**Projeto 1: Análise do Erro nas Correntes e Impacto nos Modelos de Regressão**

**Introdução**  
Neste projeto, a proposta é investigar se a aplicação de um erro de medição "controlado" – isto é, um erro que não seja simplesmente amostrado de uma distribuição gaussiana, mas ajustado para simular uma variabilidade menor e mais homogênea – pode levar a uma melhoria dos resultados dos modelos de regressão na previsão das perdas em redes elétricas, mesmo com uma redução no número de parâmetros.

**Objetivos**

* **Redução da Variabilidade:** Aplicar um erro de medição controlado nas correntes, de modo a simular medições com erros mais homogêneos e menos dispersos.
* **Avaliação de Modelos Simplificados:** Testar se modelos com menor complexidade (por exemplo, modelos que utilizam apenas termos quadráticos ou que agrupam injeções de barramentos próximos) podem atingir resultados similares aos modelos mais complexos, mantendo uma boa precisão preditiva.
* **Análise do Trade-off:** Explorar a relação entre a redução de parâmetros e a performance dos modelos, visando ganhos em eficiência computacional e interpretabilidade, especialmente em redes de maior dimensão.

**Metodologia**

1. **Aplicação do Erro Controlado:**
   * Em vez de utilizar um erro aleatório simples (como o ruído gaussiano), definir um erro controlado que reflita uma variabilidade reduzida e mais uniforme nas medições das correntes.
2. **Comparação de Modelos:**
   * Empregar diferentes abordagens de modelagem, desde o modelo original (com todos os termos de interação) até modelos simplificados (apenas termos quadráticos ou agrupamento de injeções de barramentos próximos).
   * Medir a performance de cada modelo por meio de métricas como RMSE e MAE, conforme exemplificado no Laboratório 2 ​Lab2\_G13.
3. **Avaliação dos Resultados:**
   * Analisar se, com correntes apresentando erros mais homogêneos, os modelos simplificados conseguem manter uma precisão competitiva em relação aos modelos complexos.
   * Investigar se a redução do número de parâmetros contribui para uma maior eficiência computacional sem sacrificar a robustez dos resultados.

**Resultados Esperados**

* **Melhoria na Previsão:**
  + Modelos com menor complexidade podem oferecer resultados comparáveis aos modelos mais complexos, caso a variabilidade dos dados seja reduzida de forma controlada.
* **Eficiência Computacional:**
  + Uma diminuição no número de parâmetros pode simplificar o processo de estimação, tornando-o menos suscetível a problemas numéricos e overfit, o que é vantajoso para redes elétricas maiores.
* **Maior Interpretabilidade:**
  + Modelos simplificados facilitam a interpretação dos resultados, permitindo identificar de maneira mais clara as relações entre as medições e as perdas.

**Conclusão**  
A abordagem proposta é promissora, pois, ao reduzir a dispersão dos erros nas medições de corrente, é possível explorar modelos de regressão menos complexos sem comprometer significativamente a acurácia das previsões. Essa estratégia pode resultar em ganhos importantes em termos de eficiência e interpretabilidade, contribuindo para soluções mais práticas e robustas na análise de perdas em redes elétricas.

Esta metodologia está alinhada com os resultados obtidos no Laboratório 2, onde a análise detalhada dos erros e a comparação entre modelos demonstraram que a qualidade dos dados é um fator crucial para a escolha da complexidade do modelo