

## GERENCIAMENTO E CONTROLE DE MICRORREDES<sup>1</sup>

Henrique Trevisan<sup>2</sup>, Marcello Mezaroba<sup>3</sup>, Luís Felipe Rodrigues Pinto<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Conversores multifuncionais aplicados em microrredes de energia elétrica”

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Elétrica – CCT – Bolsista PIBIC.

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica – CCT – [marcello.mezaroba@gmail.com](mailto:marcello.mezaroba@gmail.com).

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Doutorado de Engenharia Elétrica – CCT.

A geração e o comando da energia elétrica foram na maior parte do tempo centralizado, com um fluxo de potência unidirecional onde a distribuição é direcionada de acordo com a demanda. Nesse contexto surgem as microrredes de energia elétrica, trazendo a geração próxima da carga podendo atuar como um sistema único conectado à rede da distribuidora ou não.

As microrredes de energia elétrica podem ser definidas como um grupo do qual fazem parte as fontes e as cargas integralmente distribuídas, que operam dentro de limites elétricos bem definidos, atuando como um único sistema controlável em relação à rede principal. Ela pode funcionar conectada com a rede principal ou de maneira ilhada.

Mas nessas microrredes surgem alguns desafios como manter o equilíbrio entre oferta e demanda usando a *Teoria de equilíbrio de mercado*, onde o valor de um bem vai diminuindo na medida que sua necessidade vai sendo saciada. Mas como saber o valor da energia em tempo real? Usando a tensão e a frequência dos barramentos como sinalizadores de preço da energia. Sendo que a tensão indica o valor da energia ativa e a frequência o valor da energia reativa. De maneira geral, o preço é diretamente proporcional à demanda.

Nosso objetivo principal é poder simular o gerenciamento de uma microrrede baseado no valor de compra e de venda da energia. De início foi realizada uma revisão bibliográfica acerca do tema seguido do estudo teórico dos conversores utilizados no gerenciamento e controle das microrredes.

Para a realização das simulações numéricas, foi utilizado o Psim que é um software de simulação de circuitos eletrônicos. Desenvolvido principalmente para ser usado em simulações de eletrônica de potência e acionamento de motores podendo, porém, ser usado para a simulação de praticamente qualquer circuito eletrônico. As simulações numéricas foram bastante agradáveis e uma delas pode ser observada na **Imagem 1**.

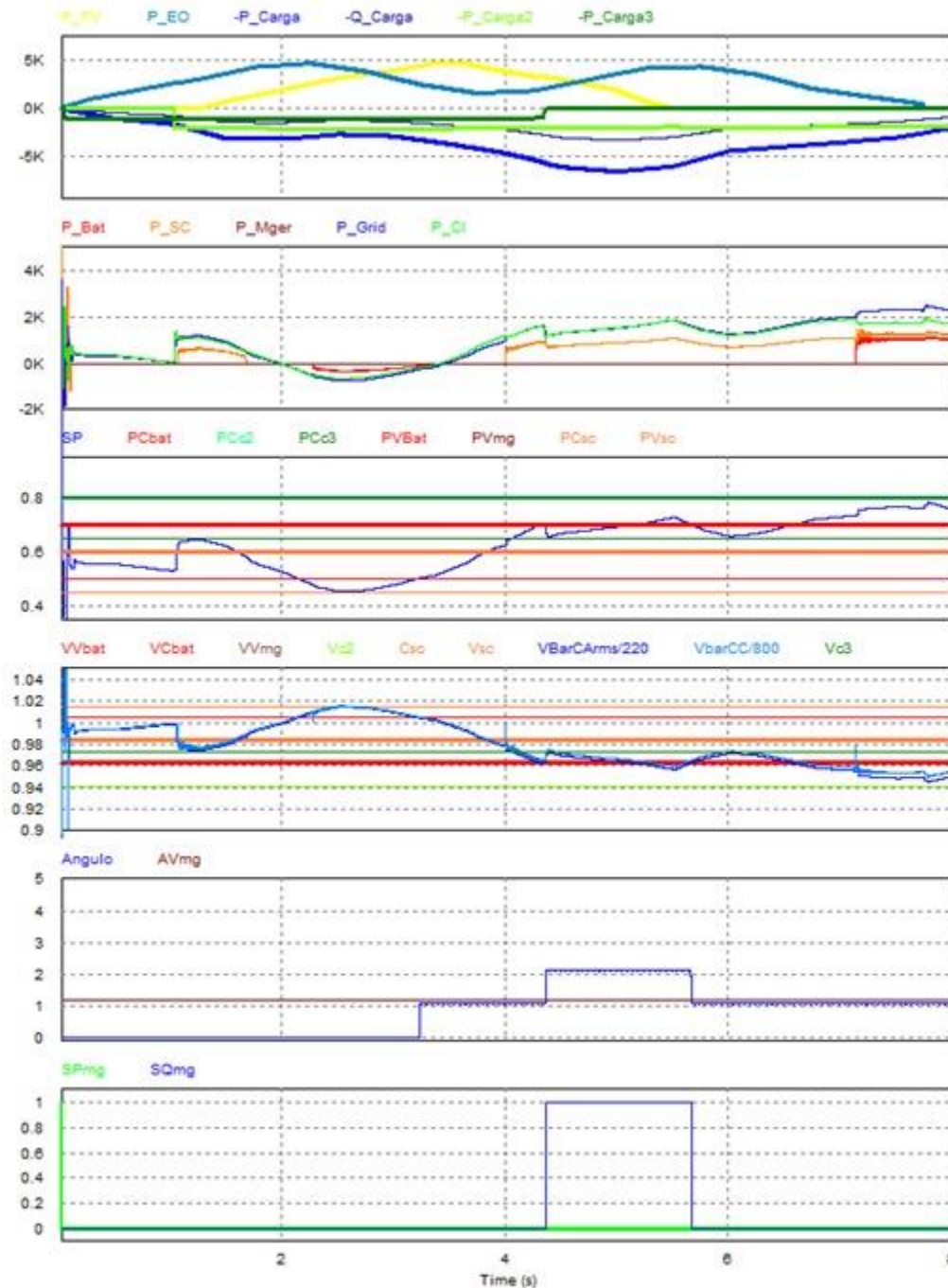
Na sequência buscamos portar a simulação para o modo Hardware In the Loop (HIL) usando o dispositivo HIL 600 da Typhoon HIL. A simulação HIL é uma técnica utilizada para desenvolvimento e teste de complexos sistemas embarcados em tempo real. Essa etapa foi a mais trabalhosa devido a inúmeras falhas de hardware (como o mal funcionamento entre a placa de conexão do HIL com o computador e a queima de um HIL) e incompatibilidade entre o modelo desenvolvido no Psim e o porte para o HIL 600. O painel das simulações pode ser encontrado na **Imagem 2**.

Junto com o HIL, é utilizado um Digital Signal Processor (DSP) TMS320F28335 da Texas Instruments que é um microprocessador utilizado em processamento digital de sinais. Enquanto o HIL atua simulando os geradores de energia, o DSP é responsável pelo processamento dos dados e controle da microrrede.

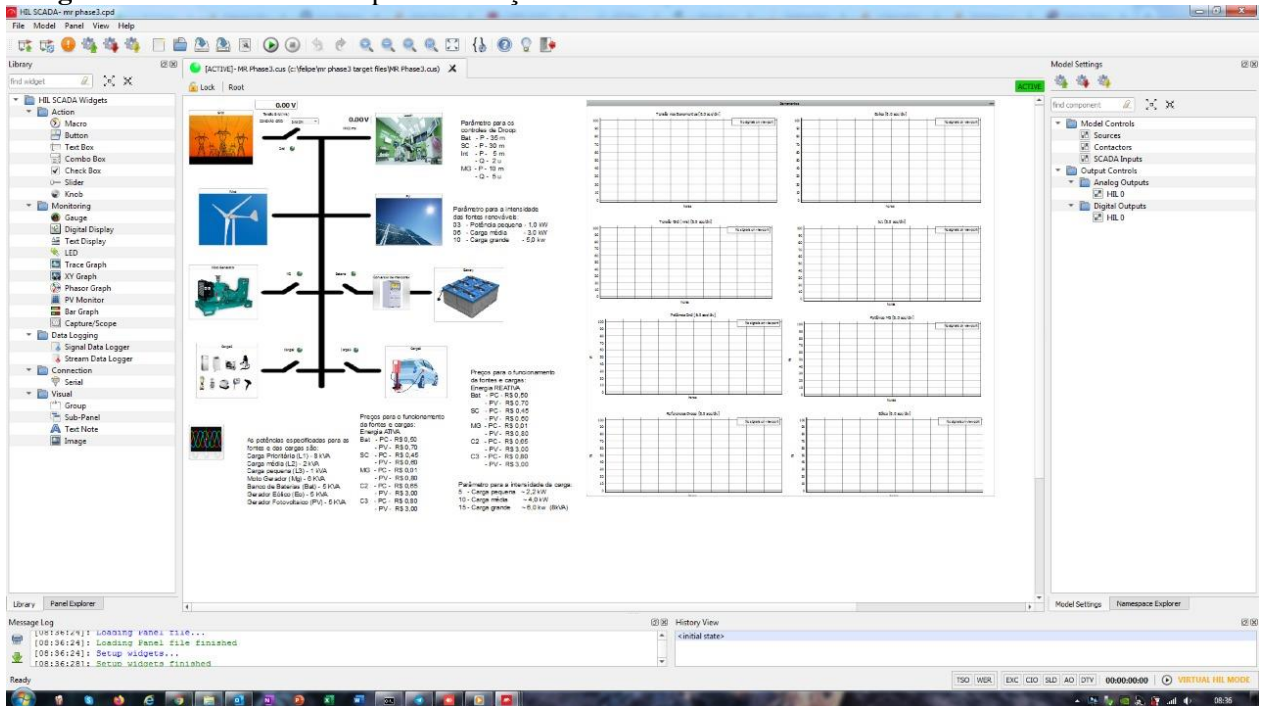
Como estudante de engenharia elétrica, essa iniciação científica foi uma ótima experiência do que está me esperando no mundo da engenharia e da eletrônica de potência. Mesmo não tendo

acompanhado o projeto até o final, estou grato por ter participado dele e reconheço sua importância e parabênzo quem se esforça para seu desenvolvimento.

**Imagem 1.** Simulação numérica Psim



**Imagem 2.** Painel de interface para simulação HIL



**Palavras-chave:** Microrredes. Gerenciamento. Controle.