

# Parecer Técnico



## Dados do contratante

Nome/Razão social YOUSE SEGURADORA S.A.	CPF/CNPJ 24.856.160/0001-03	Telefone (61) 2192-2400
E-mail sinistro@youse.com.br	Endereço, Cidade, Estado, CEP SHN Quadra 1 Bloco E, Asa Norte, Brasília, Distrito Federal	

## Dados da vistoria

Nº do Sinistro 6003120013573	Nº do parecer 2834B	RT 0720240094653
---------------------------------	------------------------	---------------------

## Dados do veículo

Marca/Modelo I/CHEV TRACKER PREMIER	Placa QTP8981	Ano fabricação/Modelo 2019/2019
Chassi 3GNCJ8EZ4KL316854		

## Identificação do veículo

Os veículos objetos deste parecer técnico são apresentados nas Figuras 1 e 4.



Figura 1: Setor frontal do I/CHEV TRACKER. Fonte: YOUSE.



Figura 2: Setor traseiro do I/CHEV TRACKER. Fonte: YOUSE.



Figura 3: Setor frontal do AUDI/A4. Fonte: YOUSE.



Figura 4: Setor angular traseiro esquerdo do AUDI/A4. Fonte: YOUSE.

## Solicitação

O contratante responsável pelo veículo deste documento técnico solicitou sua elaboração visando analisar a dinâmica do sinistro.

# Sumário

<b>Relato do sinistro</b> .....	4
<b>Metodologia</b> .....	4
<b>Análise inicial</b> .....	5
<b>Dinâmica do Acidente</b> .....	5
<b>Análise de Danos</b> .....	6
<b>Danos em V1</b> .....	7
<b>Danos em V2</b> .....	8
<b>Analise dimensional</b> .....	9
<b>Energia de deformação</b> .....	11
<b>Relação de Rigidez</b> .....	12
<b>Conclusão</b> .....	13
<b>Responsabilidade Técnica</b> .....	13

## Relato do sinistro

Segundo o relato fornecido pela contratante deste documento, o veículo AUDI/A4 estava saindo da garagem quando parou para ceder a preferência à I/CHEV TRACKER. No momento em que a I/CHEV TRACKER acessava a garagem, não houve desvio de direção, resultando em uma colisão na região frontal do AUDI/A4.

## Metodologia

A metodologia empregada neste parecer técnico foi estruturada em etapas analíticas para examinar os danos apresentados nos veículos envolvidos, avaliar a dinâmica do sinistro e verificar a compatibilidade das avarias com a versão dos fatos relatada. O objetivo foi fornecer uma análise técnica detalhada e fundamentada sobre os fatores que levaram à colisão e a relação entre os danos observados. As principais etapas seguidas foram:

### 1. Análise Inicial Documental e Fotográfica

Foram analisados os registros fotográficos e documentais fornecidos, identificando as condições gerais dos veículos e os danos observados, estabelecendo uma base para a investigação.

### 2. Avaliação da Dinâmica do Acidente

Considerando os princípios físicos de quantidade de movimento, energia cinética e conservação do momento, foi realizada uma análise para verificar a coerência da dinâmica do impacto com o relato fornecido pelo condutor.

### 3. Inspeção dos Danos nos Veículos

Foi realizada uma inspeção detalhada dos danos estruturais e superficiais dos veículos envolvidos (I/CHEV TRACKER e AUDI A4), incluindo deformações na carroceria, fraturas em componentes e padrões de impacto, a fim de identificar a coerência com a colisão relatada.

### 4. Análise Dimensional

Foram comparadas as alturas das deformações nos veículos, verificando se os danos estavam localizados na região esperada para uma colisão entre os veículos conforme descrito no relato do sinistro.

### 5. Cálculo da Energia de Deformação

A partir das medidas das deformações observadas nos veículos, foram realizados cálculos para estimar a energia dissipada durante a colisão, utilizando coeficientes de rigidez conforme normas SAE.

## **6. Verificação da Relação de Rigidez**

Foi analisada a relação de rigidez entre os componentes dos veículos, permitindo comparar a energia dissipada nos impactos e verificar se a magnitude das avarias era compatível entre os veículos envolvidos.

## **7. Identificação de Danos Incompatíveis**

A ausência de deformações esperadas no veículo I/CHEV TRACKER (V1) e a distribuição irregular dos danos no AUDI A4 (V2) indicaram inconsistências na versão do sinistro, sugerindo que os danos observados não são resultado de uma única colisão.

## **8. Consolidação dos Resultados e Conclusão**

Após a análise das evidências coletadas, consolidou-se uma conclusão técnica sobre a compatibilidade dos danos, a relação entre os veículos e a consistência do relato do sinistro.

Essas etapas garantiram uma análise técnica robusta e fundamentada, permitindo uma conclusão precisa sobre a relação entre os danos observados, a versão do sinistro apresentada e a compatibilidade dos impactos entre os veículos envolvidos.

## **Análise inicial**

A elaboração do presente documento é composta por análise da documentação dos fatos constatados por meio de registro fotográfico.

As informações coletadas são analisadas e discutidas de modo a realizar a avaliação minuciosa do veículo.

Para facilitar a devida compreensão, os veículos serão definidos como:

- **V1:** I/CHEV TRACKER PREMIER, ano/modelo 2019/2019 e placa QTP8981.
- **V2:** AUDI/AUDI A4 LM 170CV, ano/modelo 2015/2015 e placa PJF4G01.

## **Dinâmica do Acidente**

Para entender a dinâmica de um acidente, é essencial analisar suas causas e consequências, que envolvem princípios físicos como quantidade de movimento, energia cinética, deformação e impulso. A quantidade de movimento reflete a tendência de um objeto manter sua velocidade, enquanto o impulso mede a variação dessa quantidade devido à força aplicada por um determinado tempo.

Quando dois ou mais corpos colidem, a quantidade de movimento do sistema composto por eles se mantém constante. Isso significa que a soma das quantidades de movimento dos corpos antes da colisão será igual à soma após a colisão.

Os choques, ou colisões, podem ser classificados em três tipos:

- **Elásticos:** Quando toda a energia cinética existente antes do choque é totalmente recuperada após o choque, ocorre uma colisão perfeitamente elástica;
- **Inelástico:** Quando não há restituição e toda a energia cinética é convertida em deformação e calor, ocorre uma colisão perfeitamente inelástica. Nesse caso, embora a quantidade de movimento do sistema se mantenha constante antes e depois do choque, a energia cinética não é recuperada.
- **Parcialmente elástico:** Parte da energia cinética é dissipada na deformação dos corpos, fazendo com que as velocidades relativas após a colisão sejam ligeiramente menores do que antes, enquanto a quantidade de movimento do sistema permanece conservada. O choque parcialmente elástico, comum em colisões, envolve a deformação dos veículos devido à dissipação de energia e à conservação do movimento. Componentes como zonas de deformação absorvem essa energia, protegendo os ocupantes. Danos no veículo estão ligados à velocidade, pois mais velocidade significa mais energia a ser dissipada na colisão.

Portanto, é possível correlacionar os danos em um veículo à sua velocidade de deslocamento, uma vez que o aumento da velocidade resulta em maior energia cinética, o que, pela conservação da quantidade de movimento, implica em uma quantidade maior de energia a ser dissipada em um evento de colisão.

A análise da dinâmica do possível sinistro indica que o veículo V1 colidiu com o setor angular frontal direito contra o setor angular frontal direito do veículo V2.

Para uma avaliação detalhada da dinâmica do sinistro, foram realizadas análises dos danos, incluindo sua extensão e distribuição, além da relação de rigidez das áreas afetadas, com o objetivo de compreender a sequência dos eventos envolvidos no acidente.

## Análise de Danos

Haja visto os conceitos físicos apresentados anteriormente, torna-se claro avaliar os danos apresentados pelo veículo, sendo primordial identificar avarias estruturais, uma vez que essas sofrem deformações plásticas (permanentes).

## Danos em V1

Com base nas Figuras 5 e 6, não foram identificados danos.



Figura 5: Setor frontal de V1. Fonte: YOUSE.



Figura 6: Setor traseiro de V1. Fonte: YOUSE.

Ao analisar as Figuras 7 e 8, não foram constatados danos.



Figura 7: Setor lateral esquerdo de V1. Fonte: YOUSE.



Figura 8: Setor lateral direito de V1. Fonte: YOUSE.

## Danos em V2

Ao analisar a Figura 9, observa-se a deformação no para-lama frontal direito e no para-choque frontal do lado direito, além de abrasões superficiais nessas regiões.

Na Figura 10, não foram identificados danos.



Figura 9: Danos no setor angular frontal direito de V2. Fonte: YOUSE, adaptado por Autoinsp.



Figura 10: Setor angular frontal esquerdo de V2. Fonte: YOUSE.

Ao analisar as Figuras 11 e 12, não foram identificados danos.



Figura 11: Setor angular traseiro esquerdo de V2. Fonte: YOUSE.



Figura 12: Setor angular traseiro direito de V2. Fonte: YOUSE.

## Análise dimensional

Como os veículos estão envolvidos no mesmo sinistro, espera-se que as alturas dos danos sejam equivalentes.

Caso essas alturas não sejam compatíveis, isso sugere que os veículos não participaram do mesmo evento. Assim, foram realizadas medições comparativas entre o setor angular frontal direito de V1 e no setor angular frontal direito de V2.

Considerando os danos no setor angular frontal direito de V2 mostrou que as avarias se concentram entre 0,27 m a 0,75 m de altura, conforme Figura 13. Dessa forma, em uma possível interação entre os veículos, seria esperado que o setor angular frontal direito de V1 apresentasse danos perceptíveis nessas alturas.

Ao projetar a altura dos danos de V2 em V1, conforme a Figura 14, conclui-se que a altura de 0,27m corresponde à região inferior do para-choque frontal.

Além disso, a altura de 0,75 m corresponde à região próxima ao farol, no para-choque frontal, que também não apresenta deformações.

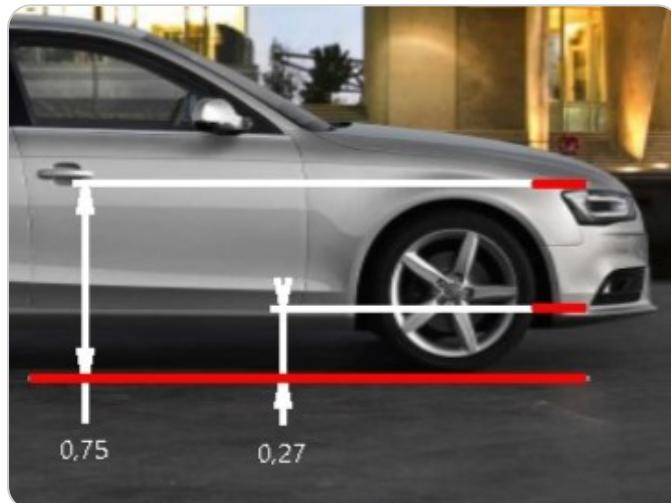


Figura 13: Altura dos danos de V2. Fonte: Autoinsp.



Figura 14: Projeção dos danos de V2 em V1. Fonte: Autoinsp.

As regiões laterais de V1 também não apresentam avarias nessa altura. Além disso, foi identificada impregnação de tinta e danos na roda dianteira direita de V2.

Considerando a resistência do material envolvido, espera-se que essa interação tivesse deixado evidências em V1, o que não foi observado.

Essas medições evidenciam uma discrepância considerável nos danos observados entre os veículos, tanto em termos dimensionais quanto em relação à presença e localização dos danos.

Tal diferença afirma que os danos dos veículos V1 e V2 não são compatíveis com a dinâmica descrita no relato, no qual o impacto deveria, teoricamente, ocorrer em regiões de altura semelhante e com magnitudes equivalentes em ambos os veículos.

## Energia de deformação

Embasado nos conceitos físicos, foi possível realizar cálculos com intuito de encontrar a energia aproximada do veículo no momento da colisão, tendo em vista os danos apresentados pelo mesmo. Para tal, utiliza-se a equação de energia de deformação residual.

Para calcular a energia de deformação residual emprega-se a equação 1 abaixo:

$$Ed = w \cdot \left[ G + \frac{A}{2} \cdot (c1 + c2) + \frac{B}{6} \cdot (c1^2 + c2^2 + c1 \cdot c2) \right] \cdot [1 + \tan^2(\theta)]$$

Equação 1. Energia de deformação

Onde as variáveis da Equação 1 são:

- **A:** Coeficiente de rigidez A, medido em Newton / centímetro [N/cm];
- **B:** Coeficiente de rigidez B, medido em Newton / centímetros quadrados [N/cm<sup>2</sup>];
- **G:** Força por unidade da largura dissipada sem deformação permanente e Newton [N];
- **θ:** Ângulo do impacto em graus [°];
- **c1:** Primeira medida da deformação corrigida em centímetros [cm];
- **c2:** Segunda medida da deformação corrigida em centímetros [cm];
- **w:** Largura da deformação residual em centímetros [cm];

Os coeficientes de rigidez A, B e G são valores tabelados conforme as normas SAE 2010-01-1581, conforme as com as características do veículo e da colisão. Neste caso, para as deformações de V2, considerou-se um veículo de passageiros e colisão lateral.

Para o setor angular frontal direito de V2, determinou-se que C1 é igual a C2 devido à uniformidade das deformações, cujo valor é de 0,11 metros (11 centímetros), conforme ilustrado na Figura 15.

A largura da deformação residual foi determinada como 0,5 metros (50 centímetros), conforme mostrado na Figura 16.



Figura 15: Medida da deformação corrigida C1 e C2 de V2.  
Fonte: Autoinsp.

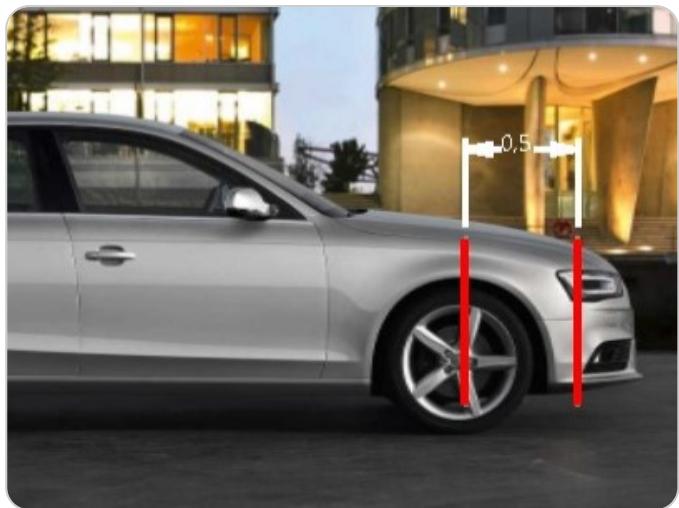


Figura 16: Largura de deformação W de V2. Fonte: Autoinsp.

Aplicando os valores na equação 1, obtém-se o seguinte resultado para a energia de deformação para V2: 1967,90 [J].

## Relação de Rigidez

A relação de rigidez entre os componentes de um veículo é crucial para entender a dissipação de energia em uma colisão tendo em vista os setores dos veículos com níveis variados de resistência, influenciados pelo material e estrutura.

O coeficiente de rigidez permite correlacionar a energia dissipada e as deformações observadas, sendo essencial para calcular a energia necessária para gerar essas deformações.

Ao analisar a energia de deformação dos veículos envolvidos, foram realizadas as seguintes considerações:

- Para o setor angular frontal direito de V2, a energia de deformação foi estimada em 1967,90 J. Com base na relação de rigidez, V1 deveria dissipar 1996,64 J para apresentar deformações compatíveis com as de V2, porém, não houve a dissipação de energia.
  - Ao traduzir essa energia em deformação, seria esperado um deslocamento de 0,102 metros (10,2 centímetros) para C1 e C2, considerando uma largura de 0,5 metros (50 centímetros). No entanto, o veículo não apresentou deformação, o que diverge do valor previsto.

Em resumo, o cálculo da relação de rigidez, reforça a conclusão de que não houve correspondência entre os danos observados em ambos os veículos, sugerindo a ausência de nexo causal entre os mesmos.

## Conclusão

A análise dimensional evidenciou discrepâncias significativas entre as alturas e localizações dos danos em V1 e V2. Em uma colisão compatível com o relato fornecido, seria esperado que as avarias estivessem alinhadas em altura e distribuição entre os veículos, o que não foi verificado. Além disso, a ausência de danos no setor angular frontal direito de V1 reforça a incompatibilidade com a posição e extensão dos danos identificados em V2.

A avaliação da energia de deformação demonstrou que, para que a interação descrita no relato fosse verossímil, V1 deveria ter dissipado uma quantidade de energia equivalente à de V2, apresentando deformações compatíveis. No entanto, os cálculos indicam que V1 não sofreu qualquer deformação correspondente, o que contradiz a dinâmica sugerida.

A relação de rigidez dos componentes estruturais dos veículos também reforça essa inconsistência. Setores de diferentes níveis de resistência tendem a absorver energia de maneira proporcional ao impacto, o que não ocorreu neste caso. A inexistência de danos esperados em V1 indica que a interação mecânica entre os veículos pode não ter ocorrido conforme descrito.

Portanto, conclui-se que os danos apresentados nos veículos I/CHEV TRACKER PREMIER (V1) e AUDI/A4 (V2) não são compatíveis com a dinâmica do sinistro relatada. As discrepâncias dimensionais, a ausência de deformações esperadas e a incompatibilidade da dissipação de energia indicam a ausência de nexo causal entre os danos observados e o evento descrito.

## Responsabilidade Técnica

O presente documento técnico é amparado por Responsabilidade Técnica (RT), cumprindo o mecanismo legal que estabelece que todos os contratos referentes à execução de serviços ou obras de Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia ou Meteorologia deverão ser objeto de anotação no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia — CREA-DF.

Sua finalidade possui caráter informativo de análise particular do veículo vistoriado, de forma que a unidade Autoinsp prestadora deste serviço não se responsabiliza por quaisquer modificações posteriores a realização do presente documento. O status/resultado do presente laudo segue o critério de avaliação desenvolvido pela Autoinsp, podendo este ser alterado a qualquer momento, sem prévia comunicação. Em relação ao histórico veicular, a unidade Autoinsp repassa na íntegra os dados fornecidos pela empresa de consulta/pesquisa, não se responsabilizando pelas informações do mesmo. Ao receber este laudo, o cliente fica ciente que a Autoinsp realiza a presente vistoria com o intuito de orientá-lo na melhor compra, mas não participa e não assume responsabilidades referentes a negociação e aos valores do bem. Em relação às companhias de seguro, essas possuem seus próprios métodos e critérios de avaliação do risco para aceitação ou não de automóveis, por esse motivo, informamos que o critério de avaliação da Autoinsp bem como o resultado da vistoria, independe da aceitação ou não da seguradora.

## Assinaturas

Assinado digitalmente por Lukas  
Christian Beserra Silva em 10/02/2025  
18:07:14 -03:00

---

**Lukas Christian Beserra Silva**

Engenheiro Automotivo  
CREA-DF 34471/D-DF



Brasília - DF, 10/02/2025