



IGP- Instituto Goiano de Perícias

PERÍCIAS CÍVEIS E CRIMINAIS, CURSOS E EVENTOS RELACIONADOS À PERÍCIAS

PARECER TÉCNICO SOBRE INCÊNDIO EM VEÍCULO

Marcos Augusto Monteiro

12/04/2021



MARCOS AUGUSTO MONTEIRO, Bacharel e Licenciado em Física pela Universidade Federal de Goiás, perito criminal de Classe Especial aposentado do Estado de Goiás com cursos de formação em variadas áreas da criminalística e com várias especializações, sobretudo Acidentes de Trânsito, Incêndios e Grafotécnica, professor de Física, Química e Matemática tendo atuado em mais de 20 instituições de ensino e de Física Aplicada a Acidentes de Trânsito pela Academia de Polícia Civil do Estado de Goiás, contratado para atuar como assistente técnico, fundado na Lei Federal nº. 8.455/92, assim procede:



I-HISTÓRICO

Segundo consta, trata-se de um incêndio ocorrido no dia 20/03/2021 por volta das 21:41 horas, na Rodovia GO-010, KM 141, Zona Rural de Vianópolis-GO, envolvendo a unidade automotiva aqui caracterizada como V1(RANGER). Em consequência do evento houve apenas danos materiais na unidade envolvida.

II-DO VEÍCULO E SEU CONDUTOR

V1(RANGER) :

Tipo: Camionete;
Marca/Modelo: I/FORD/RANGER XLSCD 4ª 22C
Placa: [REDACTED];
Chassi: [REDACTED];
Ano: 2017/2018
Cor: Cinza;
Proprietário: Luciano da Silva Lopes
Condutor: [REDACTED].
CNH: [REDACTED]

III – OBJETIVO DO TRABALHO

O presente trabalho tem por objetivo examinar o veículo, analisar tecnicamente os vestígios de incêndio coligidos, correlacionar estes vestígios com as possíveis causas técnicas e emitir parecer técnico pericial sobre as circunstâncias do evento.

IV – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO LOCAL

IDENTIFICAÇÃO (ENDEREÇO): Segundo informações constantes dos documentos, o sinistro ocorreu na na Rodovia GO-010, KM 141, Zona Rural de Vianópolis-GO. O local tratava-se de trecho da rodovia



em área tomada de propriedades rurais, sendo constituída de pista simples, com duplo sentido de tráfego, traçado reto, perfil plano, dotada de sinalização de trânsito e desprovida de iluminação pública.



V-DOS DOCUMENTOS APRESENTADOS

Aos signatários foram apresentados os seguintes documentos contendo dados relativos ao acidente:

- COMUNICAÇÃO DE DANO VEICULAR, FURTO OU ROUBO, registrado pelo condutor do veículo sinistrado na empresa APROVEC - ASSOCIAÇÃO DE APOIO AOS PROPRIETÁRIOS DE VEÍCULO em. 20/03/2021; ocorrência 18725489

- Arquivo de vídeo, denominado WhatsApp Video 2021-03-29 at 17.35.56 (1).mp4, com 5s e 108 ms de duração, com histórico de que tratava-se do veículo ora analisado.

- FOTOGRAFIAS .



VI - ANÁLISE DOS DOCUMENTOS APRESENTADOS

VI.1 - Análise do documento COMUNICAÇÃO DE DANO VEICULAR, FURTO OU ROUBO

Trata-se o documento de uma simples formulário, preenchido manualmente e firmado por Luciano da Silva Lopes no dia 20/03/2021, onde o mesmo comunica à empresa APROVEC a ocorrência de sinistro de incêndio de veículo cooperado da referida empresa, onde, no campo "Breve histórico da ocorrência", o comunicante escreveu narrativa aqui transcrita "ipsis litteris":

"Ela deu uma pane no motor e começou a pegar fogo no rumo do motor."

Como podemos observar o documento traz versão do condutor da unidade FORD/RANGER relatando incêndio no motor do veículo, onde o mesmo estava em movimento pela Rodovia GO-010.

VII - DA SINDICÂNCIA

Com a finalidade de procedermos vistoria ao veículo sinistrado, comparecemos às dependências da empresa APROVEC - ASSOCIAÇÃO DE APOIO AOS PROPRIETÁRIOS DE VEÍCULO, situada à Av. Rio Verde, Qd 03; Lt 10; Jardim Helvécia, Aparecida de Goiânia, ocasião em que fomos recebidos pelo responsável Hebert C. Rocha, fato ocorrido no dia 12/04/2021 por volta das 10:00 horas.

Do local, nos dirigimos a um galpão situado à Rua Dona Juraci de Paula Teixeira, Bairro Ilda, Aparecida de Goiânia-GO, onde encontrava-se o veículo sinistrado e onde procedemos rigorosa vistoria no veículo, com





levantamento fotográfico e coleta de material comburido para posterior análise.

VII - CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS INICIAIS

De nossos exames preliminares, pudemos inferir inicialmente que o incêndio iniciou no habitáculo do veículo e se alastrou por toda sua estrutura.

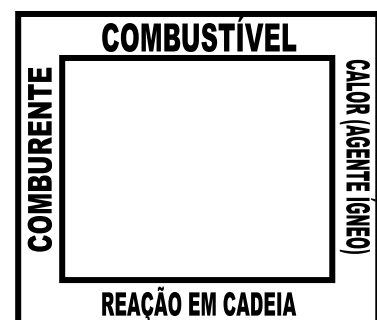
Da análise comparativa dos locais que foram diretamente atingidos pelas chamas, da intensidade em que foram atingidas, com os locais não atingidos diretamente pelas chamas e sofreram apenas ação do calor intenso (deformações) e do delineamento dos limites entre estas áreas, podemos estabelecer a "marcha das chamas" (em que direções o incêndio evoluiu) e, por regressão, encontrarmos o local que constituiu o "FOCO INICIAL" do mesmo.

Uma vez determinado o FOCO INICIAL procedemos à rigoroso inventário das substâncias que provavelmente existiam naquele local e da análise de suas propriedades físico-químicas. O estudo destas propriedades, nos permite inferir qual a substância entrou em combustão (COMBUSTÍVEL) ao reagir com o oxigênio (COMBURENTE) e qual o "AGENTE ÍGNEO" que deu início à reação de combustão (REAÇÃO EM CADEIA), que é o incêndio propriamente dito. Os elementos acima constituem o TETRAEDRO DO FOGO, sendo que na ausência de qualquer um, não existe incêndio.

Combustível - material que será oxidado ou seja, é tudo aquilo que pega fogo.

Comburente - material que será reduzido. No evento em tela, o comburente seria o oxigênio presente no ar atmosférico.

Além do oxigênio, existem outros tipos de comburentes como os peróxidos, cloro, nitrato sódico, etc., no entanto não existe nenhum indicativo da presença de qualquer outro comburente que não o oxigênio do ar atmosférico existente no local, com capacidade de reação de oxidação em quantidade suficiente ou disposto em condições específicas para início a ocorrência de reação química em cadeia.





Ignição - Não existe fogo (incêndio) sem um AGENTE ÍGNEO. O agente ígneo é uma fonte de calor, necessária para iniciar o processo de combustão, com temperatura acima do ponto de fulgor do combustível suficiente para iniciar a *reação em cadeia*, podendo ser o atrito entre superfícies rígidas ou curto circuito elétrico, que produzem faíscas, eletricidade estática, chama ou outra reação química que produza um calor inicial para começar o processo.

No evento em questão, pelas circunstâncias em que ocorreu o incêndio, elimina-se de imediato as seguintes probabilidades de agentes ígneos:

- Atrito entre superfícies rígidas: Só ocorrem quando ocorre movimento relativo de material rígido (em veículos, geralmente metais) contra outra superfície rígida, produzindo faíscas. Visto o veículo encontrar-se completamente em repouso e sem movimentação relativa de peças, não existiu a situação caracterizadora da ocorrência deste tipo de evento.
- Eletricidade estática: A carcaça metálica de um veículo pode acumular eletricidade estática, sobretudo em períodos de estiagem e de baixa umidade relativa do ar, com potencial de provocar faíscamentos quando tocada por outro condutor. No entanto, como é conhecido até mesmo por estudantes de nível médio, a carcaça do veículo constitui uma "Gaiola de Faraday", onde toda a carga estática se acumula na superfície externa. Então, o habitáculo do veículo encontra-se completamente isento de eletricidade estática, não existindo a probabilidade de ocorrência de faíscas (agente ígneo) no interior do veículo por este meio.
- Descarga elétrica atmosférica (raios): O incêndio ocorreu em dia de céu claro, sem histórico de incidência de raios na região.

Após estas constatações iniciais, restou-nos verificar duas probabilidades técnicas para a determinação do agente ígneo: Agente ígneo constituído por chama produzida por dispositivo capaz de emití-la, como fósforos, isqueiros, papel anteriormente incendiado, etc. Estes



dispositivos necessitam da ação humana de acionamento (acender o isqueiro, "riscar" o fósforo, etc) e ainda de portá-los ao local onde se deu o início das chamas. No evento em questão, não constatamos vestígios materiais de incêndio criminoso por ação humana intencional, visto não ter sido encontrado agentes ígneos desta natureza (fósforos, isqueiros, "bucha de papel", etc, nas proximidades do local de início das chamas (foco inicial).

- Agente ígneo constituído por fenômeno elétrico do tipo sobrecarga, seguido ou não de curto circuito, na fiação dos componentes que funcionam com eletricidade ligados no momento do início das chamas.

Sendo este último item o de maior probabilidade de ter constituído o agente ígneo que deu início às chamas, iniciamos nossa pesquisa por criterioso exame de toda a fiação do sistema elétrico e sistema de som do veículo.

VIII - DO VISTO E EXAMINADO

VIII.1 - DOS DANOS

Examinando o de modo detalhado e criterioso o veículo, constatamos que não restou materiais passíveis de combustão no habitáculo do veículo que não houvesse sofrido ação direta das chamas, tendo sido totalmente comburido tudo que não fosse metálico, do piso ao teto.





Estas características nos permitiram inferir, de imediato, que o foco inicial do incêndio se deu no habitáculo do veículo e em ponto baixo, contíguo ao piso ou pouco acima do mesmo.

Via de regra, quando o incêndio em veículo inicia em ponto elevado em relação ao piso, o oxigênio existente logo acima do mesmo (piso) aquece e se desloca para cima, onde é consumido, alimentando as chamas existentes nos pontos altos, de modo que deixa de existir em quantidade suficiente para alimentar e propagar as chamas nas partes baixas, e, então, constata-se que tapetes, carpetes, parte baixas dos bancos e forração das portas, não são comburidos, sofrem apenas deformações decorrentes do calor intenso. Então, podemos afirmar, indubitavelmente, que o incêndio iniciou em ponto rente ao piso ou a apenas alguns centímetros elevados em relação ao mesmo, propagou inicialmente pelo material combustível que o revestia (carpete, tapetes, etc) e posteriormente para cima (revestimentos do bancos, das portas, forro do teto, etc).

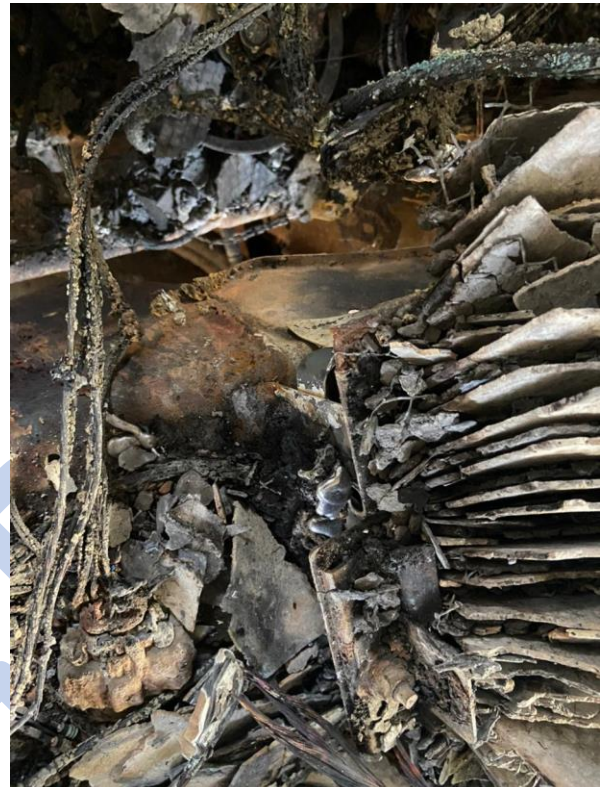
Pudemos constatar os seguintes danos:

1- A carcaça do veículo (lataria) sofreu danos em toda a sua extensão, em função de ação direta das chamas (combustão da pintura, prime, etc) e do calor intenso (deformações da lataria), etc.





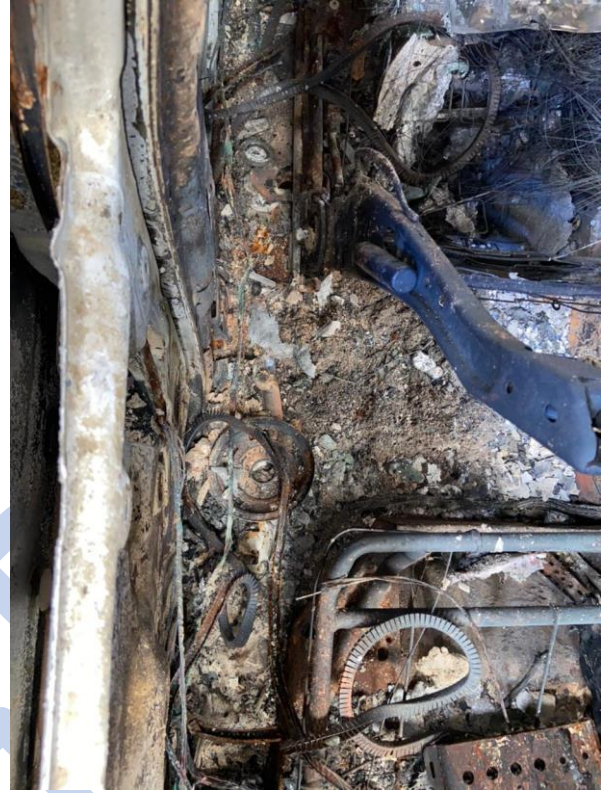
2- No habitáculo do veículo, constatamos que todos os materiais combustíveis foram comburidos, do piso ao teto (carpetes, tapetes, estofamentos e revestimentos dos bancos, forrações das portas, painel de instrumentos, forro do teto, etc.)



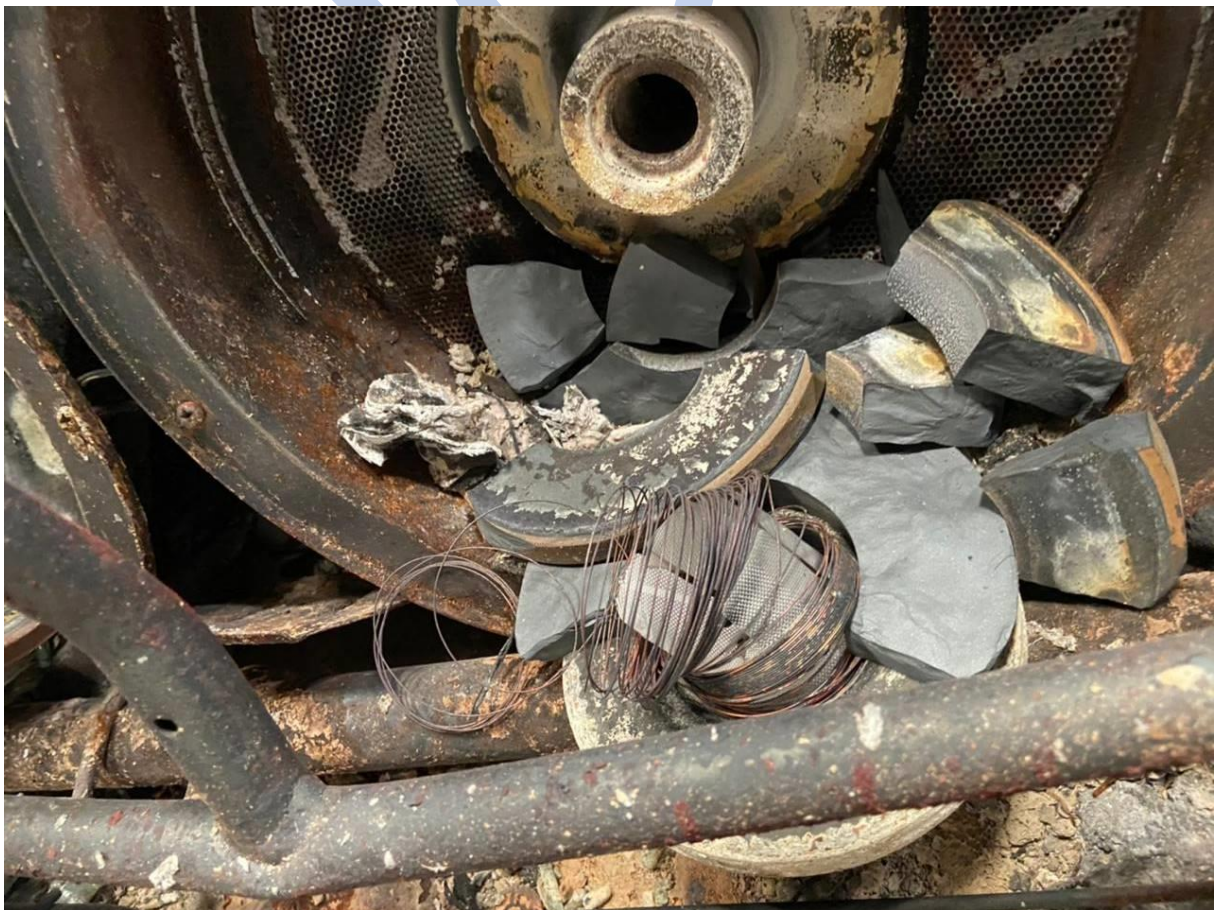




3- Os bancos dianteiros e traseiros: Encontravam-se com a forração e o estofamento totalmente comburidos, por ação direta das chamas



4- Materiais combustíveis que se encontravam originalmente atrás do banco traseiro e na carroceria, como caixa de som (caixa de graves) de mdf, amplificador, pirâmide etc, sofreram combustão parcial.



VIII.2 - DO AGENTE ÍGNEO

Uma vez analisado e descartadas diversas possíveis causas para o início das chamas, procedemos a rigoroso e criterioso exame dos restos comburidos de toda a fiação do sistema elétrico e do sistema de som do veículo, com o fito de constarmos ou não a existência de PÉROLAS DE FUSÃO primárias.

A formação de pérolas ou traços de fusão denunciam o fenômeno elétrico de curto-circuito, podendo constituir-se em causa (perolamento primário – ver figura ao lado) – quando dois fios condutores energizados com cargas opostas, e desencapados, entram em contato nas regiões desprotegidas de isolamento, ou ser produzido em consequência de um incêndio em veículo (parolamento secundário).



As "Pérolas de fusão" estão geralmente associadas a condutores elétricos sobrecarregados por instalação de equipamentos adicionais acessórios não originais, como por exemplo, faróis halógenos, buzinas, desembaçadores, equipamentos de som, etc., com ausência, não atuação, inoperância ou inadequado dimensionamento dos mecanismos de proteção do circuito elétrico (fusíveis e disjuntores), os quais podem ainda ser manipulados ou ponteados em reparações e instalações por mão de obra não especializada.

No entanto, quando o contato entre dois condutores ligados a polos opostos da bateria, não ocorre entre fios, cabos, etc., podendo ser entre duas chapas (carcaça do veículo – ligada ao polo positivo) e outra qualquer (da aparelhagem de som, por exemplo), NÃO IREMOS ENCONTRAR FUSÕES EM PÉROLA, mas sim fusões com se houvesse sido feitas por aparelhos de solda.

A elevação da temperatura do condutor elétrico, por efeito Joule, até a temperatura de ignição do revestimento, resulta na



deflagração de incêndio, podendo ocorrer ainda um curto-circuito pelo contato direto do condutor energizado com outro condutor ou com derivação à massa. O chassi e a carroçaria constituem-se nas massas do circuito elétrico em um veículo.

Examinamos criteriosamente toda a fiação presente no veículo e não constatamos “fusões em pérola primárias”

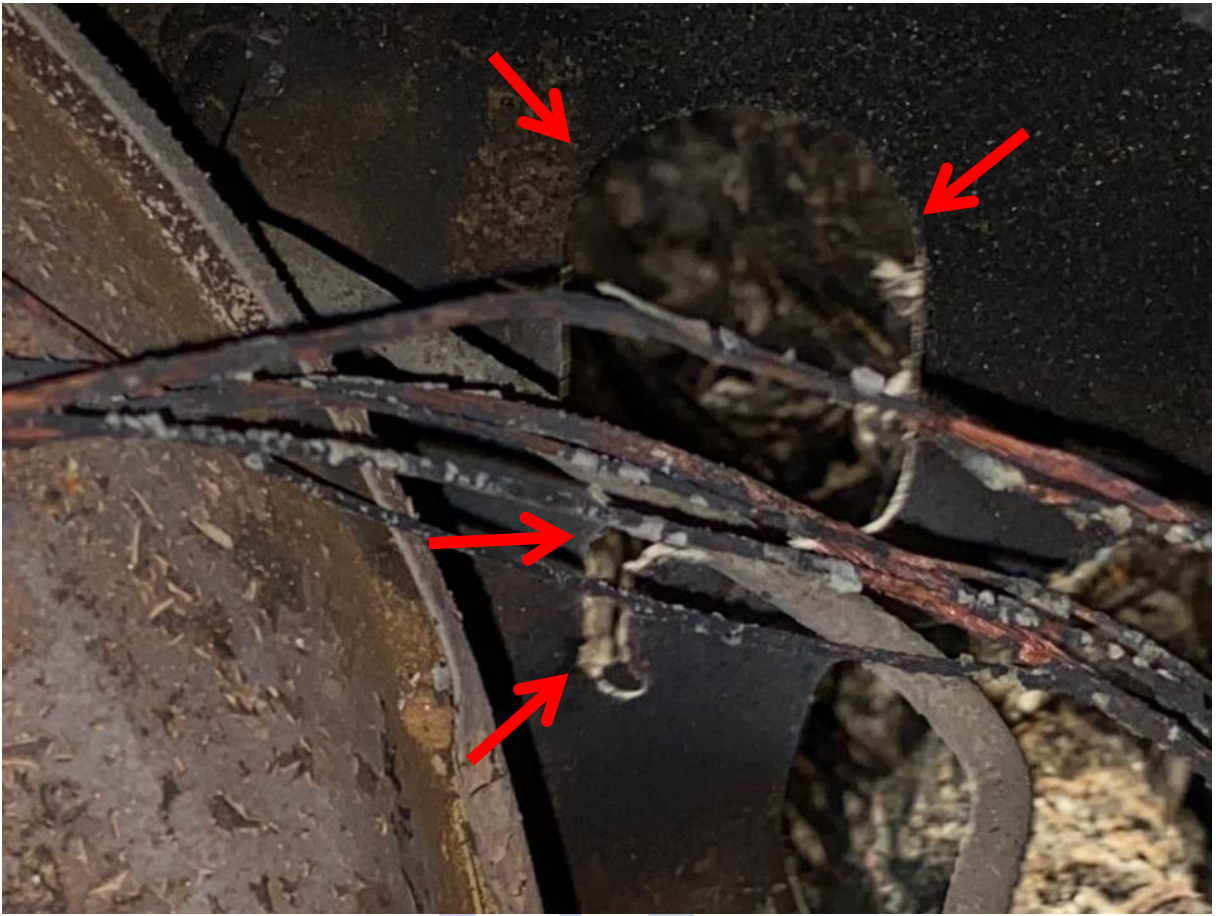


No entanto, constatamos os vestígios inequívocos de curto-circuito, ocorrido entre um cabo elétrico, conectado ao polo positivo da bateria, e a carcaça do veículo (ligada ao polo negativo). O cabo elétrico, de bitola 4 Awg, conectava o polo positivo da bateria (conector instalado ao lado da bateria, no cofre do motor) ao amplificador de “caixas de grave”, instalada atrás do encosto do banco traseiro do veículo.

O cabo estendia-se do cofre do motor ao espaço atrás do encosto do banco traseiro do veículo, passando por orifício existente no painel metálico que separa o cofre do motor ao habitáculo do veículo, antes protegido por peça plástica, retirada para dar passagem ao cabo elétrico quando da instalação do som automotivo. Veja a foto abaixo de veículo FORD/RANGER igual ao veículo incendiado:



No veículo incendiado, a peça plástica (indicada pelas setas vermelhas) foi retirada para dar passagem ao cabo do sistema de som.

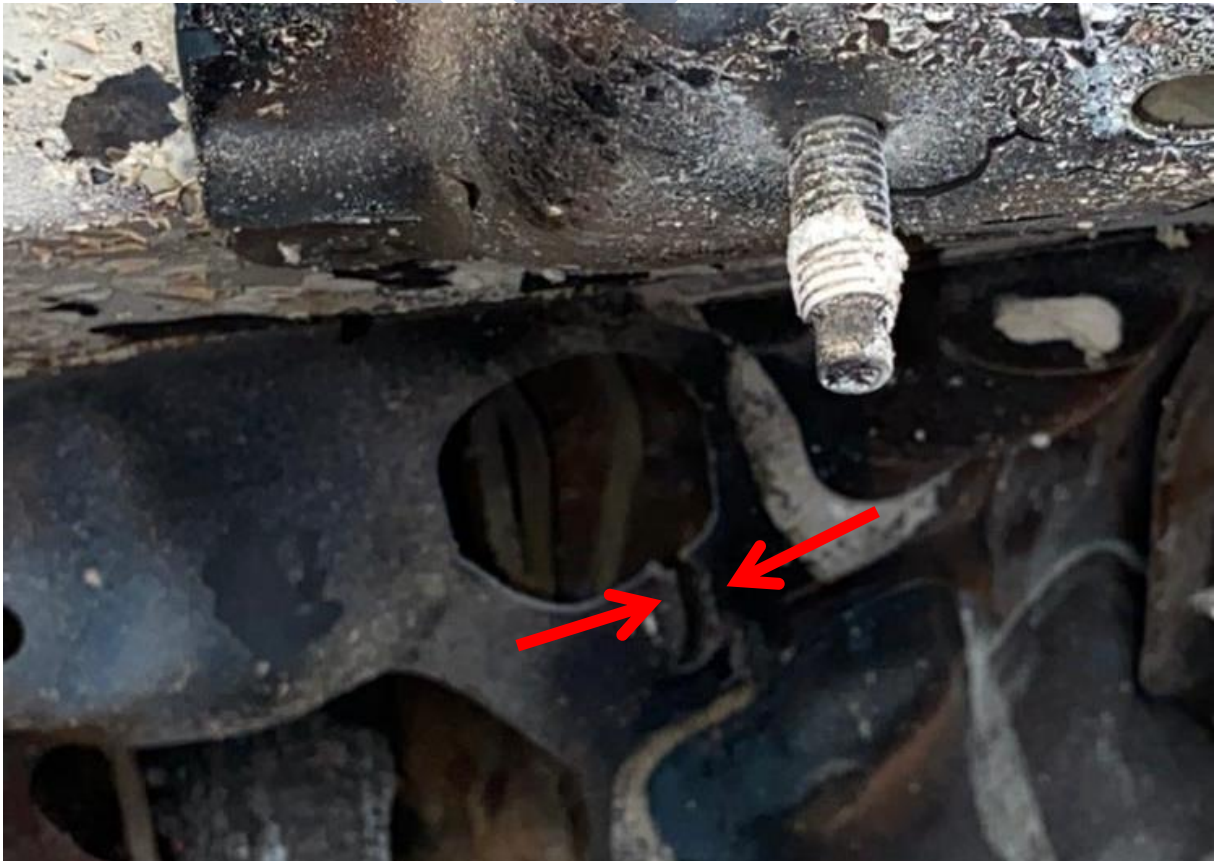


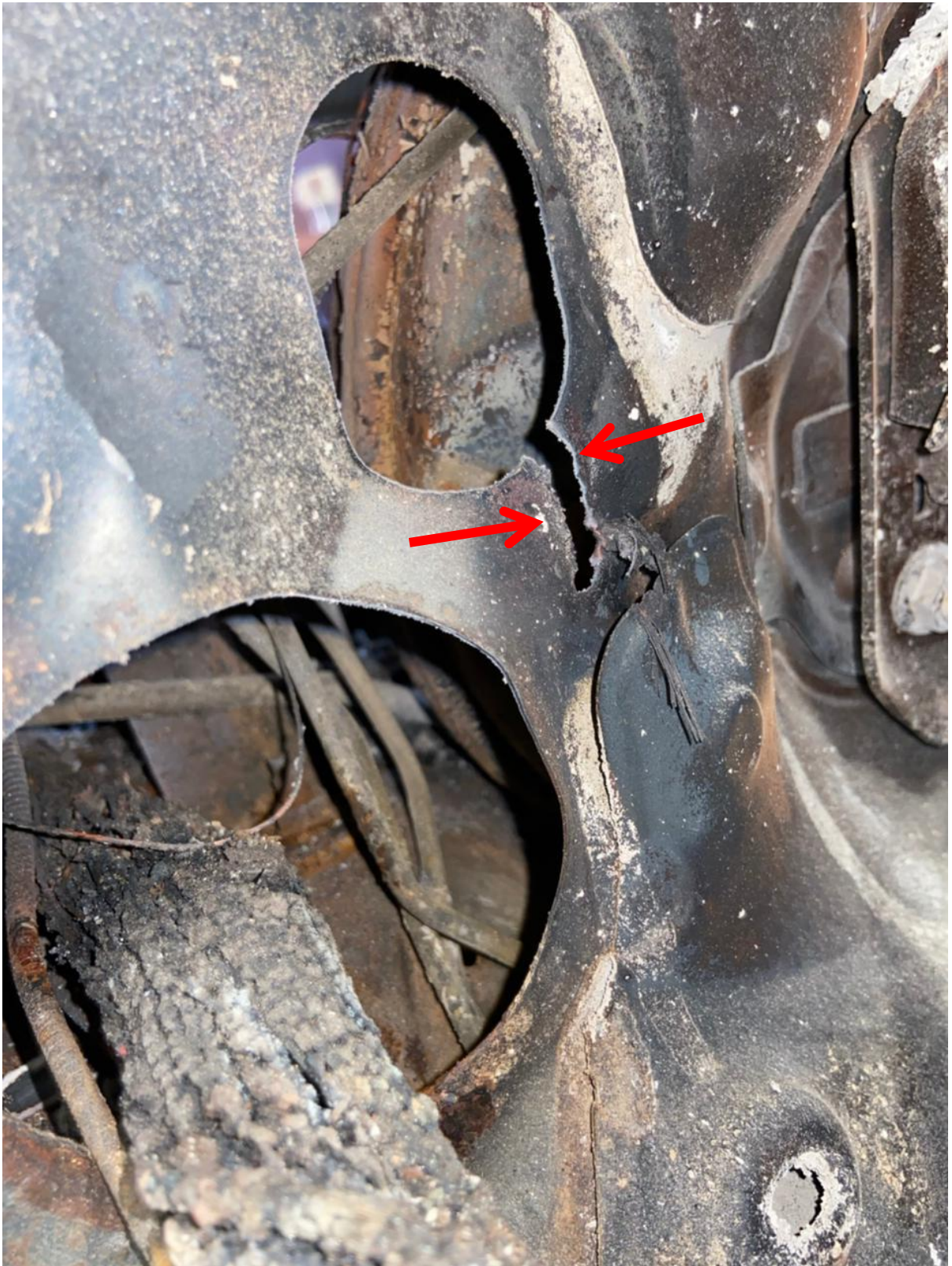


A fiação onde constatou-se os vestígios de curto circuito, pertenciam ao sistema de som e faziam conexão entre o aparelho de som instalado no painel frontal do veículo e o amplificador de potência sonora e à caixa de graves e autofalantes, sendo estes acessórios não originais do veículo.

No trajeto da fiação, entre a bateria e o habitáculo do veículo, o cabo apoiava no bordo do orifício no painel metálico mostrado nas fotos acima. Os bordos do orifício apresentavam características cortantes. Com a movimentação do veículo, o cabo elétrico também movimentava-se contra os bordos do orifício. O contínuo “esfregaço” do cabo contra o afiado bordo do orifício, provocou o rompimento da capa de material antichamas e isolante elétrico do cabo, expondo a fiação elétrica energizada com carga positiva, que entrou em contato com a carcaça energizada com carga negativa. Ocorreu então curto circuito, com intenso “faiscamento”, com consequente fusão da chapa metálica da carcaça do veículo e rompimento do cabo elétrico.

As setas vermelhas, nas fotos abaixo, mostram o local onde houve fusão da chapa metálica da carcaça do veículo.





Metal em fusão precipitou no piso do veículo, junto aos pedais da acelerador e freio, iniciando incêndio nos materiais combustíveis existentes sobre o piso (tapete, carpete, etc).

O cabo elétrico que foi passado ao orifício acima, rompeu-se por fusão devido ao efeito joule do curto circuito:



Cabo rompido no bordo cortante do orifício na carcaça do veículo



O mapeamento das áreas comburidas e deformadas pelo calor, acima descritos, nos permitem afirmar categoricamente que as fusões na carcaça do veículo, constatadas, estavam inseridas na região do FOCO INICIAL DAS CHAMAS, em materiais combustíveis existentes junto ao piso do habitáculo do veículo e, portanto, constituíram os AGENTES ÍGNEOS que deram início às chamas.

CONCLUSÃO

Face a tudo o que acima foi exposto, inferimos que o incêndio teve como causa a ocorrência de superaquecimento seguido de **CURTO CIRCUITO** na fiação do sistema de som instalado no veículo, que constituiu o **AGENTE ÍGNEO** que deu início às chamas nos materiais contíguos ao piso na região anterior esquerda do habitáculo (próximo aos pedais de freio e acelerador), onde se verificou o FOCO INICIAL.

Goiânia, 15 de abril de 2021.

Marcos Augusto Monteiro
Perito