

VEÍCULOS ELÉTRICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: OS CAMINHOS E DESCAMINHOS NO BRASIL PARA A RECARGA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS EM EDIFÍCIOS



Márcio Có
Instituto Federal do Espírito Santo (Brasil)
Coordenadoria de Engenharia Elétrica - Campus Vitória
marcio@ifes.edu.br
Pablo Muniz
Instituto Federal do Espírito Santo (Brasil)
Coordenadoria de Engenharia Elétrica - Campus Vitória
pablorm@ifes.edu.br
Matheus Henrique Medeiros
Instituto Federal do Espírito Santo (Brasil)
Coordenadoria de Engenharia Elétrica - Campus Vitória
matheushenriq@gmail.com
Felipe Alochio
Instituto Federal do Espírito Santo (Brasil)
Coordenadoria de Engenharia Elétrica - Campus Vitória
alochiofelipe@gmail.com
André Porto
Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo (Brasil)
Gerência de Pesquisa
professorandreporto@gmail.com

Introdução

A geografia da Mobilidade Elétrica (ME) no Brasil indica a concentração dos veículos em densas áreas urbanas. Logo, a infraestrutura de recarga em edifícios assume papel central no processo de transição para mobilidade de baixo carbono.

Objetivos

Mapear e avaliar os caminhos trilhados pela sociedade brasileira na construção do arcabouço normativo relacionado à infraestrutura de recarga de Veículos Elétricos (VE) em edifícios no país.

Área de Estudo

Este estudo está vinculado à área de mobilidade elétrica no que tange à normativas relacionadas à instalações elétricas, segurança e prevenção de incêndio em edificações brasileiras com infraestrutura de recarga.

Metodologia

Pesquisa bibliográfica e documental em bases científicas relevantes, documentos normativos brasileiros relacionados à infraestrutura de recarga, códigos regionais propostos por órgãos responsáveis pela segurança e proteção contra incêndio e distribuidoras de energia no Estado de São Paulo. Esses documentos foram confrontados com o estado da técnica a nível internacional realizado por meio de pesquisa documental em relatórios de seguradoras, órgãos públicos e privados de pesquisa que avaliassem as dinâmicas e riscos de incêndio em estacionamentos e garagens.

Bibliografia

Joel George. Analysis of Electric Vehicle Fire Risks in Car Parks. International Master of Science in Fire Safety Engineering, master thesis. HOST UNIVERSITY: The University of Edinburgh. FACULTY: College of Science and Engineering. DEPARTMENT: School of Engineering. Academic Year 2022-2023.
Medeiros, M. H.; Porto, A.; Muniz, P. R. Fire risk in internal combustion engine versus electric cars: which is more hazardous? In: INDUSCON, 16, 2025, São Sebastião (Anais).
V. Linja-Aho, "Electric Vehicle Charging Safety -The State of Art, Best Practices, and Regulatory Aspects," 2024 IEEE IAS Electrical Safety Workshop (ESW), Tucson, AZ, USA, 2024, pp. 1-10, doi: 10.1109/ESW52258.2024.10752779.

Resultados

A linha do tempo estabelece regulamentos e normas técnicas nacionais, seguidas das atualizações das normas das distribuidoras de energia, para chegar aos regulamentos dos corpos de bombeiros.

2021	Regulamento da Agência Nacional de Energia Elétrica e Normas Técnicas Brasileiras com requisitos para sistemas de recarga, plugs, tomadas e instalação elétrica específica. (Res. 1000 ANEEL, NBR IEC 62196-1, NBR IEC 61851-1, NBR 17019)
2022	
2023	Atualização das normas técnicas das distribuidoras de energia do estado de São Paulo para contemplar a instalação de estações de recarga.
2024	Consultas públicas, diretrizes nacionais sobre ocupações destinadas a garagens e locais com estações de recarga (Conselho Nacional dos Comandantes dos Bombeiros) e Instrução Técnica nº 41 do corpo de bombeiros de São Paulo.
2025	
2026	

Discussão

As normas técnicas estabelecem requisitos para os sistemas de alimentação de VE e estão alinhadas a diretrizes internacionais. Os códigos específicos das distribuidoras de energia elétrica apresentam graus de flexibilidade distintos. Por exemplo, o uso do fator de demanda no dimensionamento dos alimentadores a critério do projetista, ou estabelecido por tabela própria, ou ainda sem a possibilidade de aplicar. Quanto às diretrizes de segurança e proteção contra incêndio em desenvolvimento, ênfase tem sido dada à presença dos VEs nas garagens enquanto as pesquisas indicam que a 80% da carga de incêndio está no corpo do automóvel, independentemente do tipo de armazenagem de energia. Desse modo, têm-se visto exigências específicas de combate a incêndio em função de presença de VEs sem fundamentação na carga de incêndio, justificadas em função das baterias. Entretanto, tais sistemas exigidos não são adequados ao combate a incêndio nesses acumuladores, e sim, a materiais sólidos em geral. Destaca-se restrições ao modo 2 de recarga, indicação de instalação de chuveiros automáticos, pontos de desligamento adicionais.

Conclusão

Os caminhos trilhados pela sociedade brasileira consideraram consultas públicas e debates que promoveram amadurecimento. Permanecem ainda divergências regulatórias que podem elevar os custos de investimento, operação e manutenção das edificações e reduzir a velocidade da transição, mantendo potenciais usuários em um compasso de espera por atualizações.

RISCOS



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE RISCOS, PREVENÇÃO
E SEGURANÇA