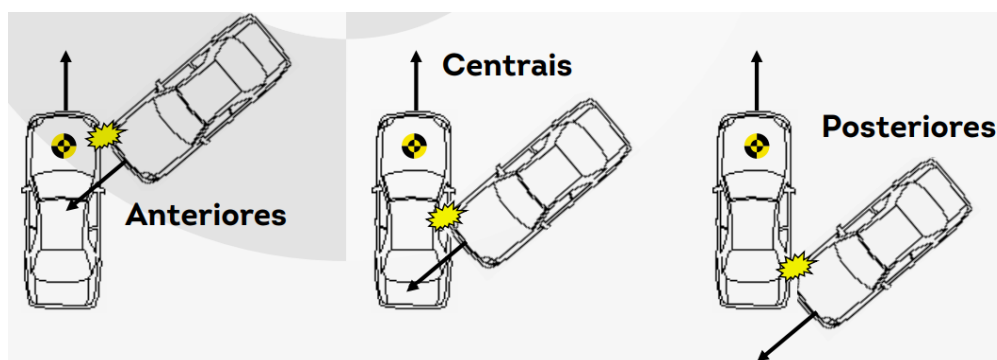


Figura 5 - Abalroamento Oblíquo

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

**r) COLISÕES REFLEXAS:** São aquelas que reproduzem duas ou mais colisões entre si (FIGURA 6).

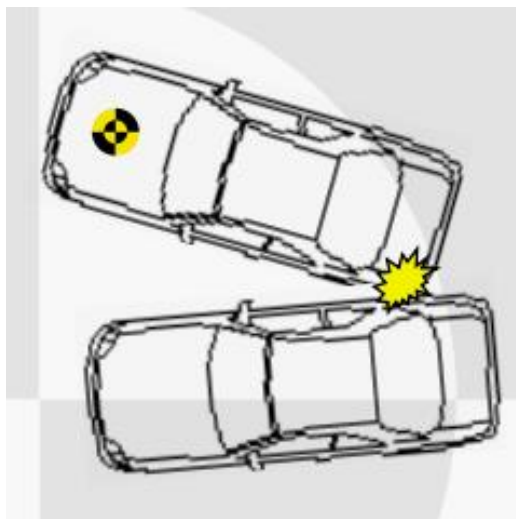


Figura 6 - Colisões Reflexas

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

**s) COLISÕES LATERAIS POR RASPAGEM:** Quando se produz uma raspagem lateral entre ambos os veículos. Podendo ser positivo (quando os dois veículos circulam em sentido contrário) ou negativo (quando o fazem no mesmo sentido), conforme ilustra a figura 7.

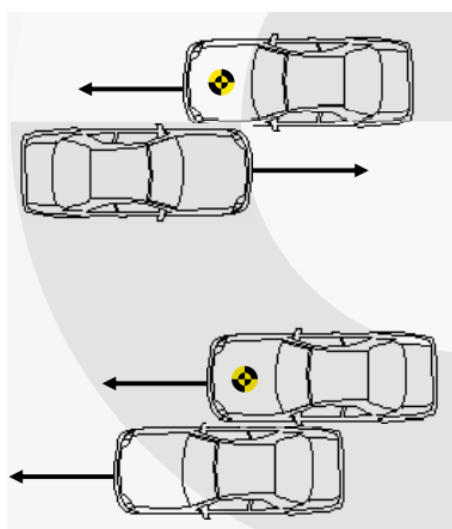


Figura 7 - Colisões Laterais por Raspagem

(Fonte: Tipologias de colisões em acidentes de tráfego automóvel: Campus do Sinistro)

Tais colisões ocorrem devido a tensões e esforços bem específicos que são explicados no próximo capítulo.

### 2.1.3 Tipos de colapso

Ao classificar danos em veículos é comum defrontar-se com elementos estruturais deformados. Deformação pode ser denominada plástica, quando o corpo não retornará para suas dimensões iniciais depois de cessado o esforço aplicado ou elástica, quando o corpo retomará suas dimensões iniciais quando a força for removida (HIBBELER, 2009). Pode-se definir deformação através da razão entre a diferença das dimensões finais e iniciais de um material dividido pelo valor inicial desta dimensão (MORAIS, 2004). Essas deformações ocorrem devido a uma tensão que foi gerada naquela região (TIMOSHENKO, 1983). Sendo que tensão é uma força aplicada em uma unidade de área e utilizada para definir grandezas que não dependem do tamanho relativo dos materiais envolvidos, como por exemplo na caracterização de um material através de um ensaio de tração ou de compressão, podendo ser definido como:

**Tensões de trações:** considerando uma barra que está sendo alongada por uma força  $p$ . Então podemos entender que se trata de uma sollicitação que tende a alongar um elemento no sentido da reta de ação da força aplicada (TIMOSHENKO, 1983). Conforme ilustra a figura 8.

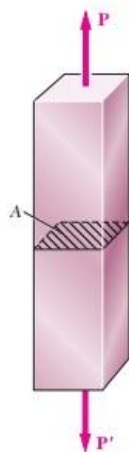


Figura 8 - Tensão de Tração: barra sendo alongada por uma força  $P$

(Fonte: BEER, 2011)

**Tensões de compressão:** possuem sentidos opostos as de tração, comprimindo a barra. Ou seja, é uma sollicitação que tende a encurtar o elemento no sentido da reta da força aliada (TIMOSHENKO, 1983). Conforme ilustra a figura 9.

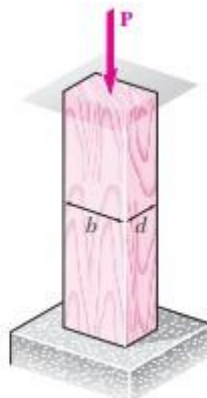


Figura 9 - Tensão de Compressão: barra sendo comprimida por uma força P

(Fonte: BEER, 2011)

Sendo assim, os tipos de colapso que os elementos estruturais de veículos podem sofrer podem ser definidos como:

**Torção:** é a tensão que ocorre em um elemento construtivo ou um prisma mecânico, quando aplica-se momento sobre seu eixo longitudinal (HIBBELER, 2009). Ou seja, é uma curva paralela ao eixo de uma peça e geometricamente, é caracterizada por toda e qualquer curva paralela ao eixo da peça, sem estar contida no plano formado pelas duas curvas iniciais (FIGURA 10).

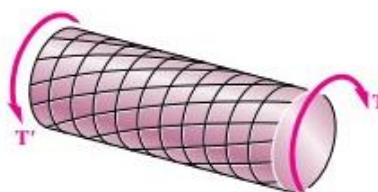


Figura 10 - Tensão de torção em um elemento

(Fonte: BEER, 2011)

**Flexão:** ocorre quando há deformação perpendicular ao eixo do corpo do objeto, de forma paralela à força atuante (HIBBELER, 2009). É considerada uma deformação na qual a estrutura é alongada na direção perpendicular ao seu eixo longitudinal. Sendo

que estrutura alongada é quando uma das dimensões é dominante às outras (FIGURA 11).

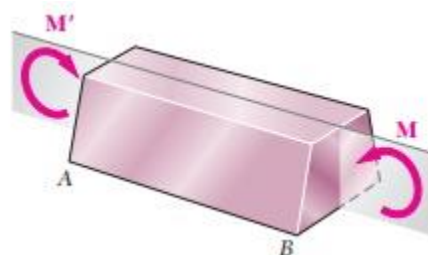


Figura 11 - Tensão de flexão em um elemento

(Fonte: BEER, 2011)

**Flambagem:** é um fenômeno que ocorre nas peças denominadas esbeltas, ou seja, aquelas nas quais a área da seção transversal é bastante pequena se comparada ao seu comprimento, como ilustra a figura 12. A peça perde estabilidade antes que o material atinge a tensão de escoamento e o colapso sempre se dará ao redor do eixo de menor momento de inércia da seção transversal (HIBBELER, 2009).

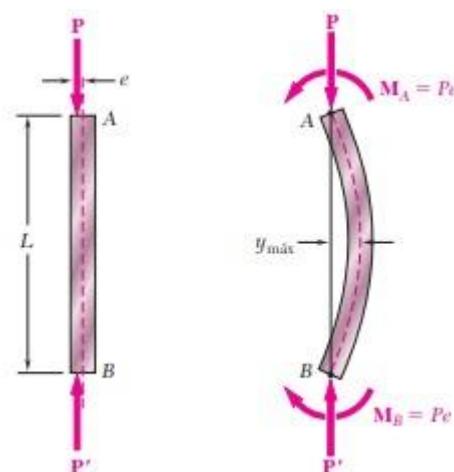


Figura 12 - Tensão de flambagem em torno do eixo principal de um elemento

(Fonte: BEER, 2011)

**Cisalhamento:** quando forças transversais são aplicadas a uma barra, gerando forças internas no plano da seção, resultando em um deslocamento paralelo, em sentido oposto, como mostra a figura 13 (BEER, 2011).

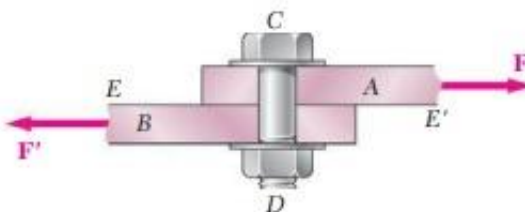


Figura 13 - Tensão de cisalhamento: deslocamento paralelo, em sentido oposto, em duas seções de uma peça

(Fonte: BEER, 2011)

#### 2.1.4 Veículos Sinistrados

O termo “sinistrado” é utilizado para se referir a uma danificação, avaria, batida, capotamento ou qualquer outro tipo de colisão que um veículo tenha sofrido. Além disso, o termo é muito comum entre as companhias de seguro, uma vez que dentro desse setor, pode ser considerado sinistro parcial ou total. O parcial é utilizado quando se refere a veículos que podem ser recuperados, na qual os danos representem no máximo, 75% da tabela fiipe do veículo. Já o total, se refere a avarias que superam essa porcentagem, titulando o veículo como “sinistro de perda total” (FURLANI, 2018).

#### 2.1.5 Segurança de Trânsito e Veicular

Segundo Vasconcelos (2000), os problemas relacionados com a segurança de trânsito vêm se agravando com o passar dos anos, devido ao rápido crescimento urbano, ao aumento da frota de veículos e com o crescimento na ocupação das vias públicas. Para haja eficiência e segurança no tráfego existem as leis de trânsito que determinam como os motoristas devem se comportar. São baseadas em estudos que apontam que determinados comportamentos são mais seguros que outros.

Além disso, outras medidas de segurança de trânsito podem ser classificadas de acordo com os “3Es”: Engineering, Education e Enforcement (engenharia, educação e fiscalização), na qual a engenharia é responsável pelas condições físicas de segurança, diretamente relacionada com a infraestrutura. A educação se refere ao comportamento individual no trânsito, aplicando direção defensiva. E a fiscalização

corresponde ao cumprimento das regras, como rege o Código de Trânsito Brasileiro (LOPES, 2011).

Outra abordagem a respeito da temática de segurança veicular é o Certificado de Segurança Veicular (CSV), documento exigido pelo Detran para veículos que tiveram sua configuração de fábrica modificada, como requisito de liberação para circular. Podendo ser citado como exemplo de modificação veículos sinistrados que apresentaram processos de recuperação estrutural. Ou seja, para que haja o desbloqueio da documentação do veículo, deve ser realizado um laudo de CSV, expedido por uma empresa licenciada do DENATRAN e acreditada pelo INMETRO, assim, garantindo que o veículo inspecionado possui modificações que não comprometem a segurança veicular (Resolução 544/2015 do CONTRAN).

## 2.2. CUSTO SOCIAL

### 2.2.1 Acidentes de trânsito e fatores que os provocam

De acordo com Vasconcellos (2005), alguns fatores podem ser citados como as causas de acidentes de trânsito, como ambientes inadequados, uso de álcool e outros psicoativos, velocidade excessiva, condições da pista e estado de manutenção do veículo.

### 2.2.2. Custo social dos acidentes

As consequências dos acidentes de trânsito envolvem aspectos físicos, psicológicos, econômicos, políticos, sociais e culturais. Tais questões impactam a vida dos acidentados, causam mortes, incapacitação ao trabalho, prejuízos financeiros, problemas psicológicos e sofrimento das vítimas e das famílias envolvidas (MESQUITA, 2012).

A Polícia Rodoviária Federal (PRF) em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada realizou um estudo de custos sociais associados aos acidentes de trânsito. A pesquisa revela que no ano de 2014, o custo social com acidentes foi de R\$ 40 bilhões (IPEA, 2015), e para isso considerou-se componentes como:

- a) Pessoas envolvidas: feridos, mortos, pessoas sem ferimento algum e/ou terceiros (pedestre e transeuntes);
- b) Veículos: parcial ou totalmente destruídos, com pequenos ou nenhum dano;
- c) Via e ambiente: mobiliário, propriedades públicas ou privadas, clima, iluminação;
- d) Aparato institucional e os aspectos socioambientais: legislação, fiscalização, administração da via e seu entorno, entre outros.

Assim, é possível avaliar cada componente individualmente, permitindo mensurar os custos associados a cada parte examinada.

### 2.2.3 Custo Econômico

Considerando uma escala mundial, mais de 1,35 milhões de mortes acontecem anualmente devido a acidentes de trânsito (OMS, 2018). No entanto, há um número ainda maior de internações, atendimentos em serviços de emergência e sequelas físicas e psicológicas das vítimas. O elevado número de acidentes de trânsito desencadeia impactos econômicos que afetam profundamente a economia nacional, de forma direta (custos médico-hospitalares) ou indireta (custos de oportunidades perdidas) (IPEA, 2015)

De acordo com o Ipea, os custos econômicos dos acidentes de trânsito podem ser definidos conforme a equação:

$$C_{acidente} = C_{pessoas} + C_{veiculos} + C_{via} + C_{institucionais} \quad (2.1)$$

Sendo,

$C_{pessoas}$ : cuidados médicos, perda de produção e remoção/translado.

$C_{veiculos}$ : danos materiais do veículo, perda de carga, guincho ou pátio.

$C_{via}$ : danos a propriedades públicas e/ou privadas.

$C_{institucionais}$ : custos judiciais e de atendimento.

Ao realizar este cálculo, no ano de 2014, em média, cada acidente custou R\$ 261 689,00 à sociedade brasileira. Determinar o custo de um acidente, especialmente quando se trata de vítimas fatais, é uma tarefa complexa, principalmente pela

dificuldade de monetizar a dor e o sofrimento (Mohan, 2002). No entanto, o cálculo de custos torna-se interessante para a avaliação estratégica das necessidades de melhorias no sistema de mobilidade urbana (Bardal e Jorgensen, 2017).

### 2.3. RESOLUÇÃO 544/2015 DO CONTRAN

A resolução estabelece a classificação de danos decorrentes de acidentes, procedimentos para a regularização, transferência e baixa dos veículos envolvidos (ANEXO 1). E possui como objetivo a segurança viária ao determinar se o veículo acidentado poderá voltar a circulação imediatamente, somente após uma vistoria ou se é irrecuperável (DETRAN, 2015).

De modo geral, a classificação de danos em veículos sinistrados acontece perante a ocorrência de um acidente de trânsito no qual algum órgão inspetor de trânsito preste atendimento e realize o BOAT (Boletim de Ocorrência de Acidente de Trânsito), podendo ser por meio das polícias militar, rodoviária estadual e federal. O termo “Acidente de trânsito”, embora não haja definição no Código Brasileiro de Trânsito, pode ser definido como todo evento não premeditado que resulte dano no veículo ou na sua carga (DIAS, 2001). Simultaneamente à prescrição do BOAT, a autoridade de trânsito ou seu agente deve avaliar o dano sofrido pelo veículo no acidente, enquadrando-o em uma das categorias (pequeno, médio de grande dano) e assinalar o respectivo campo no “Relatório de Avarias” que consta no Anexo I da Resolução. (Resolução 544, 2015)

De acordo com o inciso II, § 10 do Art. 144 da Constituição Federal de 1988, pertence ao âmbito dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, aos respectivos órgãos ou entidades executivas e seus agentes de trânsito, estruturados em Carreira, na forma da lei, exercer a função de polícia ostensiva de trânsito. Sendo assim compete aos agentes colaborar com a operação de trânsito. A qual pode ser definida como:

*“Monitoramento técnico baseado nos conceitos de Engenharia de Tráfego, das condições de fluidez, de estacionamento e parada na via, de forma a reduzir as interferências tais como veículos quebrados, acidentados, estacionados irregularmente atrapalhando o trânsito, prestando socorros imediatos e informações aos pedestres e condutores. ”*

(Anexo I do Código Brasileiro de Trânsito)

Antecessora a resolução 544/2015 já haviam passado pelo CONTRAN outras três resoluções, sendo elas a 25/1998, 297/2008 e 362/2010, todavia todas revogadas. Quando comparados os sistemas de avaliação das resoluções anteriores com a resolução que atualmente está em vigor, a atual é a que contém a menor quantidade de componentes para avaliação, no entanto, os elementos que são avaliados são imprescindíveis para a classificação de danos estruturais de um veículo. Enquanto que as versões anteriores trazem componentes como portas, para-lamas e capô (quais não são elementos determinantes de um dano estrutural, uma vez que fazem parte do grupo das peças que podem ser trocadas sem afetar a integralmente a segurança estrutural do veículo, por serem componentes externos de um veículo), a resolução atual avalia apenas componentes estruturais e elementos internos.

Um veículo, de forma geral e simplificada, é composto por chassi, carroceria, órgãos de suspensão, motor, sistemas de produção e distribuição de energia, sistema de escape e transmissão, órgãos de direção e travagem, equipamentos de iluminação, navegação, climatização e segurança passiva (INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES TERRESTRES, 2005).

O chassi é a peça que constitui a estrutura básica de um veículo, sendo muito utilizado em veículos que são comercializados sem lataria. A partir da década de 60 tornou-se popular o uso do monobloco, uma vez que esse uso diminuía o tempo de fabricação e o peso dos veículos. O processo de obtenção da carroceria por solda-ponto, conhecido como “Unibody”, ou monobloco, é a forma mais comum de construção de veículos nos dias de hoje (CASTRO, 2009). Sendo assim, juntamente com o chassi ou monobloco, os componentes internos estruturais da carroceria de um veículo possuem importância na avaliação de danos em veículos sinistrados.

Atualmente a avaliação dos danos requerida pela Resolução 544/2015 deve seguir as instruções do Artigo 3º da mesma, classificando os danos como de pequena, média ou grande monta. De acordo com o Departamento Estadual de Trânsito de Minas Gerais (DETRAN – MG), os danos são classificados de pequena monta quando o veículo sofrer danos que não afetem a sua estrutura ou sistemas de segurança, de média monta quando no veículo sinistrado for afetado seus componentes mecânicos e estruturais, envolvendo a substituição de equipamentos de segurança especificados pelo fabricante, e que reconstituídos, possa voltar a circular e de grande monta quando ocorre perda total do veículo.

Na prática, a classificação de danos é determinada de acordo com a pontuação resultante no formulário da resolução 544/2015 do CONTRAN (TABELA 1). Esse escore considera a quantidade de respostas como “sim”, “não” e “não se aplica” assinaladas. Sendo contabilizado de acordo com os seguintes critérios:

*“A classificação do dano na categoria “pequena monta” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “SIM” somados aos da coluna “NA” for no máximo 1 (um) item.*

*A classificação do dano na categoria “média monta” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “SIM” somados aos da coluna “NA” for superior a 1 (um) não superior a 6 (seis) itens.*

*A classificação do dano na categoria “grande monta” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “SIM” somados aos da coluna “NA” for superior a 6 (seis) itens, o que implica também na classificação do veículo como irrecuperável. ”*

(Resolução 544 do CONTRAN, 2015)

Atualmente, a classificação de danos em veículos sinistrados não é realizada de forma integral em todas as ocorrências de acidente, uma vez que os órgãos de trânsito responsáveis como as Polícias Militares, Estaduais e Federais prestam atendimento somente às ocorrências de trânsito que existem vítimas e conseqüentemente realizam o registro de acidente e classificação de danos somente nestas. Dessa forma, quando ocorre acidentes sem vítimas, fica a critério dos proprietários do veículo acidentados registrarem um Boletim de Acidente de Trânsito Eletrônico Unificado, “BATEU”. No entanto, há um projeto de lei de 2006, que visa alterar art. 22 da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, acrescentando o inciso XVII, para registrar a ocorrência e realizar perícia nos acidentes de trânsito sem vítimas.

Tabela 1 - Formulário para classificação de danos em veículos sinistrados de acordo com a resolução 544/2015 do CONTRAN

FORMULÁRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DE DANOS EM VEÍCULOS SINISTRADOS									
Marca/modelo:			Data:			Nº BOAT:			
Placa:			Responsável pelo preenchimento:						
AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS E CAMINHONETES									
PEÇAS ESTRUTURAIS/SEGURANÇA PASSIVA AVARIADAS NO ACIDENTE									
Item	Nome da peça	Avaliação			Item	Nome da peça	Avaliação		
		SIM	NÃO	NA			SIM	NÃO	NA
1	Painel corta-fogo				12	Longarina traseira esquerda			
2	Longarina dianteira esquerda				13	Assoalho portamalás ou caçamba			
3	Caixa de roda dianteira esquerda				14	Longarina traseira direita			
4	Estrutura da soleira esquerda				15	Caixa de roda traseira direita			
5	Air Bags Frontais				16	Estrutura da coluna traseira direita			
6	Air Bags Laterais				17	Estrutura da soleira direita			
7	Estrutura da coluna dianteira esquerda				18	Estrutura da coluna central direita			
8	Estrutura da coluna central esquerda				19	Estrutura da coluna dianteira direita			
9	Estrutura da coluna traseira esquerda				20	Assoalho central direito			
10	Caixa de roda traseira esquerda				21	Caixa de roda dianteira direita			
11	Assoalho central esquerdo				22	Longarina dianteira direita			
<b>TOTAL GERAL (SIM + NA)</b>									
Observações:									
<b>AVALIAÇÃO DO DANO:</b> Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas de 0 a 1      -> DANO DE PEQUENA MONTA Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas de 2 a 6      -> DANO DE MÉDIA MONTA Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas maior que 6      -> DANO DE GRANDE MONTA									

(Fonte: Anexo 1 da resolução 544/2015 do CONTRAN).

Os itens avaliados consideram componentes estruturais de um automóvel, sendo eles: painel corta-fogo, longarinas, caixas de roda, estrutura das soleiras, air bags, estrutura das colunas e assoalhos. (Figura 14)

De modo geral, os danos podem ser mensurados de acordo com a deformação que apresenta. A deformação é uma grandeza geométrica e adimensional, normalmente sendo expressa por percentual (ALVES, 2009). Um automóvel é projetado para que, ao sofrer um impacto, as regiões chamadas de “zona de colapso” absorvam a energia de impacto e a desacelerem, afim de conservar o compartimento dos ocupantes do automóvel. De acordo com NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration), órgão americano voltado aos estudos e testes de segurança veicular, os impactos frontais em automóveis são a principal causa de fatalidades no mundo automobilístico. Sendo assim, a parte frontal de um veículo é projetada para que haja a máxima absorção da energia de impacto e transferência de

carga, colapsando progressivamente da frente para traseira do veículo. Logo, os componentes responsáveis por essa absorção são as longarinas, vigas de impacto e elementos colapsáveis ou “crashbox” (MATSUMOTO, 2010).

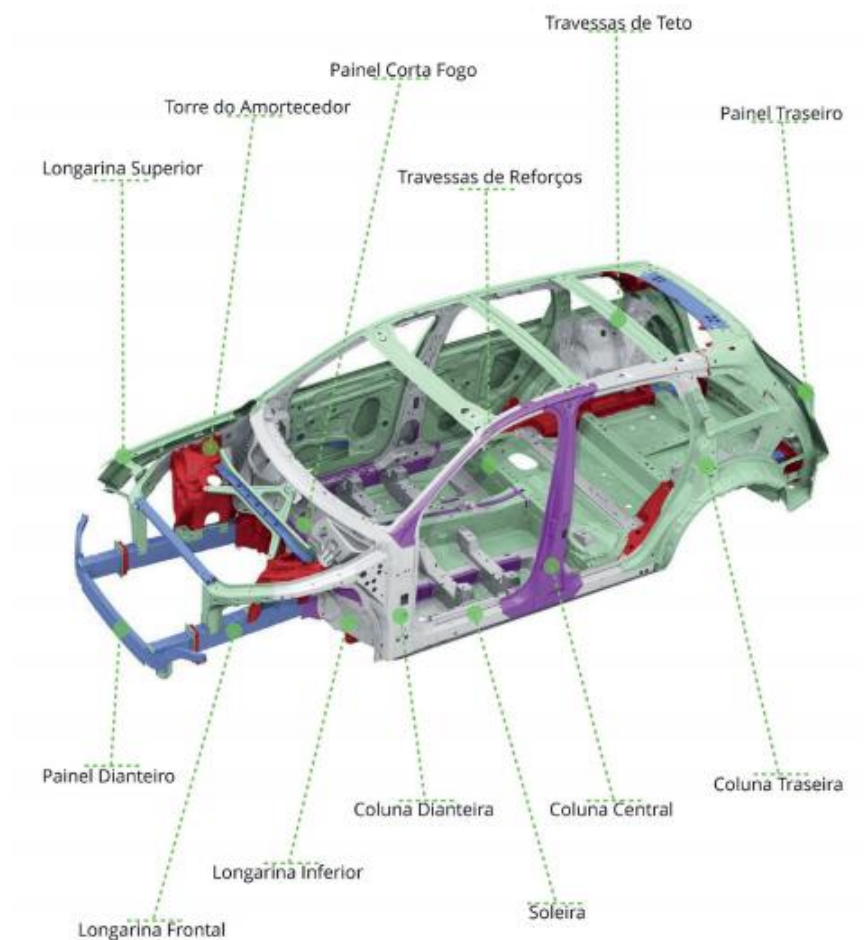


Figura 14 - componentes da estrutura do monobloco de um automóvel popular  
(Fonte: O autor, 2020).

## 2.4. ESTUDO DE CASO

A utilização da classificação de danos em veículos sinistrados é algo comum no cotidiano dos agentes de trânsito. Considerando os acidentes registrados em 2018 na cidade de Toledo – PR, 87% deles foram com vítima, logo, nestes foram realizados o procedimento de classificação de danos nos veículos envolvidos.

Apresenta-se o caso empírico do automóvel Citroen C3, cujas placas e demais identificações terão anonimato preservado a pedido do proprietário. O veículo possui em sua documentação bloqueio por enquadramento de “média monta” devido a um

acidente de trânsito registrado no município de Dois Vizinhos – PR. O automóvel foi levado a um instituto de perícia automotiva na cidade de Toledo – PR para que fosse realizado um laudo de avaliação técnica, a fim de solicitar o reenquadramento de classificação de danos, conforme rege a portaria nº 64 de 2018, seção 1. Ao realizar uma pesquisa nas bases de dados nacionais (BIN), encontrou-se a seguinte tabela abaixo, confirmando a classificação de dano que o automóvel possuía.

Tabela 2 - Registro de ocorrência de acidente de trânsito para o automóvel Citroen C3

OCORRÊNCIA			
BATEU Nº:	██████████	DESCRIÇÃO:	COLISÃO FRONTAL
DATA/HORA DO ACIDENTE:	18/06/2016	MUNICÍPIO:	DOIS VIZINHOS - PR
GRAU DE AVARIA:	MÉDIA MONTA	VÍTIMA:	SIM
CATEGORIA:	AUTOMÓVEL	ESPÉCIE:	PASSAGEIRO

(Fonte: O autor, 2020).

No entanto, ao realizar a avaliação técnica foi possível identificar que o automóvel em questão sofreu uma colisão frontal, ocasionando amolgamentos (amassamentos) nas peças externas da carroceria do automóvel. Resultando na substituição do para-choque frontal, reparos de funilaria e pintura no capô e porta dianteira esquerda, repintura do para-lamas e troca do kit de segurança passiva “air bag frontal” (Figura 15).

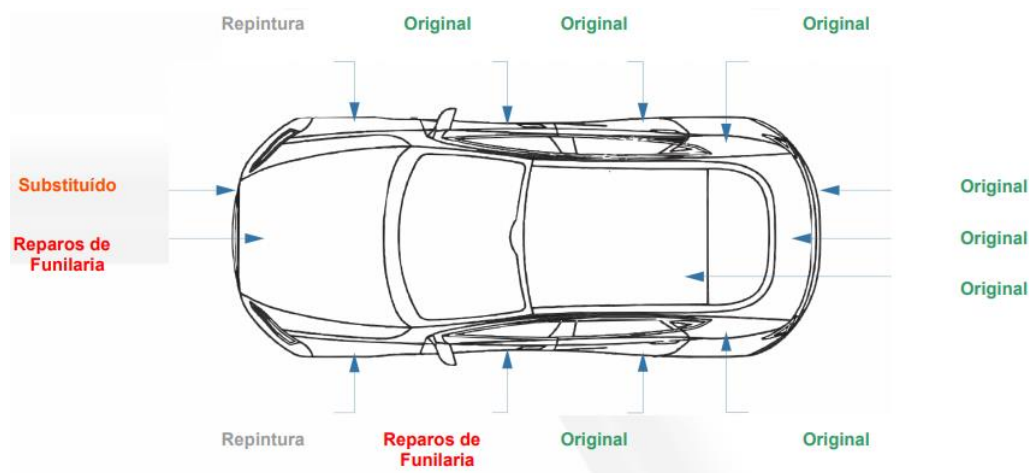


Figura 15 - Croqui do automóvel Citroen C3 após a avaliação técnica

(Fonte: O autor, 2020).

### **2.4.1 Conclusão**

Após a avaliação técnica e emissão do laudo pericial, pode-se constatar que os danos que foram causados pelo acidente não afetaram nenhum componente estrutural do automóvel como longarinas, colunas, assoalho, teto e painéis. Sendo assim, o grau de avaria classificado em “média monta” se encontrava equivocado, sugerindo gravidade maior do que a qual o veículo realmente possuía.

### **3. METODOLOGIA**

O presente trabalho foi elaborado na cidade de Toledo – PR, abordando a metodologia de pesquisa exploratória, no formato de estudo de caso integrado à técnica de coleta de dados quantitativos em formato de “questionário on-line do Google” (ANEXO 2). E posteriormente, produzida uma cartilha explicativa aos agentes de trânsito da cidade, a respeito da análise para classificação de monta em veículos sinistrados.

#### **3.1. IDENTIFICAÇÃO DE IMPRECISÕES NO FORMATO ATUAL DE ANÁLISE PARA CLASSIFICAÇÃO DE DANOS VEICULARES**

Devido à experiência prática vivenciada, houve a percepção da recorrente demanda de reenquadramento de classificação de danos em veículos classificados como de “grande” e “média monta”. Sendo assim, ao analisar o formulário anexo a resolução 544/2015 do CONTRAN, é possível perceber a falta de clareza nas orientações fornecidas, tornando o processo susceptível ao equívoco.

#### **3.2. COLETA DE OPINIÃO**

De acordo com Gil (1999, p. 128), “questionário” pode ser definido como uma técnica de investigação composta por questões apresentadas por escrito as pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, entre outros. O questionário é um método, que, quando usado de forma correta, é um poderoso instrumento na obtenção de informações, fornecendo certeza de anonimato e facilidade de manejo na padronização dos dados, garantindo uniformidade. (CHAER et al, 2011).

##### **3.2.1. Questionário**

O questionário foi enviado a 72 profissionais que possuem envolvimento com o trânsito em seu cotidiano, dentre eles policiais militares urbanos, policiais rodoviários estaduais e policiais rodoviários federais. O questionário ficou disponível por cinco

dias e obteve-se resposta de 43% dos profissionais convidados à responderem. Sendo:

- 19 Policiais Rodoviários Estaduais
- 8 Policiais Rodoviários Federais
- 4 Policiais Militares

O público elegido para participar da pesquisa em questão tem plena compatibilidade com o tema do trabalho, uma vez que, de acordo com o inciso III do Art. 23 do Código Brasileiro de Trânsito,

*Compete às Polícias Militares dos Estados e do Distrito Federal:*

*III - executar a fiscalização de trânsito, quando e conforme convênio firmado, como agente do órgão ou entidade executivos de trânsito ou executivos rodoviários, concomitantemente com os demais agentes credenciados.*

(Código de Trânsito Brasileiro, 1997)

Os materiais utilizados para a coleta de dados foi, além do questionário, quase que em totalidade a Resolução nº 544/2015 do CONTRAN), mais especificamente ao Anexo 1 da mesma. Qual se trata de um procedimento para registro e classificação de danos em automóveis, camionetas, caminhonetes e utilitários. Tais materiais foram estudados, analisados e identificadas suas carências, para assim, elaborar um método alternativo para a classificação de danos em veículos.

### 3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE PRÉ-CLASSIFICATÓRIA

De acordo com o conhecimento empírico sobre o tema, visando uma maior especificidade na análise pré-classificatória dos danos em um veículo, integra-se ao procedimento já existente na resolução nº 544 um novo formato de análise de danos; qual levará em consideração a tipologia da colisão sofrida, resultando em uma classificação mais rápida, idônea e precisa.

Contextualizando com a prática, a inspeção visual realizada na classificação de danos em acidentes pode ser considerada um modelo de ensaio não destrutivo, pois se trata de uma técnica de simples utilizada para detectar tanto falhas na superfície ou distorções na estrutura, quanto o grau de acabamento e de formato de uma peça. Sendo que o resultado depende das condições de acesso ao local, ambiente e

principalmente da capacidade e experiência da pessoa responsável (Equipe Técnica SGS, 2018).

### **3.3.1. Itens avaliados**

Serão avaliados os mesmos componentes existentes no procedimento disponível na resolução nº 544, como listados abaixo e ilustrados na imagem 3.

1. Painel corta-fogo
2. Longarina dianteira esquerda
3. Caixa de roda dianteira esquerda
4. Estrutura da soleira esquerda
5. Air bags frontais
6. Air bags laterais
7. Estrutura da coluna dianteira esquerda
8. Estrutura da coluna central esquerda
9. Estrutura da coluna traseira esquerda
10. Caixa de roda traseira esquerda
11. Assoalho central esquerdo
12. Longarina traseira esquerda
13. Assoalho porta malas ou caçamba
14. Longarina traseira direita
15. Caixa de roda traseira direita
16. Estrutura da coluna traseira direita
17. Estrutura da soleira direita
18. Estrutura da coluna central direita
19. Estrutura da coluna dianteira direita
20. Assoalho central direito
21. Caixa de roda dianteira direita
22. Longarina dianteira direita

Na figura 16, fica isentada a identificação dos equipamentos de segurança passiva “air bags” frontais e laterais por se tratar de uma imagem que exhibe apenas elementos estruturais.

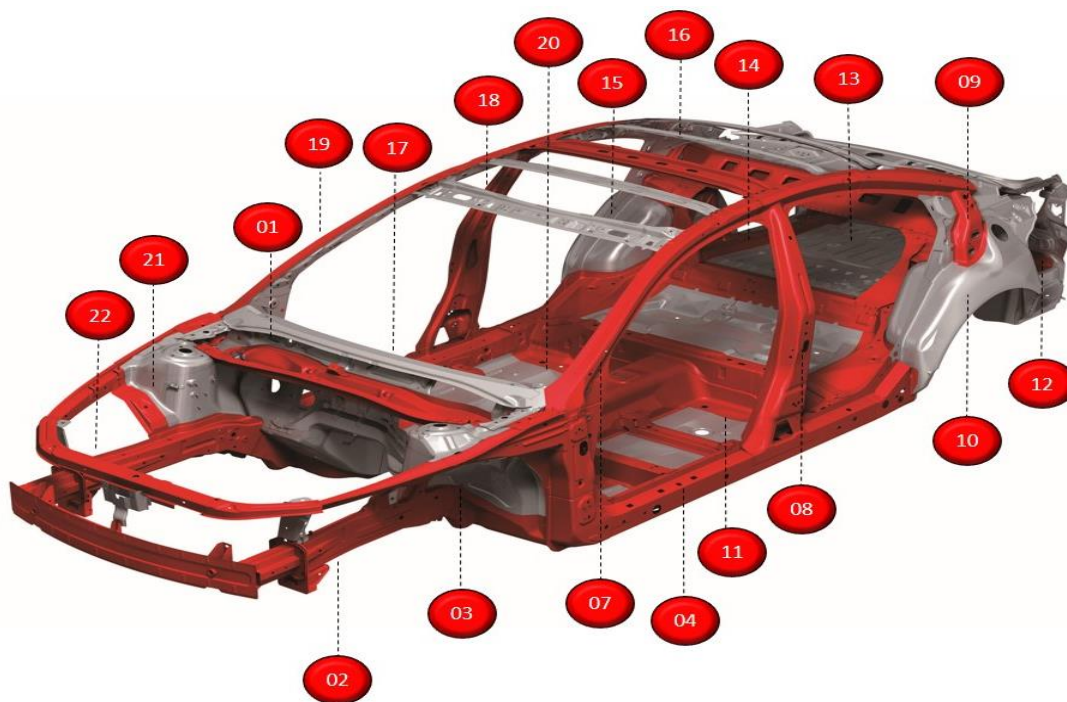


Figura 16 - Componentes avaliados no formulário de classificação de danos da resolução 544/2015

(Fonte: O autor, 2020).

### 3.3.2. Forma de avaliação

A classificação permanecerá sendo pontuada no mesmo formato:

- a) Quantidade de peças estruturais danificadas de 0 a 1 = dano de pequena monta;
- b) Quantidade de peças estruturais de 2 a 6 = dano de média monta;
- c) Quantidade de peças estruturais danificadas maior que 6 = dano de grande monta.

A orientação existente na resolução vigente para a classificação de danos expõe somente a avaliação visual dos danos de forma individual em cada componente afetado. Na proposta de uma nova metodologia para analisar os danos, objetiva-se, antes de classificá-los levar em consideração a interpretação do acidente/colisão

como um todo. Dessa forma, sendo possível identificar quais componentes foram mais propensos a serem danificados de acordo com a colisão sofrida. Tornando a análise mais direcionada aos componentes afetados e permitindo o enquadramento de classificação de danos de forma técnica e justa.

### **3.3.3. Cartilha explicativa**

Em apêndice ao trabalho de conclusão de curso, elabora-se uma cartilha explicativa nomeada “Análise de danos estruturais em automóveis considerando a modalidade de colisão” (Figura 17), facultado aos agentes de trânsito, na qual consta instruções de como identificar os componentes avaliados e analisar as colisões de forma geral antes de realizar a classificação de danos nos veículos, permitindo avaliar os elementos com maior precisão. A cartilha não possui finalidade comercial, sendo um material para uso didático (ANEXO 3).



Figura 17 - Capa da cartilha de “análise de danos estruturais em automóveis considerando a modalidade de colisão”

(Fonte: O autor, 2020).

A cartilha acima apresenta a relação entre a tipologia de uma colisão com os elementos estruturais de um automóvel com maior probabilidade de serem afetados em um acidente automotivo. Sendo assim, o material possui o intuito de complementar

o conhecimento tático que os agentes de trânsito possuem. Assim, a cartilha torna a classificação de danos em veículos sinistrados mais eficiente e assertiva

#### **3.3.4. Modelo de Treinamento de Agentes de Trânsito**

A proposta de modelo de treinamento de agentes de trânsito é composta por cinco etapas. Sendo elas:

- i. Etapa 1: Introdução aos Elementos Estruturais de um Automóvel;
- ii. Etapa 2: Como diferenciar componentes estruturais de peças externas da lataria;
- iii. Etapa 3: Componentes Estruturais na prática: apresentação física de cada componente de forma individual, com peças de oficinas de desmanche, como colunas, longarinas, assoalho, caixas de roda, teto, entre outros.
- iv. Etapa 4: Reconhecimento de Elementos Estruturais em um Monobloco;
- v. Etapa 5: Identificação da modalidade de colisão.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo a coleta de dados obtida através de respostas ao questionário realizado, 61,3% dos participantes atuam como policiais rodoviários estaduais, 25,8% como policiais rodoviários federais e 12,9% como policiais militares urbanos.

### 4.1 CONFIANÇA NO PROCEDIMENTO DE CLASSIFICAÇÃO DE DANOS

Ao analisar a Resolução nº 544 do CONTRAN, é possível verificar a carência de instruções para realizar o procedimento de classificação, sendo que o preenchimento correto formulário exige conhecimentos específicos acerca do assunto. Em vista dessa problemática, em 2004, alguns órgãos de trânsito firmaram um convênio com a Polícia Militar de São Paulo para que existisse um treinamento para classificar danos em veículos (FENASEG, 2004). No entanto, essa capacitação aos agentes não se estendeu ao Brasil todo, sendo assim, os profissionais participantes dessa pesquisa relatam a dificuldade que têm ao realizar o procedimento de classificação de danos em veículos sinistrados (GRÁFICO 1). Além disso, quando perguntado no questionário a respeito do ponto de vista pessoal, sobre a metodologia utilizada, anonimamente, um dos agentes expõe que “A resolução fica vetada a profissionais que tenham tido um curso específico, sendo falha e divergente.”

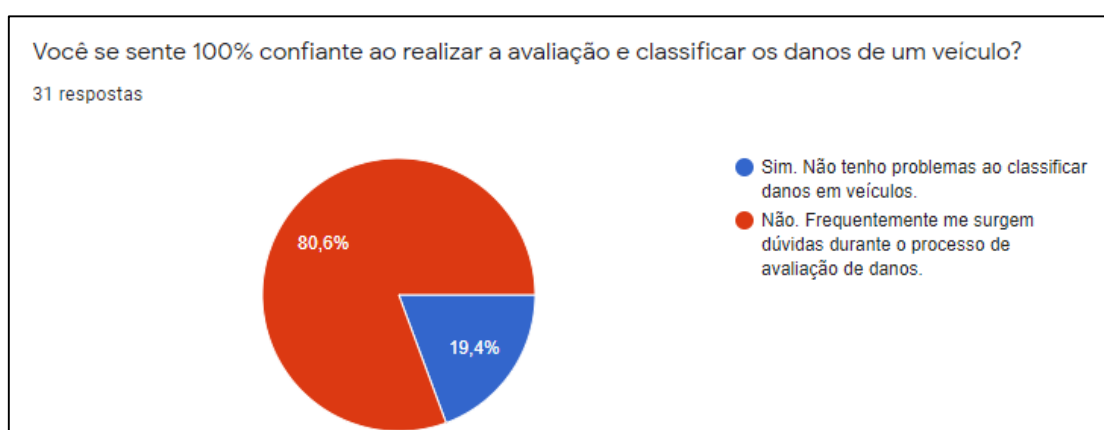


Gráfico 1 - Percentual de agentes (policiais militares, rodoviários estaduais e federais) que apresentam ou não dúvidas durante o processo de classificação de danos em veículos

(Fonte: O autor, 2020).

Levando em consideração a hesitação dos agentes para realizar o procedimento padrão de classificação de danos no veículo, é possível associar à frequente situação de solicitação de reenquadramento de classificação. Na qual os proprietários de veículos classificados com “dano de grande monta” e “dano de média monta” podem apresentar esse recurso para que o nível de gravidade de danos seja reduzido ao nível subsequente (CONTRAN, 2015). Além disso, de acordo com o questionário realizado, 51,6% dos agentes participantes já foram questionados em algum momento a respeito de determinada classificação de danos que realizaram em seu trabalho e 12,9% são frequentemente questionados a respeito.

#### 4.3. GRAU DE INSTRUÇÃO DOS AGENTES DE TRÂNSITO A RESPEITO DA RESOLUÇÃO 544/2015

Os participantes também foram questionados a respeito da instrução fornecida a eles para que trabalhem com o procedimento de classificação de danos em veículos (GRÁFICO 2). Uma vez que na resolução constam as seguintes orientações:

- “ 2.1. Quando verificar-se fisicamente que um componente estrutural ou de segurança passiva do veículo foi danificado no acidente, deve ser assinalada a coluna “SIM” ao lado do respectivo item no relatório.*
- 2.2. Quando um componente estrutural ou de segurança passiva não estiver danificado, ou não existir originalmente, deve ser assinalada a coluna “NÃO” ao lado do respectivo item no relatório.*
- 2.3. Quando, em virtude de circunstâncias excepcionais, a autoridade de trânsito ou seu agente não conseguirem verificar se um componente estrutural ou de segurança passiva do veículo foi danificado no acidente, esse componente deve ser assinalado na coluna “NA” do respectivo “Relatório de Avarias” e sua pontuação considerada no cômputo geral da avaliação do veículo, justificando-se no campo “observações” do relatório as razões pelas quais ele não pôde ser avaliado. ”*

(Resolução nº 544/2015, CONTRAN)

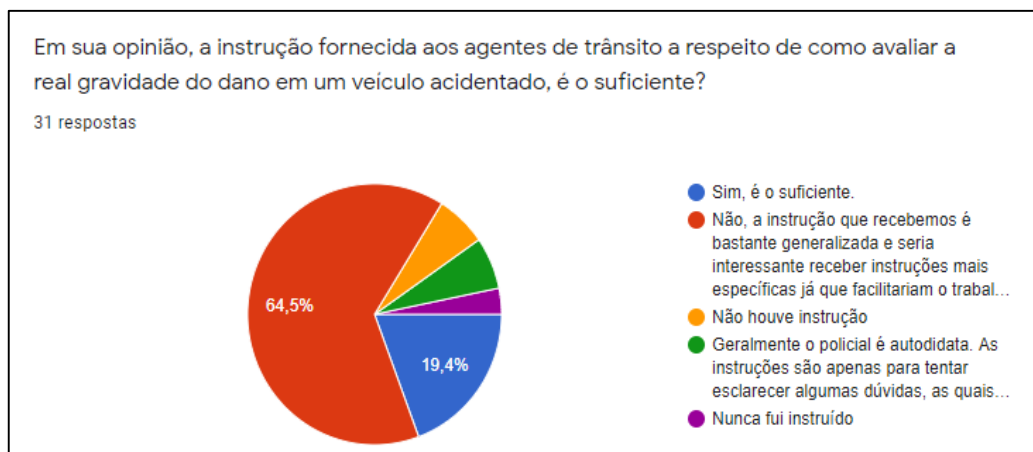


Gráfico 2 - Opiniões a respeito da instrução fornecida aos agentes consultados para que realizem a classificação de danos veiculares

(Fonte: O autor, 2020).

A princípio, as opções de “Não houve instrução”, “Geralmente o policial é autodidata. As instruções são apenas para tentar esclarecer dúvidas, as quais nem sempre são resolvidas” e “Nunca fui instruído” não constavam no questionário original, sendo que tais opções foram adicionadas pelos próprios participantes. Observando o gráfico 2, podemos concluir que há divergências nas respostas, apesar de a maioria relatar que o treinamento que recebem é insuficiente ou até mesmo inexistente, ainda assim, 19,4% dos participantes responderam que as instruções recebidas são suficientes para o entendimento do procedimento. O que permite concluir que a instrução para a classificação de danos em veículos sinistrados não é repassada de forma padrão aos agentes que realizam esse procedimento.

#### 4.4. A OPINIÃO DOS PARTICIPANTES

No questionário continha uma questão sobre a opinião particular/profissional em relação a resolução 544/2015 do CONTRAN. Nas colocações mais relevantes os participantes opinaram com:

- a) Opinião 1: *“Absurdo o modelo atual usado, condenar veículos por causa de danos colocados por policiais que não tem o conhecimento para esse assunto”.*
- b) Opinião 2: *“Agentes de trânsito não deveriam fazer essa avaliação, pois não são peritos para avaliar os danos, falo por mim”.*
- c) Opinião 3: *“Poderia haver mais detalhamento quanto aos danos do veículo. ”*

- d) Opinião 4: *“Todos os veículos deveriam ser avaliados por perito, mas teria que ser de forma ágil.”*

#### 4.5 NOVA METODOLOGIA

Em vista do conhecimento empírico do autor, das respostas obtidas no “questionário on-line” e principalmente, das opiniões particulares dos agentes de trânsito, elabora-se uma nova metodologia de análise de danos estruturais, considerando a modalidade da colisão.

##### **4.5.1. Identificação dos componentes avaliados**

A identificação dos componentes estruturais avaliados no procedimento de classificação de danos é uma etapa imprescindível para a boa execução do processo.

##### ***Colunas***

Um automóvel popular possui seis colunas, sendo duas dianteiras, duas centrais e duas traseiras, todas paralelas e nas duas laterais do veículo (Figura 18). As colunas são elementos estruturais admitidas como uma barra de aço inteiriça, as quais uma vez afetadas por acidentes de trânsito, não podem ser restauradas ao estado original (MORI, 2008). Mas ainda podem ser recuperadas e oferecerem segurança, se inspecionadas por órgãos competentes.



Figura 18 - Coluna central da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno

(Fonte: O autor, 2020).

### **Soleiras**

As soleiras são encontradas na parte inferior da carroceria do automóvel e são responsáveis por interligar as colunas na parte ínfera da estrutura. (Figura 19). Em um automóvel são encontradas duas soleiras, sendo uma em cada lateral do veículo (MORI, 2008).

Por se tratarem de componentes que percorrem toda as laterais dos veículos, são os elementos que ficam mais expostos a uma colisão, principalmente quando é lateral.



Figura 19 - Soleira da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno

(Fonte: O autor, 2020).

### ***Longarinas***

Um veículo possui quatro longarinas, sendo localizadas nas extremidades do mesmo. As longarinas são os principais componentes responsáveis pela absorção de energia de um impacto (Figura 20). São elementos que possuem iniciadores de deformação (dobras feitas em regiões específicas, geralmente na ponta da longarina), com o objetivo de a forçar a estrutura colapsar nesta região, diminuindo o impacto na estrutura ocupada pelo condutor e passageiros (MATSUMOTO, 2010). São consideradas um dos principais elementos estruturais de um veículo, qualquer tensão nela recebida pode gerar um desalinhamento da estrutura, provocando desgaste de peças e comprometendo a segurança veicular.



Figura 20 - Longarina da lateral esquerda com vista externa no automóvel de modelo uno

(Fonte: O autor, 2020).

### ***Caixas de Roda***

São elementos localizados nas quatro extremidades do automóvel, logo após as longarinas (Figura 21). Devido a sua localização, são componentes que ficam diretamente expostos em colisões de todas as direções (MORI, 2008). Deformações nas caixas de roda podem indicar que o sistema mecânico próximo àquela região pode ter sido afetado, como direção, suspensão, entre outros.



Figura 21 - Caixa de roda dianteira da lateral direita com vista externa no automóvel de modelo uno  
(Fonte: O autor, 2020).

### **Assoalhos**

Assoalhos que podem ser considerados elementos internos em um veículo (Figura 22). São encontrados em toda a estrutura inferior do veículo, com função de sustentação estrutural e proteção ao ambiente externo ao veículo (MORI, 2008). Quando se encontram deformações nos assoalhos, é muito provável que o veículo sofreu uma colisão de média a grande intensidade, pois existem peças estruturais e de lataria que recobrem toda a estrutura dos assoalhos.



Figura 22 - Assoalho central com vista externa no automóvel de modelo uno

(Fonte: O autor, 2020).

### ***Painel corta-fogo***

O painel corta-fogo está localizado entre o bloco do motor e o painel interno de instrumentos de um veículo (Figura 23). Possui a função de distinguir a parte mecânica presente no cofre do motor da parte interna do veículo, além de literalmente, em caso de emergências, não permitir que o fogo avance para o lado em que se encontram os ocupantes do veículo (MATSUMOTO, 2010). Uma deformação encontrada no painel corta-fogo pode indicar uma colisão frontal de alta intensidade, pois é um dos elementos estruturais que possui maior acervo de outras estruturas ao seu redor.



Figura 23 - Painel corta-fogo com vista externa no automóvel de modelo uno

(Fonte: O autor, 2020).

#### **4.3.2. Identificação da modalidade de colisão e os principais componentes afetados**

É muito importante que seja realizada uma análise de forma conjunta dos componentes estruturais afetados em uma colisão. Para isso é essencial que haja a identificação das modalidades de colisão de acordo com a ISO 6813 de 1981.

Para cada modalidade de acidente existem elementos que possuem maiores probabilidades de serem danificados, conforme as posições e direções dos veículos envolvidos. Sendo assim, ao filtrar os elementos que possuem maiores chances de estarem afetados, o procedimento de classificação de danos em veículos pode ser mais ágil e eficiente. Considerando os elementos estruturais avaliados pela resolução 544/2015 (TABELA 3), lista-se abaixo os componentes estruturais que possuem maior probabilidade de serem danificados, de acordo com o tipo de colisão.

Tabela 3 - Elementos estruturais avaliados pela resolução 544/2015 do CONTRAN

ITEM	ELEMENTO ESTRUTURAL	ITEM	ELEMENTO ESTRUTURAL
01	PAINEL CORTA-FOGO	12	LONGARINA TRASEIRA ESQUERDA
02	LONGARINA DIANTEIRA ESQUERDA	13	ASSOALHO PORTA-MALAS
03	CAIXA DE RODA DIANTEIRA ESQUERDA	14	LONGARINA TRASEIRA DIREITA
04	SOLEIRA ESQUERDA	15	CAIXA DE RODA TRASEIRA DIREITA
05	AIR BAGS FRONTAIS	16	COLUNA TRASEIRA DIREITA
06	AIR BAGS LATERAIS	17	SOLEIRA DIREITA
07	COLUNA DIANTEIRA ESQUERDA	18	COLUNA CENTRAL DIREITA
08	COLUNA CENTRAL ESQUERDA	19	COLUNA DIANTEIRA DIREITA
09	COLUNA TRASEIRA ESQUERDA	20	ASSOALHO CENTRAL DIREITO
10	CAIXA DE RODA TRASEIRA ESQUERDA	21	CAIXA DE RODA DIANTEIRA DIREITA
11	ASSOALHO CENTRAL ESQUERDO	22	LONGARINA DIANTEIRA DIREITA

(Fonte: O autor, 2020).

1. **Colisão frontal central:** Itens 01, 02, 03, 04, 07, 11, 17, 20, 21, 22.
2. **Colisão excêntrica lateral esquerda:** Itens 01, 02, 03, 04, 07, 08, 11.
3. **Colisão excêntrica lateral direita:** Itens 01, 17, 18, 19, 20, 21, 22.
4. **Abalroamento perpendicular central na lateral direita:** Itens 01, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.
5. **Abalroamento perpendicular central na lateral esquerda:** Itens 01, 03, 04, 08, 09, 10, 11.
6. **Abalroamento perpendicular traseiro na lateral direita:** Itens 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20.
7. **Abalroamento perpendicular traseiro na lateral esquerda:** Itens 08, 09, 10, 11, 12, 13.
8. **Colisão por alcance:** Itens 09, 10, 12, 13, 14, 15, 16.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração a frota de veículos existente no Brasil, assim como o elevado número de acidentes de trânsito que ocorrem, é de suma importância que a classificação de danos em veículos sinistrados seja realizada de maneira ágil, correta e justa. Através desse estudo, foi possível identificar a carência de informações a respeito da classificação de danos, bem como de instruções aos agentes que a realizam. A falta de conhecimento específico dos agentes de trânsito frequentemente desencadeia classificações equivocadas, permitindo que veículos com danos estruturais voltem a circular, comprometendo a segurança dos ocupantes dos mesmos. Ou ao contrário, condenando veículos em condições de pequenos danos, assim tornando necessário o processo de reclassificação de danos. Dessa forma, a elaboração de uma metodologia de análise pré-classificatória em conjunto com o desenvolvimento da cartilha atende o propósito do estudo, proporcionando um procedimento de classificação de danos mais técnico e eficaz.

### 5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- Elaboração de um sistema digital integrado com o sistema de Boletins de Ocorrência de Trânsito e de classificação de danos em veículos, podendo ser em formato de aplicativo. Além disso, possuir ferramentas interativas, nas quais torne possível o anexo de imagens dos elementos estruturais danificados ou não presentes nos veículos sinistrados.
- Desenvolvimento de uma parceria entre as Polícias militares, rodoviárias federais e estaduais com empresas especializadas em perícia veicular, como forma de terceirização do processo de classificação de danos em veículos sinistrados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10967**: Pesquisa de Acidentes de Trânsito – Terminologia. Rio de Janeiro, 2 ed. 09 de nov. de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6067**: Veículos Rodoviários Automotores, seus rebocados e combinados – Classificação, terminologia e definições. Rio de Janeiro, 2 ed. 28 de jun. de 2007.

Beer, F., Johnston, E. R., DeWolf, J., Mazurek, D. **Mecânica Dos Materiais**. 5 ed.

BRASIL. Conselho Nacional De Trânsito. **Resolução nº 544**, de 19 de agosto de 2015. Estabelece a classificação de danos decorrentes de acidentes, os procedimentos para a regularização, transferência e baixa dos veículos envolvidos.

BRASIL. Conselho Nacional De Trânsito. **Resolução nº 607**, de 24 de maio de 2016. Estabelece o Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito - Renaest e dá outras providências.

BRASIL. Departamento Estadual de Trânsito do Paraná. **Anuário Estatístico**. 2018.

BRASIL. Departamento Estadual de Trânsito do Paraná. **Frota De Veículos Cadastrados Por Municípios E Tipo, Paraná**. Agosto de 2020.

BRASIL. Departamento Estadual de Trânsito do Paraná. **Frota De Veículos Cadastrados Por Municípios E Tipo, Paraná**. Setembro de 2020.

BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. **Portaria nº 064**, de 12 de novembro de 2018. Estabelece procedimentos para transferência de propriedade e baixa de veículos envolvidos em sinistros ou recuperados de roubo e furto, indenizados por companhia, seguradoras e dá outras providencias.

BURIN, G. **Mudanças Na Classificação De Danos**. Revista CESVI, 2015.

Campus do Sinistro, **Tipologias de Colisões em Acidentes de Tráfego Automóvel: ISO 6813-1981**. Disponível em: [http://campusdosinistro.pt/data/artigos/4\\_tipologia\\_de\\_colisoos\\_PT.pdf](http://campusdosinistro.pt/data/artigos/4_tipologia_de_colisoos_PT.pdf)

CHAER, G. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO. **Lei nº 9503**, de 23 set. 1997. Anexo I. Dos Conceitos E Definições. Dados eletrônicos. Porto Alegre: AMGH, 2011.

FENASEG. **Mercado Segurador Brasileiro 2003**. Informe FENASEG Setembro 2003, p. 37-46, 1 set. 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Hibbeler, R.C. **Resistência Dos Materiais**. 5 ed. Dados eletrônicos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Relatório de pesquisa Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: caracterização, tendências e custo para a sociedade**. Coordenação de Pesquisa. Brasília, 2015.

ISTO É. São Paulo, **N.2651**, 25 de nov. 2009.

MATSUMOTO, A. T. **Estudo do desempenho de reforços poliméricos em estruturas veiculares submetidas a impacto**. 2010. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Mecânica de Projeto e Fabricação) - Universidade de São Paulo.

RIBEIRO, L., PIMENTEL, J. e BENEDITO, M. **Análise Das Causas Dos Acidentes Automobilísticos Nas Rodovias Federais da Bahia Entre 2014 E 2017**. 2020. Rev Med. São Paulo.

Seguradora Líder. **Como Será O Cenário Do Trânsito Até 2020? Projeção De Acidentados Jan A Dez. 2020**. Disponível em: <https://www.seguradoralider.com.br/PortalDaIntegridade/Documents/projecao-de-ocorrencias-pagas-2020.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

Seguradora Líder. **Relatório Estatístico: Janeiro A Março 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.seguradoralider.com.br/PortalDaIntegridade/Documents/projecao-de-ocorrencias-pagas-2020.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

TIMOSHENKO, S. P. **Resistência dos Materiais – Volume I**. Rio de Janeiro: LTC, 1983.

## RESOLUÇÃO Nº 544, DE 19 DE AGOSTO DE 2015.

Estabelece a classificação de danos decorrentes de acidentes, os procedimentos para a regularização, transferência e baixa dos veículos envolvidos.

O CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO – CONTRAN, no uso da competência que lhe confere o artigo 12, inciso I, da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, e nos termos do disposto no Decreto nº 4.711, de 29 de maio de 2003, que trata da Coordenação do Sistema Nacional de Trânsito – SNT; e

Considerando o resultado dos trabalhos desenvolvidos pelo GT, criado pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, com objeto de melhorar os critérios de classificação dos danos e os procedimentos para regularização ou baixa de veículos decorrentes de acidentes;

Considerando o número de veículos acidentados que, recuperados, voltam a circular nas vias públicas;

Considerando a necessidade da Administração Pública, no interesse da segurança viária e da sociedade, de determinar medidas que submetam os veículos acidentados a procedimentos de controle para que possam voltar a circular nas vias públicas com segurança, bem como estabelecer procedimentos para a baixa do registro dos veículos acidentados irrecuperáveis;

Considerando o disposto nos artigos 103, 106, 123, inciso III, 124, incisos IV, V, X, 126, 127, e 240 do CTB; e

Considerando o que consta nos processos n.ºs: 80000.057985/2010-64 e 80000.030245/2012/42;

### RESOLVE:

Art. 1º Esta Resolução dispõe sobre a classificação de danos e os procedimentos para a regularização, a transferência e a baixa dos veículos envolvidos em acidentes.

Art. 2º O veículo envolvido em acidente deve ser avaliado pela autoridade de trânsito ou seu agente, na esfera das suas competências estabelecidas pelo CTB, e ter seu dano classificado conforme estabelecido nesta Resolução.

§ 1º Para automóveis, camionetas, caminhonetes e utilitários, com estrutura em monobloco, a classificação do dano deve ser realizada conforme estabelecido no Anexo I desta Resolução.

§ 2º Para motocicletas, motonetas, ciclomotores, triciclos e quadriciclos, a classificação do dano deve ser realizada conforme estabelecido no Anexo II desta Resolução.

§ 3º Para reboques e semirreboques, caminhonetes e utilitários com estrutura em chassis, caminhões e caminhões-trator, a classificação do dano deve ser realizada conforme estabelecido no Anexo III desta Resolução.

§ 4º Para ônibus e micro-ônibus, a classificação do dano deve ser realizada conforme estabelecido no Anexo IV desta Resolução.

§ 5º O cumprimento dos procedimentos previstos nesta Resolução não dispensa o registro completo do acidente no Boletim de Ocorrência de Acidente de Trânsito – **BOAT**.

§ 6º Veículos indenizados integralmente que não tenham sido objeto do relatório de avarias pela autoridade policial devem ter, no momento da transferência para o nome da Companhia

Seguradora, seus danos classificados nos termos desta Resolução, mediante regulamentação do órgão executivo de trânsito do Estado ou Distrito Federal.

Art. 3º Concomitantemente à lavratura do **BOAT**, a autoridade de trânsito ou seu agente deve avaliar o dano sofrido pelo veículo no acidente, enquadrando-o em uma das categorias a seguir e assinalar o respectivo campo no “Relatório de Avarias” constante em cada um dos anexos mencionados no artigo anterior:

I – Dano de pequena monta;

II – Dano de média monta;

III – Dano de grande monta.

§ 1º Devem ser anexadas ao **BOAT** fotografias do veículo acidentado - laterais direita e esquerda, frente e traseira, devendo ser justificada a impossibilidade de juntada de imagens.

§ 2º Quando, em virtude de circunstâncias excepcionais, a autoridade de trânsito ou seu agente não conseguirem verificar se um componente do veículo foi danificado no acidente, esse componente deve ser assinalado na coluna ‘NA’ do respectivo ‘Relatório de Avarias’ e sua pontuação considerada no cômputo geral da avaliação do veículo, justificando-se no campo ‘observações’ do relatório as razões pela qual ele não pôde ser avaliado.

§ 3º Em atendimento ao § 2º do artigo 1º do CTB, para efeito de segurança no trânsito, um componente assinalado como não avaliado (‘NA’) deve ser considerado como danificado e computado na avaliação geral do veículo.

Art. 4º Em caso de danos de “média monta” ou “grande monta”, o órgão ou entidade fiscalizadora de trânsito responsável pelo **BOAT** deve, em até trinta dias da data do acidente, expedir ofício acompanhado dos registros que possibilitaram a classificação do dano ao órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal responsável pelo registro do veículo, conforme modelo constante do Anexo V desta Resolução.

Parágrafo único. O envio da documentação poderá ser efetuado por via postal ou por meio eletrônico previamente definido entre os órgãos e desde que contenha de forma visível a assinatura, o nome e a matrícula da autoridade de trânsito ou do agente de fiscalização que emitiu o documento ou de seu superior hierárquico.

Art. 5º O órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal em que o veículo estiver registrado deve incluir o bloqueio administrativo no cadastro em até dez dias úteis após o recebimento da documentação citada no artigo anterior.

§ 1º O bloqueio administrativo será registrado na Base de Índice Nacional – **BIN** pertencente ao sistema de Registro Nacional de Veículos Automotores – **RENAVAM**, contendo a data do sinistro, o tipo de dano classificado, o órgão executivo de trânsito do Estado ou do Distrito Federal responsável pela inclusão e, se for o caso, número do **BOAT** e o órgão fiscalizador responsável pela ocorrência.

§ 2º Enquanto perdurar a restrição administrativa imposta pelo órgão ou entidade executiva de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal é proibida a circulação do veículo nas vias públicas, sob pena de infringir o disposto no art. 230, inciso VIII, do CTB.

Art. 6º Imediatamente após o lançamento da restrição administrativa à circulação do veículo, o órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal deve notificar o proprietário, conforme modelo previsto no Anexo VI desta Resolução, informando-o sobre as providências para a regularização ou baixa do veículo.

Art. 7º O desbloqueio do veículo que tenha sofrido dano de média monta só pode ser realizado pelo órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal no qual o veículo esteja registrado.

§ 1º Deve ser exigido para desbloqueio de veículo com dano de média monta:

I – Certificado de Registro de Veículos – CRV e Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos – CRLV originais do veículo, RG, CPF ou CNPJ e comprovante de residência ou domicílio do proprietário;

II - Comprovação do serviço executado e das peças utilizadas, mediante apresentação da nota fiscal de serviço da oficina reparadora, acompanhada da(s) nota(s) fiscal (is) das peças utilizadas;

III - Certificado de Segurança Veicular – CSV expedido por Instituição Técnica Licenciada – ITL, devidamente licenciada pelo DENATRAN e acreditada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO;

IV – Comprovação da autenticidade da identificação do veículo mediante vistoria do órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal ou entidade por ele autorizada.

§ 2º O órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal no qual está registrado o veículo com dano de média monta, de posse dos documentos previstos no parágrafo anterior, deve fazer constar no campo “observações” do CRV/CRLV o número do CSV, que deverá permanecer no documento e no cadastro do veículo na BIN mesmo após eventuais transferências de propriedade, município ou Unidade da Federação, até a baixa definitiva do veículo.

§ 3º O desbloqueio do veículo ficará ainda vinculado à emissão de um novo CRV, no qual já estarão inseridas as informações relativas ao sinistro descritas no parágrafo anterior.

§ 4º Os documentos previstos nos parágrafos anteriores devem ser incorporados ao prontuário do veículo.

§ 5º Caso não ocorra a recuperação do veículo, seu proprietário deve providenciar a baixa do registro de acordo com o art. 126 do CTB e regulamentação complementar.

§ 6º Caso o veículo sofra acidente em Unidade da Federação (UF) distinta daquela na qual está registrado, é facultada ao proprietário do veículo ou seu representante legal a obtenção dos documentos citados nos incisos III e IV deste artigo no próprio local onde o veículo se encontra. O órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que realizar vistoria em veículo registrado em outra UF deve comunicar formalmente sua realização ao órgão executivo de trânsito da UF onde o veículo está registrado.

§ 7º No caso de veículos que pertençam a empresas de transporte de passageiros ou cargas e que possuam oficinas próprias, a comprovação do serviço executado e das peças utilizadas, prevista no inciso II do § 1º deste artigo, poderá ser feita mediante declaração da empresa com firma reconhecida por autenticidade em papel timbrado e devidamente assinada por seu responsável técnico, formalmente investido nesta função, acompanhada de originais ou cópias das notas fiscais utilizadas no reparo.

Art. 8º O veículo enquadrado na categoria “dano de grande monta” deve ser classificado como “**irrecuperável**” pelo órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que detiver seu registro, devendo ser executada a baixa do seu cadastro na forma determinada pelo CTB.

Art. 9º O proprietário do veículo, ou seu representante legal, com "dano de grande monta" ou "dano de média monta" poderá apresentar recurso para reenquadramento do dano na categoria imediatamente inferior, desde que em hipótese autorizada nos anexos I a IV, sendo necessário, para tanto, o atendimento às seguintes exigências:

I - Ser realizada nova avaliação técnica por profissional engenheiro legalmente habilitado e apresentado o respectivo laudo;

II - O veículo deve estar nas mesmas condições em que se encontrava após o acidente;

III - A avaliação deve ser feita conforme os critérios e modelos de formulários constantes desta Resolução e seus anexos;

IV - O laudo deve estar acompanhado de fotos ilustrativas do veículo mostrando as partes danificadas e as seguintes vistas: frontal, traseira, lateral direita, lateral esquerda, a 45° mostrando dianteira e lateral esquerda, a 45° mostrando dianteira e lateral direita, a 45° mostrando traseira e lateral esquerda e a 45° mostrando traseira e lateral direita;

V - O laudo deve estar acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente preenchida e assinada pelo engenheiro e pelo proprietário do veículo ou seu representante legal;

VI - O laudo e demais documentos devem ser apresentados ao órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que detiver o registro do veículo no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar da data da lavratura do **BOAT**, salvo caso fortuito ou força maior devidamente comprovados.

§ 1º O órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que detiver o registro do veículo deve apreciar o recurso no prazo de quinze dias úteis, podendo requisitar a apresentação do veículo para avaliação própria ou por entidade por ele reconhecida.

§ 2º A requisição tratada no §1º deste artigo interrompe o prazo de apreciação e deve ser atendida pelo proprietário no prazo de dez dias úteis. A não apresentação do veículo para avaliação na forma e prazo previstos implica a sua classificação como irrecuperável, aplicando-se o disposto no artigo 8º desta Resolução.

§ 3º Em caso de deferimento do recurso, o desbloqueio do veículo fica sujeito aos procedimentos descritos no artigo 7º desta Resolução.

Art. 10. Caso o sinistro ocorra em Unidade da Federação (UF) distinta daquela na qual está registrado, é facultado ao proprietário do veículo, para efeito de baixa definitiva, entregar o recorte do chassi e placas no órgão executivo de trânsito onde o veículo se encontra, de acordo com o artigo 126 do CTB e regulamentação complementar, que encaminhará a Certidão de Entrega de recorte de chassi e placas para o órgão executivo de trânsito da UF onde o veículo estiver registrado, que promoverá a baixa definitiva.

Art. 11. As disposições contidas nesta Resolução também se aplicam aos veículos que sofreram acidentes antes de serem cadastrados, cabendo o envio de ofício com a documentação com a classificação de danos ao DENATRAN, para bloqueio administrativo no pré-cadastro da BIN e demais procedimentos daí decorrentes.

Art. 12. Veículos objetos de roubo ou furto que tenham sofrido avarias em itens pontuáveis dos relatórios contidos nos anexos desta Resolução também estão sujeitos às disposições nela contidas, devendo ser elaborados boletim de ocorrência policial e pertinente relatório de avarias e encaminhados ao órgão executivo de trânsito dos Estados ou do Distrito Federal que detiver o registro do veículo.

Art. 13. O veículo classificado com dano de média ou grande monta não pode ter sua propriedade transferida, excetuando-se para as companhias seguradoras, nos casos de acidentes em que por força da indenização se opere a sub-rogação nos direitos de propriedade.

§ 1º O veículo somente pode ser transferido ao nome da companhia seguradora mediante apresentação da documentação referente ao processo de indenização, BOAT, se houver, relatório de avarias e fotografias do veículo acidentado.

§ 2º A companhia seguradora deve providenciar o registro da transferência de propriedade para seu nome, no prazo previsto no art. 123, inciso I, do CTB, devendo ser realizada vistoria para identificação veicular e emitido o CRV/CRLV com a informação de que o veículo encontra-se

proibido de circular nas vias públicas, até a adoção das providências previstas no artigo 7º ou 8º desta Resolução.

§ 3º Efetivada a transferência de propriedade para a razão social da companhia seguradora, novamente deve ser bloqueado o cadastro do veículo, seguindo-se o disposto nos artigos 7º e 8º desta Resolução.

Art. 14. Os anexos desta Resolução encontram-se no sítio eletrônico do DENATRAN: [www.denatran.gov.br](http://www.denatran.gov.br).

Art. 15. Esta Resolução entra em vigor no dia 1º de março de 2016.

Art. 16. A Resolução CONTRAN nº 362, de 15 de outubro de 2010, fica revogada a partir de 1º de março de 2016.

Alberto Angerami  
Presidente

Eduardo de Castro  
Ministério dos Transportes

Alexandre Euzébio de Moraes  
Ministério dos Transportes

Ricardo Shinzato  
Ministério da Defesa

Aristeu Gomes Tininis  
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Djailson Dantas de Medeiros  
Ministério da Educação

Edilson dos Santos Macedo  
Ministério das Cidades

Marta Maria Alves da Silva  
Ministério da Saúde

Marcelo Vinaud Prado  
Agência Nacional de Transportes Terrestres

Thomas Paris Caldellas  
Ministério do Desenvolvimento Indústria Comércio Exterior

## ANEXO I

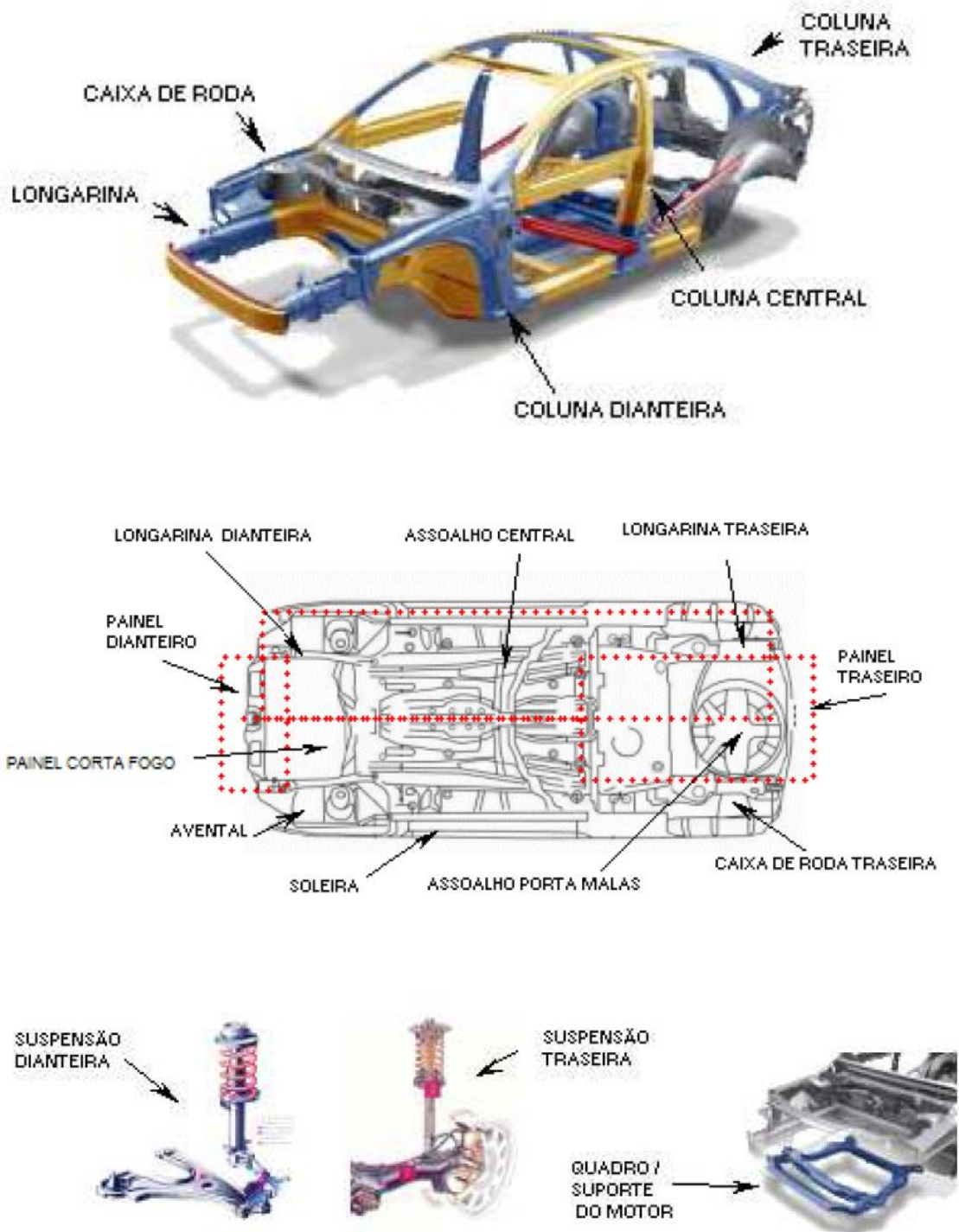
### PROCEDIMENTO PARA REGISTRO E CLASSIFICAÇÃO DE DANOS EM AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS, CAMINHONETES E UTILITÁRIOS.

1. Este procedimento aplica-se aos automóveis, camionetas, caminhonetes e utilitários.
2. O preenchimento do Relatório de Avarias constante deste Anexo deve retratar a condição real do veículo e ser feito conforme os seguintes critérios:
  - 2.1. Quando verificar-se fisicamente que um componente estrutural ou de segurança passiva do veículo foi danificado no acidente, deve ser assinalada a coluna “**SIM**” ao lado do respectivo item no relatório.
  - 2.2. Quando um componente estrutural ou de segurança passiva não estiver danificado, ou não existir originalmente, deve ser assinalada a coluna “**NÃO**” ao lado do respectivo item no relatório..
  - 2.3. Quando, em virtude de circunstâncias excepcionais, a autoridade de trânsito ou seu agente não conseguirem verificar se um componente estrutural ou de segurança passiva do veículo foi danificado no acidente, esse componente deve ser assinalado na coluna “**NA**” do respectivo “Relatório de Avarias” e sua pontuação considerada no cômputo geral da avaliação do veículo, justificando-se no campo “observações” do relatório as razões pelas quais ele não pôde ser avaliado.
  - 2.4. Em atendimento ao § 2º do artigo 1º do CTB, para efeito de segurança no trânsito, até prova em contrário, um componente assinalado como não avaliado (“**NA**”) será considerado como danificado e será computado na avaliação geral do veículo.
3. A classificação do dano sofrido pelo veículo será feita conforme os seguintes critérios:
  - 3.1. Categorias de danos:
    - Dano de pequena monta;
    - Dano de média monta;
    - Dano de grande monta;
  - 3.2. A classificação do dano na categoria “**pequena monta**” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “**SIM**” somados aos da coluna “**NA**” for no máximo 1(um) item.
  - 3.3 A classificação do dano na categoria “**média monta**” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “**SIM**” somados aos da coluna “**NA**” for superior a 1(um) não superior a 6 (seis) itens.
  - 3.4. A classificação do dano na categoria “**grande monta**” dar-se-á quando o total de itens assinalados na coluna “**SIM**” somados aos da coluna “**NA**” for superior a 6 (seis) itens, o que implica também na classificação do veículo como irrecuperável.
  - 3.5 O proprietário do veículo, ou seu representante legal, com “**dano de grande monta**” poderá apresentar recurso para reenquadramento do dano para “**média monta**” desde que o total de itens

classificados como “SIM” não exceda 9 (nove) componentes estruturais, não havendo limitação de quantidade para os itens classificados como “NA”.

3.6 O proprietário do veículo, ou seu representante legal, com “dano de média monta” poderá apresentar recurso para reequadramento do dano para “pequena monta”, desde que o total de itens classificados como “SIM” não excedam 3 (três) componentes estruturais, não havendo limitação de quantidade para os itens classificados como “NA”.

4. Os desenhos a seguir são ilustrativos de alguns itens de avaliação:



## FORMULÁRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DE DANOS EM VEÍCULOS SINISTRADOS

Marca/modelo:	Data:	Nº BOAT:
Placa:	Responsável pelo preenchimento:	

### AUTOMÓVEIS, CAMIONETAS E CAMINHONETES

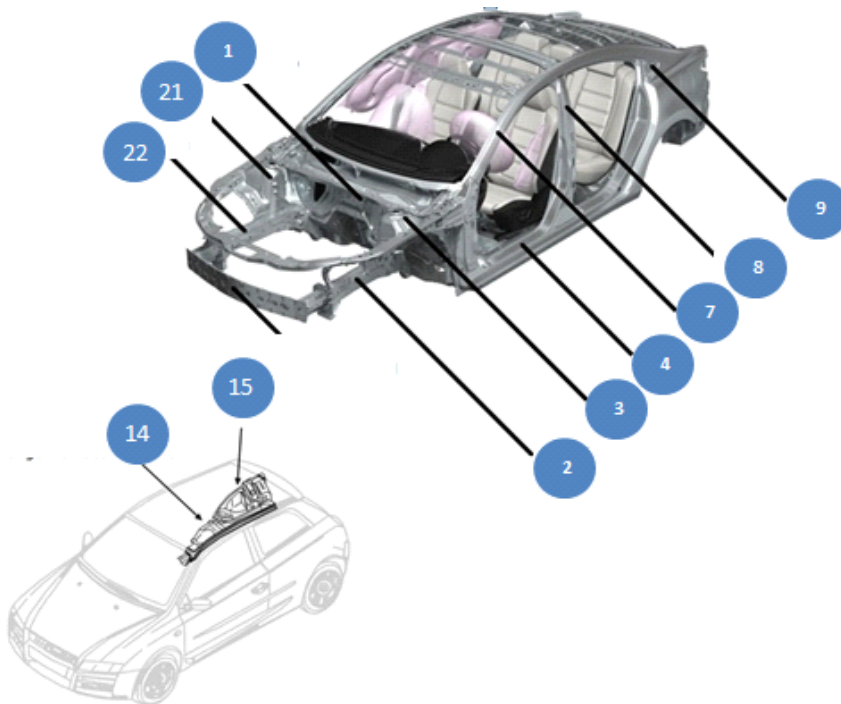
PEÇAS ESTRUTURAIS/SEGURANÇA PASSIVA AVARIADAS NO ACIDENTE

Item	Nome da peça	Avaliação			Item	Nome da peça	Avaliação		
		SIM	NÃO	NA			SIM	NÃO	NA
1	Painel corta-fogo				12	Longarina traseira esquerda			
2	Longarina dianteira esquerda				13	Assoalho portamalas ou caçamba			
3	Caixa de roda dianteira esquerda				14	Longarina traseira direita			
4	Estrutura da soleira esquerda				15	Caixa de roda traseira direita			
5	Air Bags Frontais				16	Estrutura da coluna traseira direita			
6	Air Bags Laterais				17	Estrutura da soleira direita			
7	Estrutura da coluna dianteira esquerda				18	Estrutura da coluna central direita			
8	Estrutura da coluna central esquerda				19	Estrutura da coluna dianteira direita			
9	Estrutura da coluna traseira esquerda				20	Assoalho central direito			
10	Caixa de roda traseira esquerda				21	Caixa de roda dianteira direita			
11	Assoalho central esquerdo				22	Longarina dianteira direita			
					<b>TOTAL GERAL (SIM + NA)</b>				

Observações:

#### AVALIAÇÃO DO DANO:

Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas de 0 a 1	-> DANO DE PEQUENA MONTA
Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas de 2 a 6	-> DANO DE MÉDIA MONTA
Quantidade de peças estruturais/seg. pass. danificadas maior que 6	-> DANO DE GRANDE MONTA



# NOVO MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO DE DANOS (MONTA).

Sua sincera opinião é muito importante, pois ela contribui com a pesquisa, ciência e inovação.

*\*Obrigatório*

1. Qual a instituição em qual trabalha? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- POLÍCIA MILITAR
- POLÍCIA RODOVIÁRIA ESTADUAL
- POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL
- Outro: \_\_\_\_\_

2. Quando ocorrem acidentes de trânsito em que a Polícia atende a ocorrência, com qual frequência você realiza a classificação de danos (monta) no veículo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Em 100% das ocorrências.
- Em quase todas as ocorrências.
- Em algumas ocorrências.
- Raramente.

3. Qual opção se encaixa melhor ao seu cotidiano, quando se trata da classificação de danos (monta) em um veículo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- IDENTIFICO OS COMPONENTES DO VEÍCULO E CLASSIFICO SEUS DANOS FACILMENTE.
- IDENTIFICO OS COMPONENTES DO VEÍCULO FACILMENTE, PORÉM APRESENTO DIFICULDADE MEDIANA PARA CLASSIFICAR SEUS DANOS COM PRECISÃO.
- POSSUO DIFICULDADE EM IDENTIFICAR OS COMPONENTES DO VEÍCULO E EM CLASSIFICAR SEUS DANOS.
- IDENTIFICO OS COMPONENTES DO VEÍCULO FACILMENTE, PORÉM SE HOUVESSE OUTRA METODOLOGIA PARA A CLASSIFICAÇÃO DE MONTA , A AVALIAÇÃO PODERIA SER FACILITADA.

4. O formulário de classificação de avarias disponível na resolução Nº 544 do CONTRAN apresenta as opções de resposta "SIM", "NÃO" e "NA" para a existência de danos no veículo. Na sua opinião, se houvesse uma escala maior de possibilidades de resposta, a classificação de danos (monta) seria mais precisa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- SIM
- NÃO
- NÃO SEI
- Outro: \_\_\_\_\_

5. Em sua opinião, a instrução fornecida aos agentes de trânsito a respeito de como avaliar a real gravidade do dano em um veículo acidentado, é o suficiente? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, é o suficiente.
- Não, a instrução que recebemos é bastante generalizada e seria interessante receber instruções mais específicas já que facilitariam o trabalho.
- Outro: \_\_\_\_\_

6. Na sua opinião, a resolução nº 544 do CONTRAN atende 100% às necessidades do seu cotidiano, quanto a classificação de danos em veículos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- SIM
- NÃO
- SIM, MAS PODERIA MELHORAR
- NÃO SEI

7. Alguma vez você já foi questionado a respeito de uma classificação da danos (monta) que realizou? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Frequentemente sou questionado
- Algumas vezes já fui questionado
- Nunca fui questionado

8. Você se sente 100% confiante ao realizar a avaliação e classificar os danos de um veículo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim. Não tenho problemas ao classificar danos em veículos.
- Não. Frequentemente me surgem dúvidas durante o processo de avaliação de danos.
- Outro: \_\_\_\_\_

9. Deixe sua opinião/comentário a respeito da classificação de danos (monta) no veículo que é utilizada atualmente (Resolução nº 544/2015 do CONTRAN).

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários



# **Cartilha para o Agente de Trânsito**

**Análise de danos estruturais em automóveis  
considerando a modalidade de colisão**

**por José Vítor Ruchel**



## **COMPONENTES ESTRUTURAIS**

A identificação dos componentes estruturais avaliados no procedimento de classificação de danos é uma etapa imprescindível para a boa execução do processo.

### **Colunas**

Um automóvel popular possui seis colunas, sendo duas dianteiras, duas centrais e duas traseiras, todas paralelas e nas duas laterais do veículo. As colunas são elementos estruturais admitidas como uma barra de aço inteiriça, as quais uma vez afetadas por acidentes de trânsito, não podem ser restauradas ao estado original (MORI, 2008). Mas ainda podem ser recuperadas e oferecerem segurança, se inspecionadas por órgãos competentes.

### **Soleiras**

As soleiras são encontradas na parte inferior da carroceria do automóvel e são responsáveis por interligar as colunas na parte ínfima da estrutura. Em um automóvel são encontradas duas soleiras, sendo uma em cada lateral do veículo (MORI, 2008). Por se tratarem de componentes que percorrem toda as laterais dos veículos, são os elementos que ficam mais expostos a uma colisão, principalmente quando é lateral.

### **Longarinas**

Um veículo possui quatro longarinas, sendo localizadas nas extremidades do mesmo. As longarinas são os principais componentes responsáveis pela absorção de energia de um impacto. São elementos que possuem iniciadores de deformação (dobras feitas em regiões específicas, geralmente na ponta da longarina), com o objetivo de a forçar a estrutura colapsar nesta região, diminuindo o impacto na estrutura ocupada pelo condutor e passageiros (MATSUMOTO, 2010). São consideradas um dos principais elementos estruturais de um veículo, qualquer tensão nela recebida pode gerar um desalinhamento da estrutura, provocando desgaste de peças e comprometendo a segurança veicular.

## **Caixas de Roda**

São elementos localizados nas quatro extremidades do automóvel, logo após as longarinas. Devido a sua localização, são componentes que ficam diretamente expostos em colisões de todas as direções (MORI, 2008). Deformações nas caixas de roda podem indicar que o sistema mecânico próximo àquela região pode ter sido afetado, como direção, suspensão, entre outros.

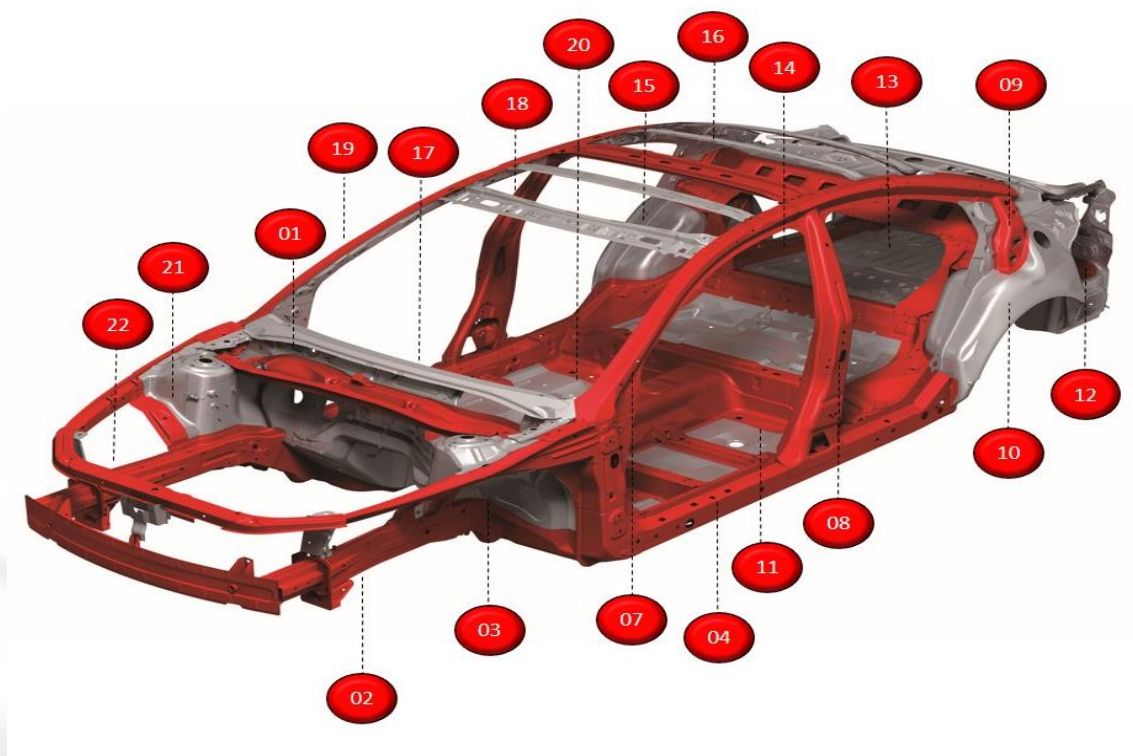
## **Assoalhos**

Assoalhos que podem ser considerados elementos internos em um veículo. São encontrados em toda a estrutura inferior do veículo, com função de sustentação estrutural e proteção ao ambiente externo ao veículo (MORI, 2008). Quando se encontram deformações nos assoalhos, é muito provável que o veículo sofreu uma colisão de média a grande intensidade, pois existem peças estruturais e de lataria que recobrem toda a estrutura dos assoalhos.

## **Painel corta-fogo**

O painel corta-fogo está localizado entre o bloco do motor e o painel interno de instrumentos de um veículo. Possui a função de distinguir a parte mecânica presente no cofre do motor da parte interna do veículo, além de literalmente, em caso de emergências, não permitir que o fogo avance para o lado em que se encontram os ocupantes do veículo (MATSUMOTO, 2010). Uma deformação encontrada no painel corta-fogo pode indicar uma colisão frontal de alta intensidade, pois é um dos elementos estruturais que possui maior acervo de outras estruturas ao seu redor.

## ESTRUTURA DE VEÍCULO CONFORME RESOLUÇÃO 544/2015 DO CONTRAN



ITEM	ELEMENTO ESTRUTURAL	ITEM	ELEMENTO ESTRUTURAL
01	PAINEL CORTA-FOGO	12	LONGARINA TRASEIRA ESQUERDA
02	LONGARINA DIANTEIRA ESQUERDA	13	ASSOALHO PORTA-MALAS
03	CAIXA DE RODA DIANTEIRA ESQUERDA	14	LONGARINA TRASEIRA DIREITA
04	SOLEIRA ESQUERDA	15	CAIXA DE RODA TRASEIRA DIREITA
05	AIR BAGS FRONTAIS	16	COLUNA TRASEIRA DIREITA
06	AIR BAGS LATERAIS	17	SOLEIRA DIREITA
07	COLUNA DIANTEIRA ESQUERDA	18	COLUNA CENTRAL DIREITA
08	COLUNA CENTRAL ESQUERDA	19	COLUNA DIANTEIRA DIREITA
09	COLUNA TRASEIRA ESQUERDA	20	ASSOALHO CENTRAL DIREITO
10	CAIXA DE RODA TRASEIRA ESQUERDA	21	CAIXA DE RODA DIANTEIRA DIREITA
11	ASSOALHO CENTRAL ESQUERDO	22	LONGARINA DIANTEIRA DIREITA

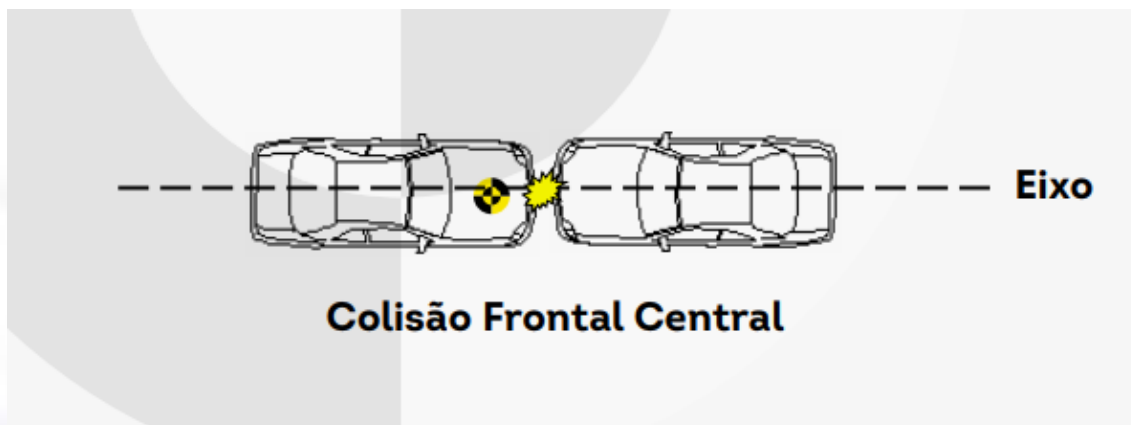
### MODALIDADE DE COLISÃO E OS PRINCIPAIS COMPONENTES AFETADOS

É muito importante que seja realizada uma análise de forma conjunta dos componentes estruturais afetados em uma colisão. Para isso é essencial que haja a identificação das modalidades de colisão de acordo com a ISO 6813 de 1981. Para cada modalidade de acidente existem elementos que possuem

maiores probabilidades de serem danificados, conforme as posições e direções dos veículos envolvidos. Sendo assim, ao filtrar os elementos que possuem maiores chances de estarem afetados, o procedimento de classificação de danos em veículos pode ser mais ágil e eficiente.

## **COLISÃO FRONTAL CENTRAL**

Quando identificado uma colisão frontal central, conforme figura 1, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



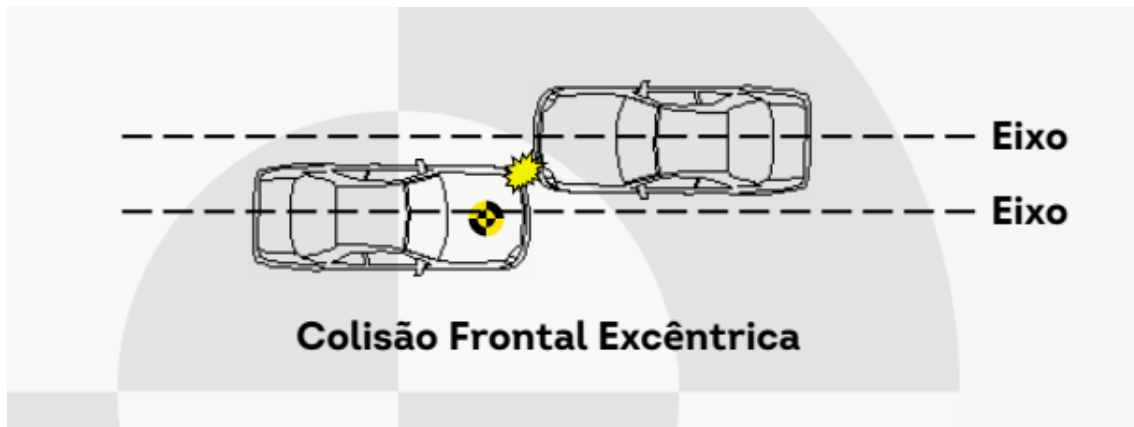
**Figura 1:** Colisão frontal central

(Fonte: o autor, 2020)

- 01 Painel corta-fogo;
- 02 Longarina dianteira esquerda;
- 03 Caixa de roda dianteira esquerda;
- 04 Soleira Esquerda
- 07 Coluna dianteira esquerda
- 11 Assoalho central esquerdo
- 17 Soleira direita;
- 20 Assoalho central direito;
- 21 Caixa de roda dianteira direita;
- 22 Longarina dianteira direita.

## **COLISÃO FRONTAL EXCÊNTRICA NA LATERAL ESQUERDA**

Quando identificado uma colisão frontal excêntrica na lateral esquerda, conforme figura 2, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 2:** Colisão frontal excêntrica

(Fonte: o autor, 2020)

- 01 Painel corta-fogo;
- 02 Longarina dianteira esquerda;
- 03 Caixa de roda dianteira esquerda;
- 04 Soleira Esquerda;
- 07 Coluna dianteira esquerda;
- 08 Coluna central esquerda;
- 11 Assoalho central esquerdo.

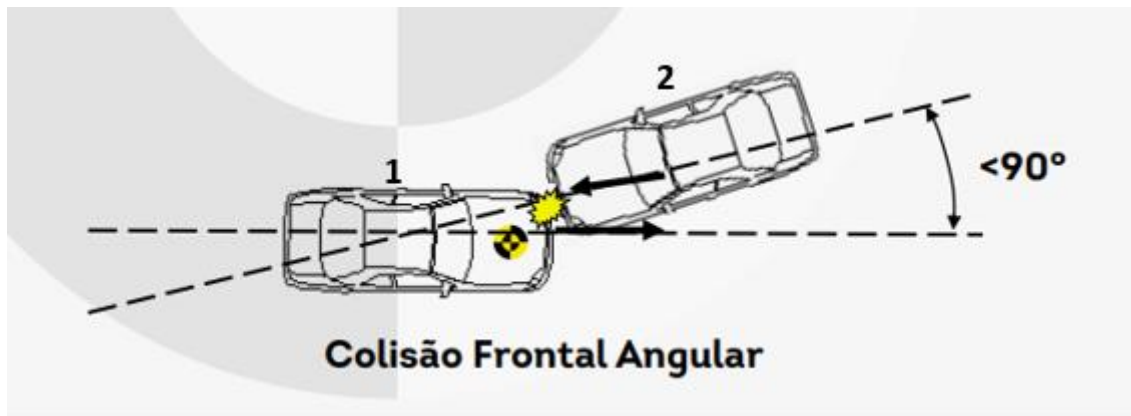
### **COLISÃO FRONTAL EXCÊNTRICA NA LATERAL DIREITA**

Quando analisado uma colisão frontal excêntrica na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 2, mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

- 01 Painel corta-fogo;
- 17 Soleira direita;
- 18 Coluna central direita;
- 19 Coluna dianteira direita;
- 20 Assoalho central direito;
- 21 Caixa de roda dianteira direita;
- 22 Longarina dianteira direita.

### **COLISÃO FRONTAL ANGULAR**

Quando analisado uma colisão frontal angular, conforme figura 3, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



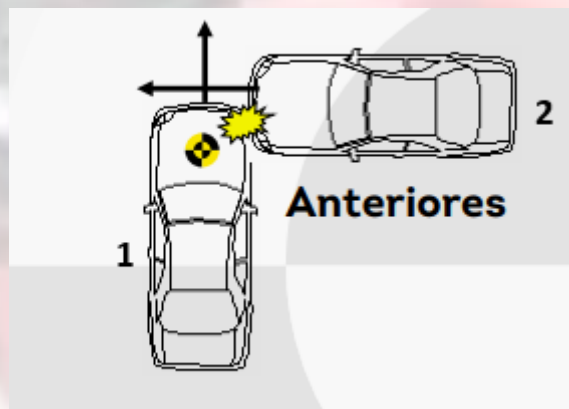
**Figura 3:** Colisão frontal angular

(Fonte: o autor, 2020)

O veículo 1 deve ter a análise realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal excêntrica e o veículo 2 deve ter sua análise realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal central. Sendo que ambos métodos foram descritos anteriormente.

#### **ABALROAMENTO PERPENDICULAR FRONTAL NA LATERAL ESQUERDA**

Quando analisado um abalroamento perpendicular frontal na lateral esquerda, conforme figura 4, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 4:** Abalroamento perpendicular frontal

(Fonte: o autor, 2020)

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal excêntrica na lateral esquerda.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrita anteriormente

## **ABALROAMENTO PERPENDICULAR FRONTAL NA LATERAL DIREITA**

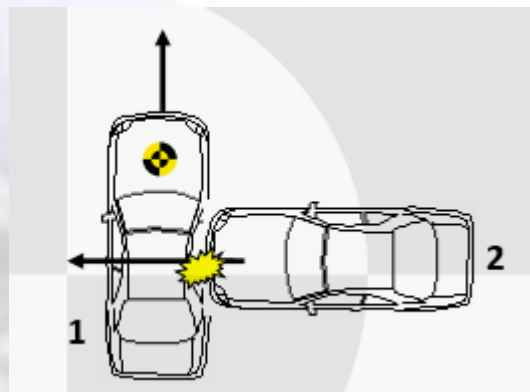
Quando analisado um abalroamento perpendicular frontal na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 3 mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal excêntrica na lateral direita.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realiza seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrita anteriormente

## **ABALROAMENTO PERPENDICULAR CENTRAL NA LATERAL DIREITA**

Quando analisado um abalroamento perpendicular central na lateral esquerda, conforme figura 5, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 5:** Abalroamento perpendicular central

(Fonte: o autor, 2020)

Para o veículo 1:

- 01 Painel corta-fogo;
- 15 Caixa de roda traseira direita;
- 16 Coluna traseira direita;
- 17 Soleira direita;
- 18 Coluna central direita;
- 19 Coluna dianteira direita;
- 20 Assoalho dianteiro direito;
- 21 Caixa de roda dianteira direita.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realiza seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrita anteriormente

## ABALROAMENTO PERPENDICULAR CENTRAL NA LATERAL ESQUERDA

Quando analisado um abalroamento perpendicular central na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 4, mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

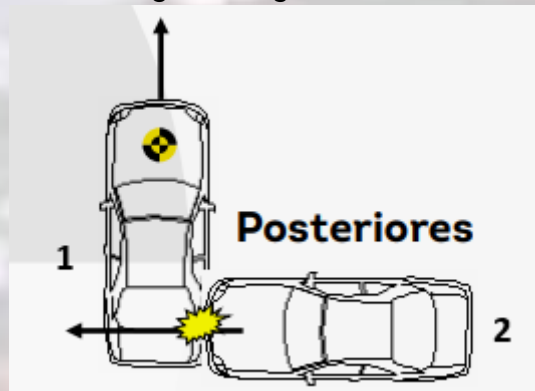
Para o veículo 1:

- 01 Painel corta-fogo;
- 03 Caixa de roda dianteira esquerda;
- 04 Soleira esquerda;
- 07 Coluna frontal esquerda;
- 08 Coluna central esquerda;
- 09 Coluna traseira esquerda;
- 10 Caixa de roda traseira esquerda;
- 11 Assoalho central esquerdo;

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrita anteriormente

## ABALROAMENTO PERPENDICULAR TRASEIRO NA LATERAL DIREITA

Quando analisado um abalroamento perpendicular traseiro na lateral esquerda, conforme figura 6, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 6:** Abalroamento perpendicular traseiro

(Fonte: o autor, 2020)

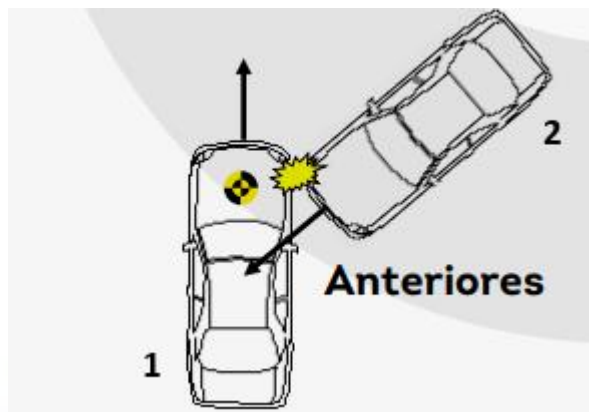
Para o veículo 1:

- 13 Assoalho do porta-malas;
- 14 Longarina traseira direita;
- 15 Caixa de roda traseira direita;
- 16 Coluna traseira direita;
- 17 Soleira direita;
- 18 Coluna central direita
- 20 Assoalho central direito

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrita anteriormente.

### **ABALROAMENTO OBLÍQUO FRONTAL NA LATERAL ESQUERDA**

Quando analisado um abalroamento oblíquo frontal na lateral esquerda, conforme figura 7, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 7:** Abalroamento oblíquo frontal

(Fonte: o autor, 2020)

Para ambos veículos a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal excêntrica na lateral esquerda.

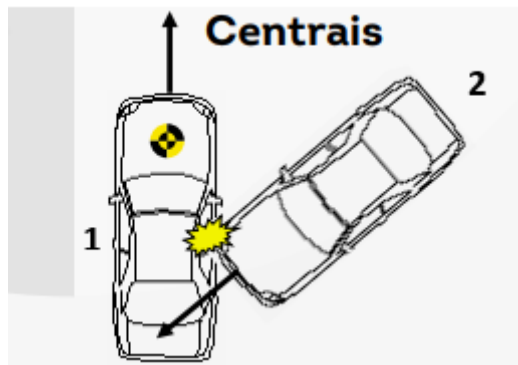
### **ABALROAMENTO OBLÍQUO FRONTAL NA LATERAL DIREITA**

Quando analisado um abalroamento oblíquo frontal na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 6, mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

Para ambos veículos a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal excêntrica na lateral direita.

### **ABALROAMENTO OBLÍQUO CENTRAL NA LATERAL ESQUERDA**

Quando analisado um abalroamento oblíquo central na lateral esquerda, conforme figura 8, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 8:** Abalroamento oblíquo central

(Fonte: o autor, 2020)

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de um abalroamento perpendicular central na lateral esquerda, conforme descrito anteriormente.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão excêntrica na lateral esquerda, conforme descrito anteriormente.

#### **ABALROAMENTO OBLÍQUO CENTRAL NA LATERAL DIREITA**

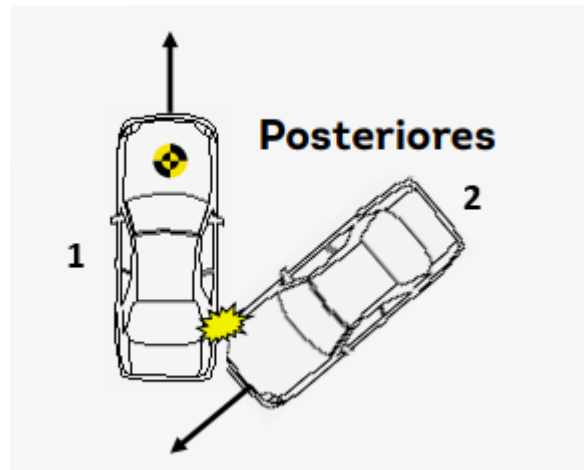
Quando analisado um abalroamento oblíquo frontal na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 7, mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de um abalroamento perpendicular central na lateral direita, conforme descrito anteriormente.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão excêntrica na lateral direita, conforme descrito anteriormente.

#### **ABALROAMENTO OBLÍQUO TRASEIRO NA LATERAL DIREITA**

Quando analisado um abalroamento oblíquo traseiro na lateral direita, conforme figura 9, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 9:** Abalroamento oblíquo traseiro

(Fonte: o autor, 2020)

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de um abalroamento perpendicular traseiro na lateral direita, conforme descrito anteriormente.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão excêntrica na lateral direita, conforme descrito anteriormente.

### **ABALROAMENTO OBLÍQUO TRASEIRO NA LATERAL ESQUERDA**

Quando analisado um abalroamento oblíquo frontal na lateral direita, seguindo o mesmo exemplo da figura 8, mas de lado oposto, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:

Para o veículo 1 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de um abalroamento perpendicular traseiro na lateral esquerda, conforme descrito anteriormente.

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão excêntrica na lateral esquerda, conforme descrito anteriormente.

### **COLISÕES REFLEXAS**

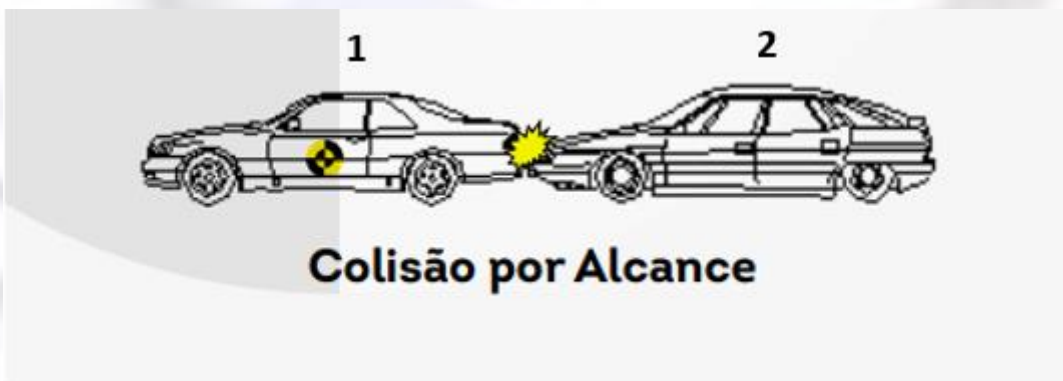
Para colisões reflexas, são aquelas que produzem duas ou mais colisões entre si, conforme figura 10, deverá ser analisado com atenção a estrutural veicular completa, pois essas múltiplas colisões podem afetar vários elementos estruturais.



**Figura 10:** Colisão traseira  
(Fonte: o autor, 2020)

## COLISÕES POR ALCANCE

Quando analisado uma colisão por alcance conforme figura 11, os principais elementos estruturais dos veículos envolvidos que devem ser avaliados na região atingida, serão:



**Figura 11:** Colisão por alcance  
(Fonte: o autor, 2020)

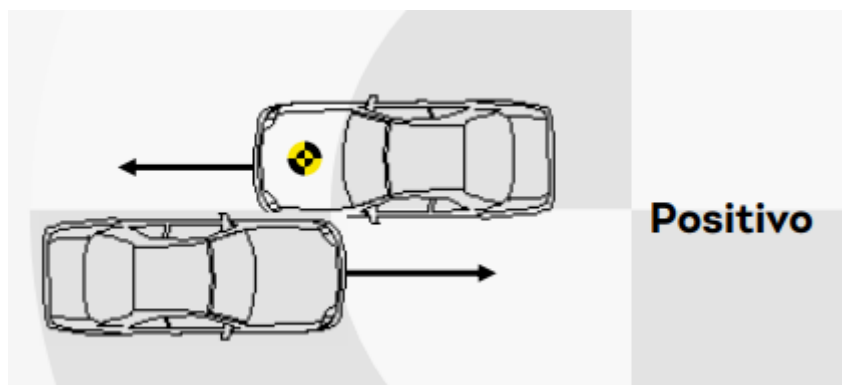
Para o veículo 1:

- 09 Coluna traseira esquerda;
- 10 Caixa de roda traseira esquerda;
- 12 Longarina traseira esquerda;
- 13 Assoalho porta-malas;
- 14 Longarina traseira direita;
- 15 Caixa de roda traseira direita;
- 16 Coluna traseira direita;

Já para o veículo 2 a análise deverá ser realizada seguindo os critérios de uma colisão frontal central, conforme descrito anteriormente.

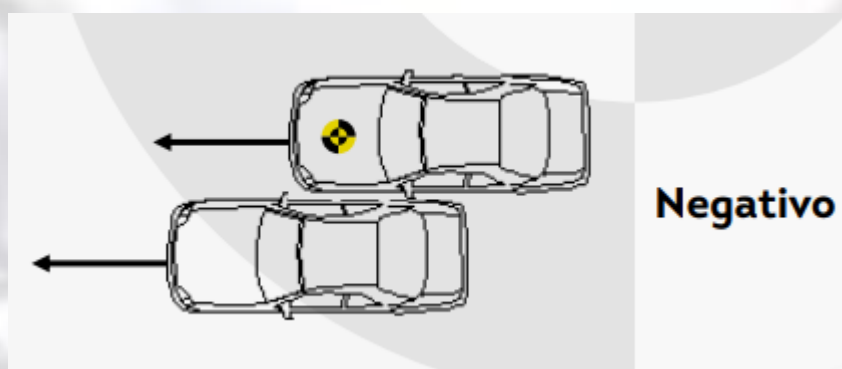
## COLISÕES LATERAIS POR RASPAGEM

Quando analisado uma colisão lateral por raspagem, tanto positiva quanto negativa conforme figura 12 e 13, há poucas chances de afetar algum elemento estrutural, afetando apenas as folhas metálicas externas da estrutura veicular.



**Figura 12:** Raspagem traseira positiva

(Fonte: o autor, 2020)

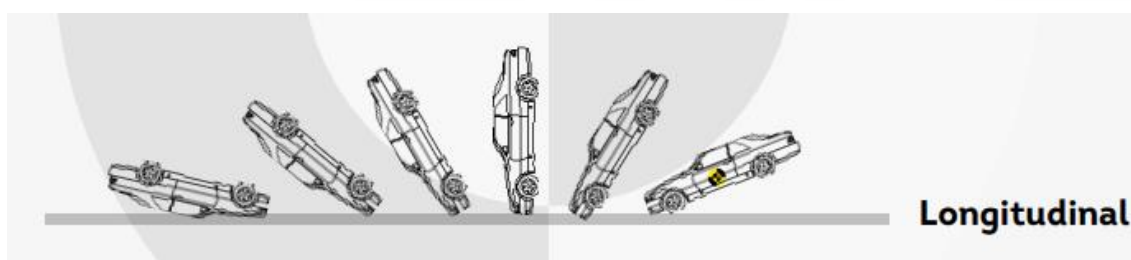


**Figura 13:** Raspagem traseira negativa

(Fonte: o autor, 2020)

## CAPOTAMENTO LONGITUDINAL

Quando analisado capotamento logitudinal, conforme figura 14, devemos seguir o mesmo princípio das colisões reflexas, onde é analisado com atenção e estrutura veicular completa devido a esse tipo de situação afetar vários elementos estruturais.

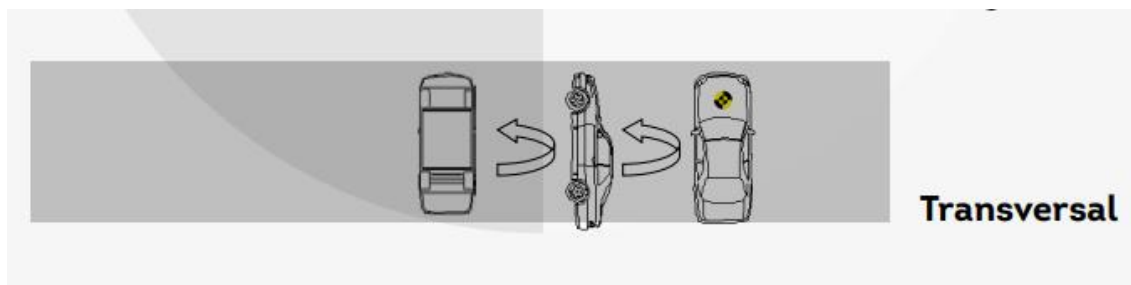


**Figura 14:** Capotamento longitudinal

(Fonte: o autor, 2020)

## CAPOTAMENTO TRANSVERSAL

Quando analisado capotamento transversal, conforme figura 15, devemos seguir o mesmo princípio do capotamento longitudinal devido a esse tipo de situação afetar vários elementos estruturais.



**Figura 15:** Capotamento transversal

(Fonte: o autor, 2020)

É importante dizer que em nenhum cenário pode ser descartado analisar os demais componentes que não foram descritos para tais, ou até mesmo observar se o air bag foi deflagrado. Os elementos descritos em cada cenário foram colocados como forma de auxiliar a classificação de danos, como possíveis elementos afetados em cada cenário de acidente, embora isso não exclua a necessidade de analisar os demais elementos da estrutura do veículo.