



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Disciplina: EEL878 - Redes de Computadores I - 2022.1

Professor: Luís Henrique Maciel Kosmowski Costa

Dupla:

- Rafael Moreira da Costa Nunes Ribeiro, 118094713
- Luiza Lissandra Rodrigues Rosa, 119046349

**Veículo para a Rede
(V2G)**



Sumário

- 1. Introdução**
 - 1.1. O que é Veículo para a Rede (V2G)?**
 - 1.2. Tecnologias por trás do V2G**
 - 1.2.1. Carros elétricos**
 - 1.2.2. Redes inteligentes (Smart Grids)**
 - 1.2.3. Carregamento inteligente**
 - 1.3. Como o V2G funciona?**
 - 1.4. Benefícios**
- 2. Protocolos relacionados ao V2G**
- 3. Conclusão**
- 4. Referências**



1. Introdução

1.1. O que é Veículo para Rede (V2G)?

Carros elétricos são o futuro, mas o quanto estamos preparados para tal é uma questão relevante. Com o inevitável aumento do número de veículos elétricos nas ruas, a demanda por energia elétrica tende a também crescer drasticamente. Entretanto, como não sobrecarregar as provedoras de energia elétrica? Ou, até mesmo, como otimizar e reduzir o consumo de energia elétrica em todo esse contexto em prol do meio ambiente? Será que temos condições de fazer essa transição sem prejudicar e explorar ainda mais o meio ambiente? Foi diante desse cenário que surgiu o Veículo para Rede (V2G), que vem como uma iniciativa para melhor utilização da energia elétrica armazenada, contendo um fluxo de energia bidirecional, além de potencial de integração com fontes de energia renovável (leia a seção 1.3).

1.2. Tecnologias por trás do V2G

As principais tecnologias que incorporam o V2G são, basicamente, os carros elétricos, redes e carregamento inteligente. Abordaremos cada uma delas nas seções abaixo:

1.2.1. Carros elétricos

A migração para o uso de carros elétricos é apenas uma questão de tempo, cada vez mais pesquisas vêm apontando a importância de diminuir as emissões de gases nocivos ao meio ambiente, como o CO_2 , e a poluição de um modo geral [3].

Os benefícios de se utilizar carros elétricos são muitos, como: redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), poluição atmosférica e poluição sonora, além trazer um maior desempenho e eficiência para as ruas, principalmente se forem carros automáticos. Entretanto, se todos os automóveis passassem de um dia para noite a serem elétricos, teríamos um grave problema nas redes elétricas, pois a oferta não conseguiria atender a exorbitante demanda, já que, por exemplo, só no Brasil, em 2021, existiam mais de 100 milhões de veículos, o que equivale a, aproximadamente, metade da população brasileira [1]. A partir desses fatores, se mostra nítida a importância de acoplar a tecnologia dos carros elétricos com formas de captação de energia elétrica renovável e de otimização do uso da energia elétrica captada, como o V2G.



1.2.2. Redes inteligentes (Smart Grids)

A preocupação com o consumo de energia não é nenhuma novidade e as redes inteligentes vêm como uma nova arquitetura de distribuição de energia elétrica, em que há fluxo bidirecional de energia, sendo assim uma das tecnologias centrais do funcionamento do VG2, como será melhor explicado na seção 1.3. Essa arquitetura, motivada por fatores como: sustentabilidade sócio-ambiental, empoderamento dos consumidores, confiabilidade, qualidade do suprimento, estrutura regulatória e de mercado favorável, tem como principais características otimizar a distribuição de energia, reduzir impacto ambiental dos atuais sistemas produtores de energia e diminuir perdas energéticas [2].

1.2.3. Carregamento inteligente

O funcionamento das baterias é uma das maiores preocupações quando o assunto é carros elétricos e V2G e depende de inúmeros fatores, como modo de dirigir do motorista, temperatura, ambiente e composição química da bateria.

1.3. Como o V2G funciona?

O funcionamento do V2G se dá através de um fluxo bidirecional da energia elétrica em que um carro elétrico [7], ao estar devidamente carregado, passa a ser uma potencial “fonte de energia” (veja a figura 1), principalmente em casos de queda de luz, instabilidade na rede elétrica (horários de pico), em locais de difícil acesso (como os atingidos por desastres naturais, por exemplo, o que ocorreu no Japão [4] ou que poderia ter ajudado em casos como o de Petrópolis no Brasil [5]).

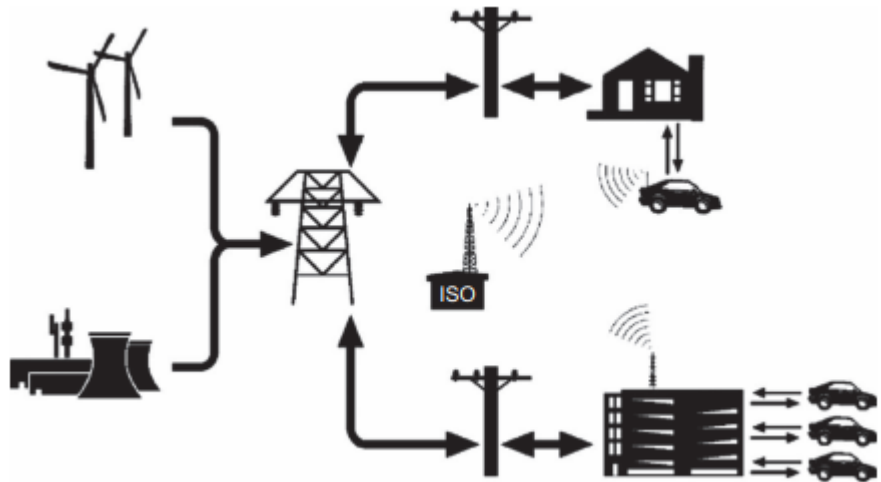


Figura 1: Esquemático do funcionamento do V2G. [3]

Uma forma de se utilizar de modo ainda melhor toda estrutura onde o V2G é implementado, no quesito ambiental, é através da integração dos carros elétricos com placas solares, pois assim poderiam carregar naturalmente pelas manhãs e funcionar como geradores de energia sempre que fosse necessário.

1.4. Benefícios

Alguns dos principais benefícios ao se utilizar Veículos para Rede estão resumidos e listados abaixo:

- Auxilia na redução do uso de energias fósseis e emissões nocivas ao meio ambiente, como a de gás carbônico;
- Melhor utilização e aproveitamento da capacidade de geração das provedoras de energia;
- Reduz problemas gerados por picos de consumo;
- Têm potencial de gerar descontos de tarifas de eletricidade, barateando o consumo de energia elétrica para o consumidor;
- Reduz a incerteza de estabilidade de energia constante, o que é essencial para, por exemplo, locais em que residam pessoas enfermas que precisam de algum equipamento constantemente ligado;
- Torna a integração e escalabilidade do número de carros elétricos mais possível, já que o aumento de veículos elétricos gera um

crescimento do consumo de energia das redes elétricas que, por sua vez, se não forem de captação de energia renovável podem poluir e prejudicar ainda mais o meio ambiente;

- Contribui para o cumprimento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil (veja a figura 2), principalmente no que se refere a energia limpa e acessível (objetivo 7).



Figura 2: 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [6].

2. Protocolos relacionados ao V2G

Os protocolos relacionados ao V2G têm principalmente o papel de adaptar a estrutura atual ao que é necessário para o bom funcionamento desta tecnologia, tendo em vista que qualquer nova estrutura demandaria não só o tempo de construção e implementação, como também recursos financeiros. Veja abaixo alguns dos principais:

- **OCPP (Open Charge Point Protocol):** é um dos protocolos utilizados no V2G sendo o responsável pela comunicação entre as estações de carregamento e os sistemas back-end dos operadores de estação de carga (Charging Station Management System - CSMS). Por exemplo, é através dele que a rede elétrica e os carros elétricos podem se comunicar, além de lidar com a troca de dados de carregamento [7];



- **OSCP (Open Smart Charging Protocol):** é o protocolo entre o sistema de gerenciamento de estação de carga dos carros elétricos e o sistema de gerenciamento de energia [7];
- **OCPI (Open Charge Point Interface):** protocolo para conectar operadores de estações de carregamento às redes provedoras. Basicamente, auxilia na estrutura de pontos de carregamento e os usuários/motoristas, provendo localização, preço, acessibilidade etc., dos pontos de carregamento para os donos dos veículos elétricos [7];
- **ISO 15118:** protocolo internacional responsável por definir o mecanismo de comunicação entre as estações de carregamento e os carros elétricos, sendo o que permite o fluxo bi-direcional da energia elétrica. Ele permite a capacidade de, assim que plugar o carro à estação, a bateria automaticamente começa a ser carregada, além de incluir a parte de autorização do usuário e camada de segurança [7] [9];
- **IEC 63110:** este protocolo define o gerenciamento de energia existente entre as estações de carregamento e os veículos elétricos [8] [9];

3. Conclusão

A implementação da arquitetura V2G tem grande potencial e escalabilidade, tendo em vista o crescimento geral do uso dos carros elétricos, e está de acordo com os objetivos de um futuro em que cada vez menos o meio ambiente seja prejudicado e todos tenham acesso a energia limpa e acessível.

4. Referências

- [1] IBGE. Frota de veículos no Brasil, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120>. Acesso em: 16/06/2022.
- [2] FALCÃO, Djalma M. Smart grids e microrredes: o futuro já é presente. COPPE/UFRJ. Disponível em: <http://www.zonaeletrica.com.br/downloads/ctee/simpase2009/documentos/IT%2044%20-%20Smart%20Grids%20e%20Microrredes%20O%20Futuro%20j%C3%A1%20%C3%A9%20Presente.pdf>.
- [3] SOVACOOOL, Benjamin K. et al 2018 Environ. Res. Lett. 13 013001. The neglected social dimensions to a vehicle-to-grid (V2G) transition: a critical and systematic review.
- [4] Nissan Leaf restores power to 7-Eleven stores to prep for disasters in Japan, Electrek. Disponível em:



<https://electrek.co/2020/03/26/nissan-leaf-restores-power-to-7-eleven-stores-to-prep-for-disasters-in-japan/>. Acesso em: 18/06/2022.

[5] Com 178 mortos, tragédia em Petrópolis é a maior já registrada na história do município, G1 Globo. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/02/20/tragedia-em-petropolis-maior-registrada-na-historia-o-municipio.ghtml>. Acesso em: 18/06/2022.

[6] Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, Nações Unidas Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 18/06/2022.

[7] Open protocols, GreenFlux, smart charging. Disponível em: [https://www.greenflux.com/spotlights/open-protocols/#:~:text=OCPP%20\(Open%20Charge%20Point%20Protocol,EVs%20and%20the%20electricity%20grid](https://www.greenflux.com/spotlights/open-protocols/#:~:text=OCPP%20(Open%20Charge%20Point%20Protocol,EVs%20and%20the%20electricity%20grid). Acesso em: 21/06/2022.

[8] OCPP vs IEC 63110 - Open Communication Protocol for V2G. Disponível em: <https://www.hivepower.tech/blog/ocpp-vs-iec-63110-open-communication-protocol-for-v2g>. Acesso em: 22/06/2022.

[9] What are OCPP, IEC 63110 & ISO 15118 and How Do They Relate to V2G. Disponível em: <https://www.ampcontrol.io/post/what-are-ocpp-iec-63110-iso-15118-and-how-do-they-relate-to-v2g>. Acesso em: 22/06/2022.