

## MONITORAMENTO DA MICRORREDE INTELIGENTE DO CÂMPUS PROF. JOSÉ RODRIGUES SEABRA DA UNIFEI

Tiago Silveira Cherchiglia (IC)<sup>1</sup>, Ph.D. Benedito Donizeti Bonatto (PQ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Itajubá

**Palavras-chave:** Elipse Power. Sistemas Supervisórios. Microrredes Inteligentes. Smart Grids.

### Introdução

As redes elétricas de geração, distribuição, transmissão convencionais são em sua grande maioria unidirecionais. Com o avanço das tecnologias de geração de energia elétrica e das discussões acerca de energias renováveis, as redes elétricas deixaram de ser somente uma comunicação unidirecional entre a geração e os consumidores.

Com a complexidade de redes com geração distribuída (GD), juntamente com os diversos meios de geração sustentáveis que geralmente elas possuem, mostra-se necessário realizar um monitoramento e gerenciamento inteligente dessas GD. É nesse contexto que surgem as Smart Grids, em português redes elétricas inteligentes. A Figura 1, feita por (Carmelito, 2017) representa as necessidades que uma rede inteligente deve suprir para integrar de maneira satisfatória um sistema de geração distribuída.

A Geração Distribuída é uma fonte de geração de energia elétrica conectada diretamente à rede de distribuição e no consumidor (Ackermann, et al. 2001). Segundo estes mesmos autores a potência instalada não é relevante nesta conceituação. Entretanto, é definido como até 5 kW uma Microrrede (MR) segundo (Campos, 2016), sendo que uma Micro-Grid, ou Microrrede pode ser definida como uma rede de baixa tensão que integra pequenas unidades geradoras distribuídas, como eólicas e fotovoltaicas, além de seus respectivos dispositivos para armazenamento de energia e suas cargas controladas.

Com a evolução da automação e da eletrônica, muitos elementos e softwares foram desenvolvidos e adicionados às redes inteligentes. Com a grande quantidade desses componentes, se faz necessário a elaboração de um Sistema Supervisório para controle e monitoramento dos dados dessas Smart Grids.

Um Sistema Supervisório é um software SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* – traduzido do inglês, supervisão, controle e aquisição de dados). Ele utiliza tecnologias de informação e de comunicação para o monitoramento e controle de dados de um sistema que se deseja monitorar (Santos et al. 2021). Carmelito (2017) cita as vantagens de se usar um Sistema Supervisório

SCADA, como: capacidade de controlar processos complexos, acesso a medição quantitativa em tempo real de processos importantes, funcionalidades para detecção e correção de erros com certa rapidez, além de facilitar o processo de avaliação de desempenho, aumentando a eficiência e consequentemente havendo redução de custos.

Figura 1 - Sistema Elétrico Inteligente

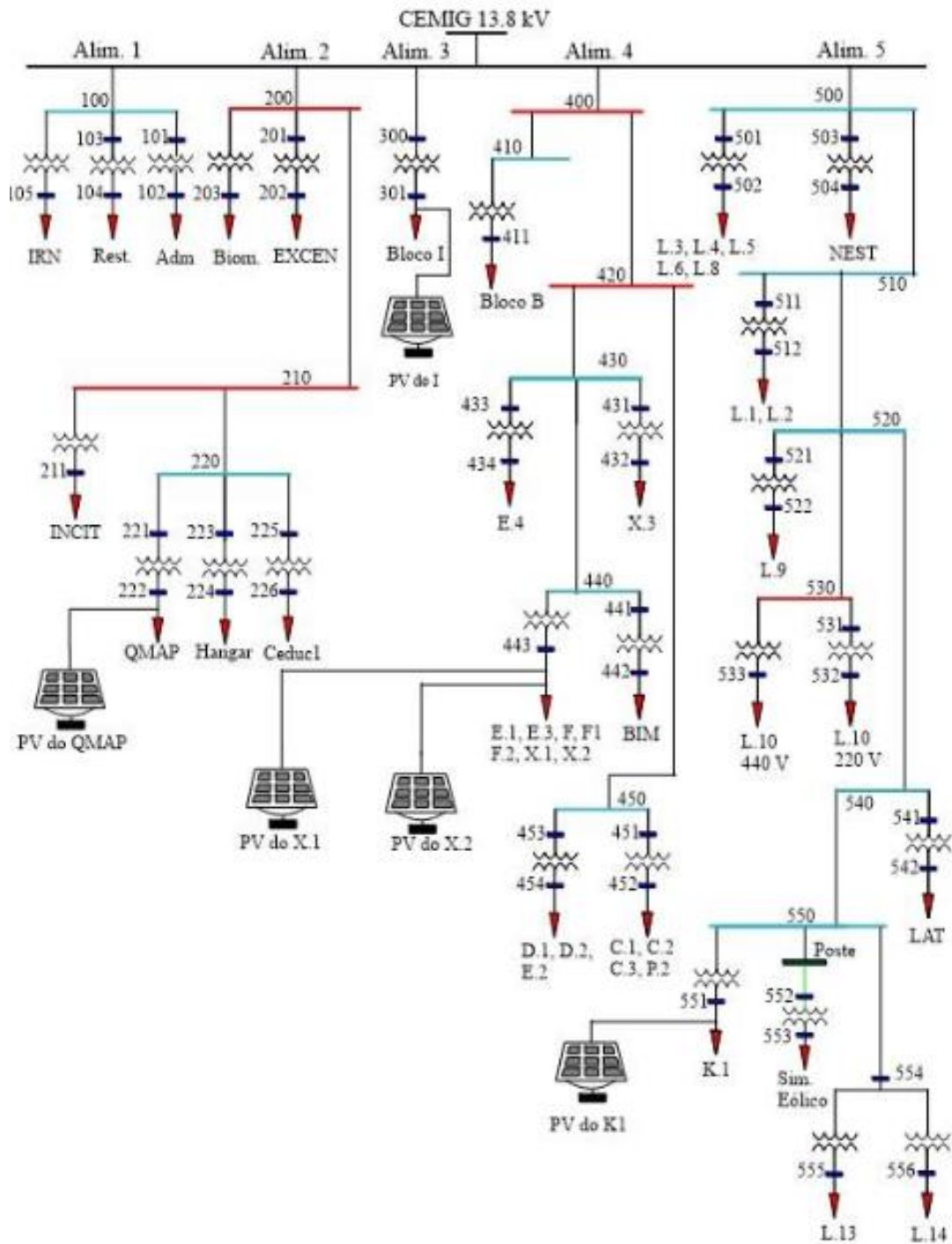


Fonte: Carmelito (2017).

O campus Prof. José Rodrigues Seabra da Universidade Federal de Itajubá, sediado em Itajubá-MG, possui alimentação pela CEMIG na classe de 13,8 kV. Dentro do campus a energia elétrica é distribuída por 5 alimentadores distintos, conforme a Figura 2, os quais abastecem 29 transformadores de distribuição com relação de tensão de 13,8 kV – 127/220V ou 13,8 kV – 440 V.

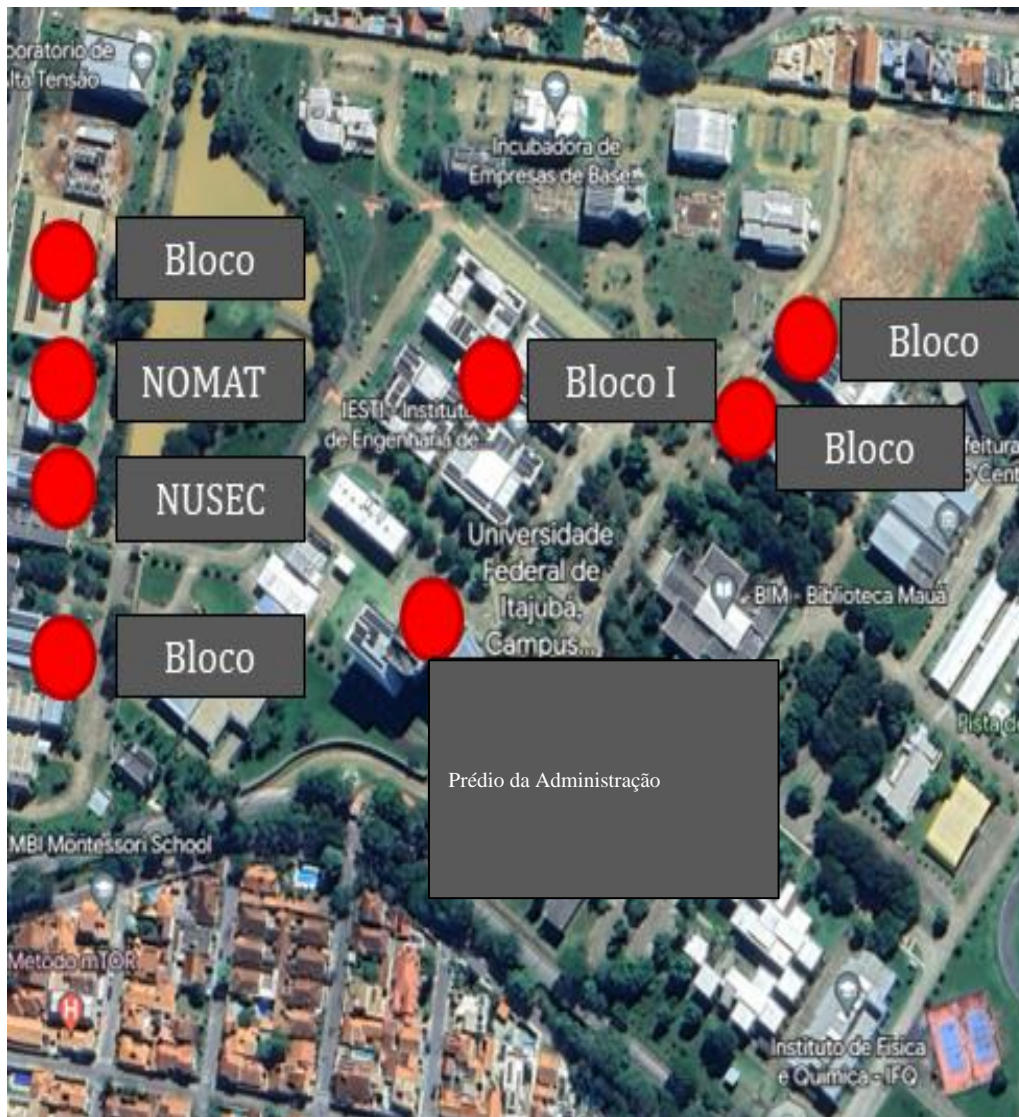
De acordo com o Diagrama Unifilar de novembro de 2022, a Unifei possui 975,8 kWp de potência instalada de sistemas de geração fotovoltaico em seu campus Sede. Como mostrado em destaque na Figura 3. o campus possui 8 unidades de Geração Fotovoltaicas.

Figura 2 - Diagrama Unifilar do campus Prof. José Rodrigues Seabra – UNIFEI



Fonte: Cardoso et al. (2022).

Figura 3 - Localização das Unidades de Geração Fotovoltaicas - UNIFEI



Fonte: Autoria Própria.

## Metodologia

No início das atividades de pesquisa, buscou-se aprender sobre o OpenDSS, um software que realiza simulações para sistemas fluxos de potência em redes de distribuição de energia elétrica.

Através do grupo de estudos aPTIs-SG<sup>2</sup> - *Advanced Power Technologies and Innovations in Systems and Smart Grids Group*, foi oferecido o acesso a dois microcursos de introdução ao OpenDSS desenvolvidos pelos alunos da Unifei.

Também foi orientada a participação das atividades de ELE935 - TÓPICOS ESPECIAIS EM REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES, uma disciplina eletiva do curso de Engenharia Elétrica, ministrada pelo orientador Prof. Benedito Donizeti Bonatto. Nessa disciplina foram realizados estudos, redação de artigos

técnico-científicos e apresentações pelos alunos sobre Geração Distribuída, Sistemas Fotovoltaicos, Microrredes Inteligentes e Smart Grids.

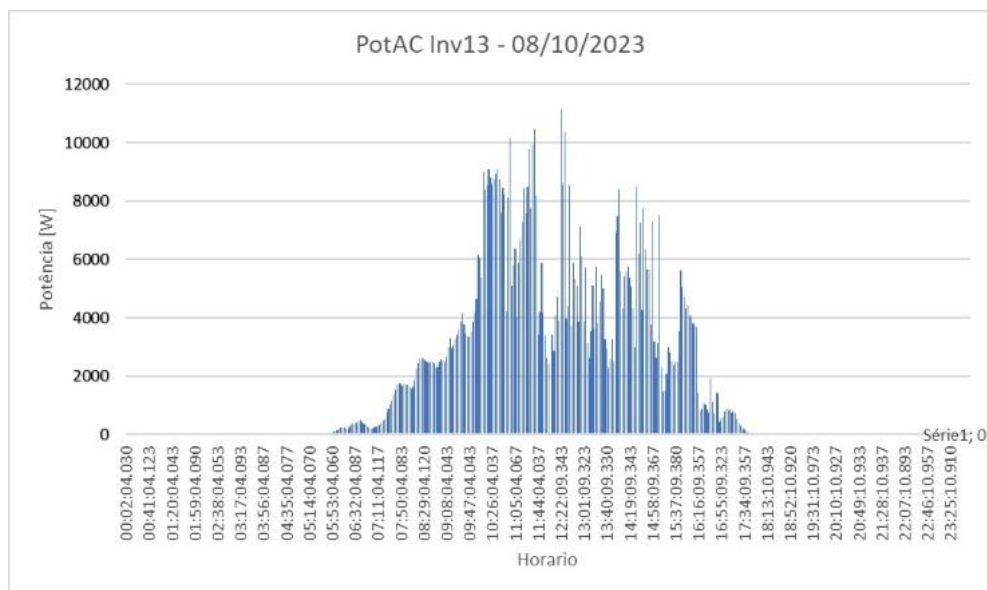
Também foram realizados estudos iniciais sobre o software Elipse Power para a futura implementação de um sistema supervisor no campus da Unifei em Itajubá.

Neste início de aprendizagem o foco foi compreender o desenvolvimento de telas no Elipse Power Studio através de vídeos, artigos e discussões com colegas do aPTIs-SG<sup>2</sup>. A Figura 4 apresenta resultados parciais de monitoramento da geração fotovoltaica de um dos inversores do QMAP.

Para facilitar os estudos e aprendizagens foi disponibilizado o acesso remoto ao computador servidor contendo o Elipse Power através da utilização do Google Remote Desktop.



Figura 4 - resultados parciais de monitoramento da geração fotovoltaica de um dos inversores do QMAP.



Fonte: Evandro Guilherme Lopes Ribeiro

## Resultados e discussão

Dentre os resultados de educação orientada para a iniciação à pesquisa científica e tecnológica, deve-se destacar que o mais importante foi o início da aprendizagem sobre Sistemas Supervisórios em uma Microrrede Inteligente. Observa-se a tendência de aumento da potência total instalada em Sistemas de Geração Fotovoltaica no campus Prof. José Rodrigues Seabra da Universidade Federal de Itajubá com consequente aumento de complexidade de operação sustentável é muito importante e necessário haver um sistema integrado SCADA para gerenciar a Microrrede Inteligente do campus.

## Conclusões

A área da Engenharia Elétrica, voltada para redes inteligentes está em grande crescimento, propondo abordagens de monitoramento e gerenciamento destas com enfoque e importância para que a comunicação do sistema com o operador seja cada vez mais clara, segura e eficiente. O estudo do Sistema Supervisório e toda sua área de abordagem propõe uma solução para essa problemática e pode tornar possível a implementação de futuros sistemas SCADA distribuídos e integrados para o gerenciamento e operação otimizada de redes elétricas inteligentes.

## Agradecimentos

Ao pesquisador orientador, Prof. Benedito Donizeti Bonatto, pela oportunidade de me inserir e me incentivar a desenvolver competências básicas no meio acadêmico através desta Iniciação Científica. Agradecimentos pelo suporte financeiro de bolsa de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) que foi de grande importância durante as atividades no contexto da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

## Referências

ACKERMANN, Thomas; ANDERSSON, Göran; SÖDER, Lennart. Distributed generation: a definition. Electric power systems research, v. 57, n. 3, p. 195-204, 2001.

CARDOSO, Fernanda A. et al. Análise de Impactos na Qualidade de Energia devido à Inserção de Geração Distribuída na Microrrede do Campus da Universidade Federal de Itajubá. Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos-SBSE, v. 2, n. 1, 2022.

CARMELITO, Bruno Eduardo. Sistema Integrado de Gestão Energética do câmpus José Rodrigues Seabra. 2017. Tese (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2023.

SANTOS, Fabrício Teixeira dos; MARINATO, Matheus Mariano. Sistema supervisório. 2021.