

## Impactos da Inserção de Veículos Elétricos em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica

Wender Pereira da Silva IC, Gabriel de Lima Vieira IC, Timóteo da Silva Oliveira IC, Marcelo Escobar de Oliveira PQ

PIBIC-EM/PIBIC/PIBITI

Câmpus Itumbiara

\* s.wender@academico.ifg.edu.br

**Palavras Chave:** Sistemas de distribuição; Veículos elétricos; Recursos energéticos distribuídos; OpenDSS.

### Introdução

Este trabalho analisa parte dos impactos de veículos elétricos (VEs) conectados aos sistemas de distribuição de energia elétrica (SDEE) nos modos de operação V2G (vehicle-to-grid), na configuração de recurso energético distribuído (RED) e G2V (grid-to-vehicle), na configuração de carga tradicional.

### Metodologia

Em cada barra do sistema é conectado 01 VE com capacidade de armazenamento de energia de 24kWh e taxa de carregamento de 3,6kW. Os VEs interagem com o SDEE nos horários das 2 às 6 e das 18 às 22. As demais 36 cargas residenciais estão conectadas em 127V fase-neutro ou 220V fase-fase e seguem curva de carga com discretização horária composta por 24 pontos. Programação via OpenDSS.

### Resultados e Discussão

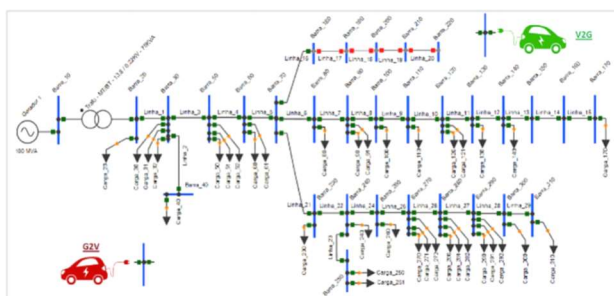


Figura 1. Layout do SDEE.

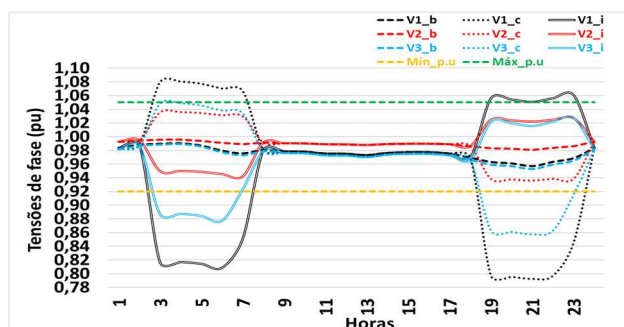


Figura 2. Comparações de cenários na barra 170.

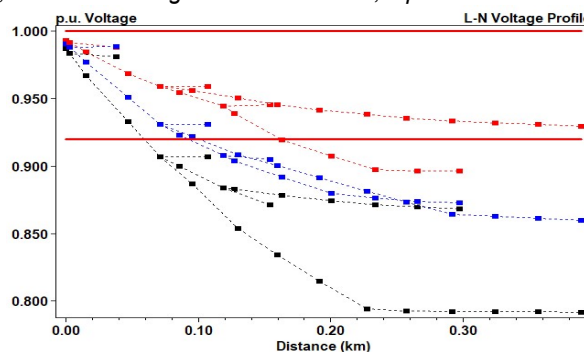


Figura 3. Tensões de fase todas as barras G2V às 20h.

Na figura 2 visualiza-se as tensões na barra 170, no cenário *base* sem a inserção de VEs, cenário *crítico* com os VEs carregando no horário de pico entre 18 e 22 horas e disponibilizando energia para o SDEE entre as 2 e 6 horas e por fim o cenário *ideal* invertido em relação ao cenário crítico com os VEs carregando nas horas iniciais e disponibilizando energia para a rede no horário de pico. Observa-se no cenário crítico que o limite superior de tensão é extrapolado por V1 e o limite inferior de tensão é infringido por V1 e V3. Já no cenário considerado ideal V1 é ligeiramente extrapolado acima do limite máximo, enquanto que no range inferior V1 e V3 demonstram que tal estratégia de carregamento dos VEs é prejudicial ao sistema. Já na figura 3 visualiza-se um “retrato” da interação dos VEs com o SDEE no modo G2V às 20 horas, com a maior parte das tensões V1(cor preta), V2(cor vermelha) e V3(cor azul) fora dos padrões normativos.

### Conclusões

No contexto analisado percebe-se que a demanda simultânea de potência imposta pelos VEs insere níveis proibitivos de subtensões ao SDEE.

### Agradecimentos

Arioli, Vitor Torquato. Análise de Impactos Técnicos Provocados pela Penetração Massiva de Veículos Elétricos em Redes de Distribuição de Energia Elétrica. 2016. 174 f, Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica Universidade Estadual de Campinas.