



ESTUDO TÉCNICO nº 02/2020 – DINVI

A UTILIZAÇÃO DE CARREGADORES DE CELULAR VEICULARES E OS RISCOS ASSOCIADOS AOS INCÊNDIOS

Brasília, 16 de junho de 2020.

Em tempos modernos, em que os aparelhos celulares se tornaram ferramentas de comunicação, trabalho, entretenimento e lazer, aprendizagem, operações bancárias, pesquisa, compra e venda e tantas outras, ter o *smartphone* descarregado por alguns momentos pode ser, para muitos, um grande transtorno.

Para tornar possível sua utilização em todos os ambientes e momentos do dia-a-dia, foram desenvolvidos os carregadores de celular veiculares, que abastecem os aparelhos estando conectados aos antigos acendedores de cigarro, atualmente conhecidos como tomada de 12 V, projetados para utilização de equipamentos portáteis e utilitários, como pequenos compressores de ar e aspiradores de pó, os quais necessitam, geralmente, entre 3 a 4 Ampères da bateria do automóvel.



Figura 1: Carregador de celular veicular conectado ao aparelho, sobre o console do carro.

Entretanto, é muito comum não nos atermos ao fato de que os nossos *smartphones* sendo carregados nos veículos podem aquecer consoles e painéis.

Os dispositivos carregadores veiculares variam em suas formas construtivas, diferenciando-se pelos modelos com circuitos simples, os quais promovem o fornecimento de carga constante, e outros mais sofisticados, com *chips* que



controlam e monitoram todo o processo de carregamento, sem sobrecarregar as baterias dos *smartphones*.

Em maio de 2020, no Distrito Federal, um veículo sofreu queima parcial em seu interior, na região do painel, tendo sido informado pelos jornais que o incêndio fora causado pela presença de um frasco de álcool gel deixado em seu interior.



Figura 2: Incêndio em veículo no DF, supostamente, causado por álcool em gel, deixado no interior do compartimento de passageiros.

Entretanto, após a perícia realizada pelo CBMDF, foi possível observar que o foco do incêndio foi a região próxima à tomada 12V, onde ocorreu a degradação térmica, sendo que, além da presença do frasco de álcool em gel, havia um carregador de celular veicular conectado.

Ensaios laboratoriais envolvendo carregadores de celular veiculares

Em um ensaio realizado no laboratório de análise de fenômenos termoelétricos da Diretoria de Investigação de Incêndio, também em maio de 2020, foi testado o funcionamento de carregadores de celular veiculares, de modelo comum de plugue conector macho para tomadas de 12V veicular e saída USB, com o objetivo de registrar as temperaturas alcançadas por estes enquanto eram submetidos ao carregamento da bateria.



Figura 3: Modelo de carregador de celular veicular, sem marca, testado em laboratório.

Foram utilizados três termopares tipo k ligados ao registrador de temperatura, o primeiro conectado ao plugue do carregador, o segundo conectado ao condutor (cabo USB) e o terceiro conectado à bateria do celular.



Figura 4: Termopares para registro da temperatura ligados ao circuito, em três pontos distintos – conector, condutor e bateria.

No primeiro ensaio foi utilizada uma fonte regulada substituindo a bateria do veículo para fornecimento de carga. O sistema avaliado foi composto de uma tomada de 12V, plugue e bateria de celular, com intuito de analisar as temperaturas atingidas nos componentes do sistema de carregamento de celular veicular no seu funcionamento normal.

As temperaturas foram analisadas nos três pontos, obtendo-se valores máximos de 153,8 °C na bateria, 100,9 °C no condutor e 80,4 °C no plugue.



Figura 5: Temperaturas atingidas durante o carregamento.

No segundo ensaio executado, simulou-se uma falha no cabo USB, que poderia ter sido causada por um estresse mecânico, por exemplo.

O cabo apresentou aquecimento de forma acentuada, degradando seu material de isolamento (dielétrico) em poucos minutos, com o valor máximo de temperatura chegando a 209,9 °C.



Figura 7: Temperatura elevada (209,9 °C) no cabo USB.

A partir das temperaturas registradas nos ensaios, nota-se que é possível atingir elevadas temperaturas dentro dos veículos com o uso de carregadores de celular veiculares, quando estes apresentam alguma falha, podendo iniciar um processo de ignição, aquecendo o material combustível ao redor e, conseqüentemente, um incêndio.



Figura 6: Sinais de degradação do cabo USB utilizado no ensaio.

Tanto as baterias como os componentes do sistema de carregamento veicular são submetidos a temperaturas elevadas no interior dos veículos, podendo atingir valores por volta de 70 °C, de acordo com estudo norte-americano, temperatura que pode colaborar, efetivamente, no acréscimo da temperatura durante o processo de carregamento.

A temperatura interna do veículo, associada à dissipação térmica provocada quando o sistema de carregamento está ativo e à má qualidade dos carregadores, além dos desgastes prematuros gerados nas próprias baterias dos celulares, pode provocar um sobreaquecimento em diferentes partes do sistema e iniciar um incêndio.

Carregadores de baixo custo, sem certificação ou garantia de qualidade, podem ser extremamente prejudiciais à bateria do celular, pois são capazes de permitir uma tensão inadequada no processo de carregamento, fazendo com que a capacidade de recarga diminua progressivamente, levando o aparelho celular a permanecer por menos tempo carregado.



Dicas de prevenção de incêndios envolvendo carregadores de celular

Como forma de prevenção a incêndios, o CBMDF recomenda que os usuários:

1. Desconectem o carregador de celular sempre que for sair do ambiente, evitando que este permaneça conectado sem supervisão;
2. Realizem o carregamento do celular sempre longe de outros materiais combustíveis (papéis, tecidos, couro, plásticos, estofados, álcool em gel, entre outros);
3. Deem preferência a produtos certificados e de origem conhecida;
4. Retirem, imediatamente, da fonte de energia, aparelho celular, carregador ou demais componentes do sistema de carregamento que apresentem aquecimento, deformação, fumaça ou odor, descartando-os da maneira adequada.



Responsáveis pela pesquisa:

Tenente-Coronel QOBM/Comb **Helen** Ramalho de Oliveira, matr. 1400001

Capitão QOBM/comb. George Lopes **Palmeira** Junior, matr. 1919563

Subtenente RRm Cláudio José **Leme**, matr. 1403096

1º Sargento QBMG-1 Hermano Teixeira de **Almeida** Junior, matr. 1404019

3º Sargento QBMG-1 Iarlane **Jacobino** Lima, matr. 1910464

Fotografia:

1º Sgt QBMG-1 João **Elias** Cordeiro Junior, matr. 1404099

Fontes:

1. CBMDF. **Manual básico de combate a incêndio – Modulo I**. Brasília, DF, 2009.
2. CBMDF. **Manual de perícia em incêndios e explosões**. Brasília, DF, 2019.
3. Jennifer K. Vanos, Ariane Middel, Michelle N. Poletti & Nancy J. Selover. ***Evaluating the impact of solar radiation on pediatric heat balance within enclosed, hot vehicles.*** 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1080/23328940.2018.1468205>. Acessado em 12 de maio de 2020.
3. *Lentini, John J., Scientific Protocols for Fire Investigation. USA, 2006.*