



GESEL
Grupo de Estudos do Setor Elétrico
UFRJ

20
anos

Veículos Elétricos e possíveis impactos nas redes de distribuição¹

Nivalde de Castro²

Djalma Falcão³

Camila Colombari⁴

O processo de transição energética vem crescendo gradativamente nos últimos anos, e a dinâmica dos “3D”, processo de transição energética centrado na digitalização, descarbonização e descentralização das redes de energia elétrica, tem se tornado cada vez mais uma realidade no setor elétrico.

Especificamente em relação à descarbonização, a base é a utilização crescente de fontes de energia renováveis em detrimento das fontes provenientes de combustíveis fósseis. Este processo está impactando e irá modificar de forma radical a cadeia produtiva da indústria automobilística com o avanço rápido e inexorável dos veículos elétricos *plug-in (VE)*. Ao utilizarem como combustível a energia elétrica vão contribuir, cada vez mais com a redução da emissão de gases poluentes.

Neste processo, uma preocupação do setor elétrico em relação à inserção dos veículos elétricos na rede elétrica é a questão da recarga das baterias. Há uma grande imprevisibilidade de carga, pois não existem ainda políticas públicas ou

¹ Artigo publicado pela Agência Canal Energia, disponível em <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53087671/veiculos-eletricos-e-possiveis-impactos-nas-redes-de-distribuicao> Acessado em: 21 de janeiro de 2019

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ e coordenador do GESEL- Grupo de Estudos do Setor Elétrico.

³ Professor Titular da COPPE-UFRJ

⁴ Pesquisadora do GESEL e doutorando da COPPE-UFRJ.

regulamentações no setor elétrico em relação à utilização de veículos elétricos. A imprevisibilidade de carga refere-se principalmente aos conjuntos de variáveis aleatórias que podem afetar a rede, como por exemplo:

- i. Local do carregamento;
- ii. Horário do carregamento;
- iii. Nível da bateria no momento da conexão na rede; e
- iv. Tendência de crescimento da demanda vinculada à decisão de adquirir veículos elétricos.

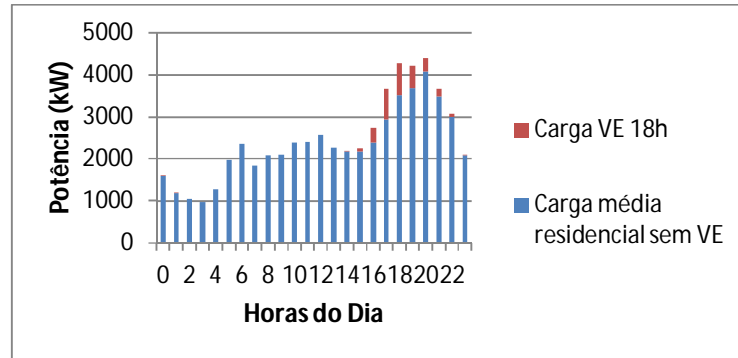
Merece ser destacado, no âmbito analítico do presente artigo, entre essas variáveis principalmente o horário, ou seja, momento, instante do carregamento. Dependendo do horário, é possível que a conexão dos VE prejudique a rede elétrica, com um cenário previsível de alta penetração de veículos elétricos. Um exemplo hipotético deste potencial de impacto é se uma grande parcela dos usuários decidam carregar suas baterias no mesmo horário da demanda de ponta como em jogos da Copa do Mundo, finais de novela e cotidianamente entre 18h e 19h.

O efeito do carregamento das baterias foi observado através de simulações computacionais realizadas em estudos que analisaram a alta penetração de veículos elétricos *plug-in* em um sistema de distribuição teste. Nesses estudos foram consideradas como variáveis aleatórias o instante de conexão dos VE na rede e também o nível de recarga das baterias em função da distância percorrida, dado que quanto maior a distância maior será o tempo de recarga das baterias.

Em estudo realizado no âmbito da COPPE-UFRJ foi modelada uma distribuição lognormal para representar a aleatoriedade das variáveis e a média atribuída para as funções foram 18h, 00h e 6h para o instante de conexão e 48km para a distância percorrida pelos carros. Neste sentido, foram analisados três casos bases considerando as três médias para o horário da recarga das baterias. O caso mais crítico foi quando a média do horário de conexão estava junto com o horário de pico, às 18h. A curva de carga típica residencial com a inserção dos veículos elétricos *plug-in* pode ser observada na Gráfico 1.

Gráfico 1

Curva de Carga Residencial típica com alta taxa de inserção de veículos elétricos com média da distribuição às 18h.

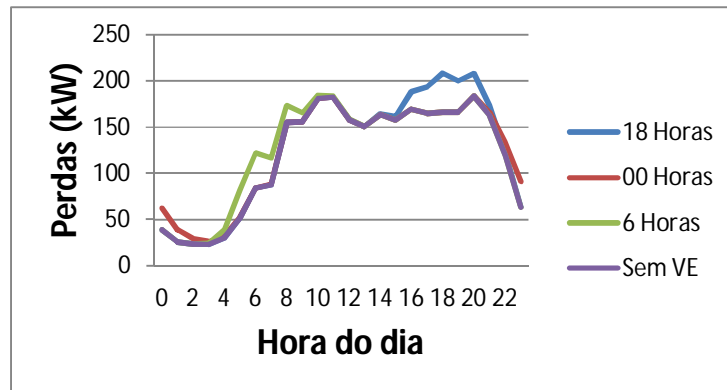


Como consequência da conexão de veículos elétricos, os dados do Gráfico 1 indicam aumento significativo na demanda máxima do sistema, impondo um desgaste muito maior na rede elétrica, prejudicando a vida útil dos equipamentos e podendo contribuir para a ocorrência de déficits de energia durante esses horários.

Por outro lado, reforçando esta percepção, o Gráfico 2 demonstra as perdas do sistema em diferentes horários de carregamento dos veículos, para os três cenários estudados. Observa-se que as perdas são muito maiores próximas ao horário de pico do sistema elétrico.

Gráfico 2

Perdas do sistema considerando a alta taxa de inserção de veículos elétricos no sistema em diferentes horários de recarga.



Nestes termos, e a título de conclusão, parte-se do pressuposto de que a utilização de veículos elétricos nos sistemas de energia elétrica tende a se tornar uma realidade consistente e promissora. Esta tendência é função das decisões e estratégias de políticas públicas frente à necessidade da redução dos impactos climáticos determinados pelo aquecimento global, onde a modal de mobilidade de veículos dependente de recursos energéticos fósseis é o principal foco de emissão de gases de efeito estufa.

A preocupação em prever eventuais problemas ou falhas no sistema elétrico é importante, para assegurar uma operação segura, eficiente e sustentável. Ressalta-se assim necessidade crescente e consistente de políticas públicas – regulatórias e econômicas – para incentivar os usuários a carregarem os seus veículos elétricos em horários de menor consumo de energia da rede elétrica, tais como, incentivos fiscais, tarifas diferenciadas ou até penalidades para aqueles que optarem por recarregar suas baterias em horário de pico, entre outras possibilidades.