



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

## Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

### Proposta de Tese de Doutorado

*Área:* Cibernética

*Linha de Pesquisa:* Sistemas Energéticos

*Título Provisório:* **Estudo de Implantação de Solução de Armazenamento de Energia por Baterias Móvel em Rede de Distribuição de Média Tensão**

*Orientador:* Manoel Henrique da Nóbrega Marinho

*Co-orientador:*

O mundo enfrenta atualmente uma crise climática intensa, com visíveis efeitos das mudanças climáticas causadas pelo uso dos combustíveis fósseis [1]. Além disso, deve-se buscar soluções energéticas sustentáveis e capazes de oferecer confiabilidade e flexibilidade para rede elétrica. Nesse sentido, os sistemas de armazenamento de energia apresentam importantes requisitos para mitigar esses efeitos. A BloombergNEF projeta que a capacidade de armazenamento de energia no mundo deve exceder 1000 GW até 2040, demonstrando a tendência crescente nesse mercado.

Além disso, a nível global, o rápido aumento esperado das energias renováveis exigirá o armazenamento de energia para equilibrar as flutuações diárias na produção solar e eólica. A BNEF estima que a capacidade de armazenamento de energia em todo o mundo precisa crescer 16,1 vezes desde o final de 2022, para alcançar 720 gigawatts até 2030, e apoiar uma meta global de triplicar as energias renováveis que esteve em discussão antes da COP28 [2]. O sucesso poderá ajudar a colocar o mundo no caminho certo para a neutralidade carbônica até 2050.

Dentre os sistemas de armazenamento de energia, destacam-se os instalados com baterias. O armazenamento de energia por baterias (BESS, do inglês, Battery Energy Storage System) se apresenta como um potencial candidato a diversas aplicações no setor elétrico nacional, sobretudo pela capacidade de resposta instantânea dessa tecnologia e por sua flexibilidade operativa e locacional [3]. O BESS é capaz de prover diferentes serviços, como back-up, arbitragem, atendimento de demanda de pico e compensação da variabilidade de geração eólica e solar, possibilitando assim uma maior penetração dessas fontes renováveis.

Sistemas de Armazenamentos de Energia Móveis (SAEM) têm sido principalmente considerados como um recurso estratégico operacional para prover resiliência em emergências energéticas locais durante a falta/falha de alimentação as cargas. O SAEM é classificado como um caminhão com semirreboque ou reboque montado com um sistema de armazenamento de energia por baterias, tipicamente dimensionado com capacidade de atendimento para diversas cargas (atendimento de escala). Sendo esses sistemas transportáveis, o SAEM deve estar equipado e fisicamente padronizado com interfaces que permitam a operação de conexão de forma segura.

A principal vantagem dos sistemas de armazenamento móveis é sua habilidade de poder ser conectado em diversos pontos da rede elétrica, seja na média ou baixa tensão, provendo vários tipos de serviços para a instalação de conexão. Nesses serviços, como exemplo, estão inclusas aplicações em sistemas isolados, suporte Volt/VAR, atendimento de demanda de pico e energia de emergência, em caso de desastres naturais ou em manutenções programadas nas redes de distribuição.



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

O objetivo deste projeto é o de desenvolver um estudo técnico de benefícios para rede elétrica de média tensão de um SAEM. Nesse estudo, estarão contempladas dimensionamento ótimo do sistema, business case e elaboração de roteiro para acoplamento desses sistemas a rede. Além disso, será realizada comprovações práticas das melhorias da implantação do SAEM numa rede de distribuição de média tensão de uma distribuidora de energia.

### ***Referências Bibliográficas:***

- [1] International Energy Agency, World Energy Outlook, IEA, 2023.
- [2] BloombergNEF, “Tripling Global Renewables by 2030 - Hard, Fast and Achievable,” BloombergNEF, 2023.
- [3] EPE, “Usinas Híbridas no Contexto do Planejamento Energético,” 2019.
- [4] BloombergNEF, “What the Home Battery Market Needs to Scale,” 27 Novembro 2023. [Online]. Available: <https://about.bnef.com/blog/what-the-home-battery-market-needs-to-scale/>.