**Desafio 3**

No Desafio 3, o objetivo foi aplicar o método **Hildreth-Lu** para corrigir a autocorrelação dos resíduos num modelo de regressão utilizado para prever a corrente a partir da injeção de potência eólica. Este método difere dos métodos Cochrane–Orcutt e Prais–Winsten por utilizar uma busca em grelha para identificar o valor ótimo de que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos (SSR). Com esta abordagem, pretendeu-se encontrar uma solução robusta para o ajuste do modelo, mesmo quando a autocorrelação dos resíduos é elevada.

O método funciona da seguinte forma:

* **Procura em Grelha:** O método explora sistematicamente um intervalo de valores para (neste caso, 100 valores entre um mínimo e um máximo definidos a partir da estimativa inicial) e transforma os dados para cada valor candidato.
* **Transformação dos Dados:** Para cada candidato, transforma-se a série:
  1. Para
  2. Para
* **Ajuste e Seleção:** Ajusta-se o modelo com os dados transformados e calcula-se a soma dos quadrados dos resíduos (SSR). O que minimiza a SSR é selecionado como o valor ótimo, e o modelo final é ajustado com os dados transformados correspondentes.

**Diferença para Prais–Winsten (PW):**

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Gráfico, diagrama

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.Uma imagem com diagrama, file, Gráfico, texto

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.O Prais–Winsten é semelhante ao Hildreth-Lu, mas para atualizar o o PW utiliza uma abordagem iterativa que difere da busca em grelha do Hildreth–Lu, que testa sistematicamente um conjunto de valores candidatos.

Tal como podemos observar na figura acima a previsão de corrente para o modelo com o método PW foi a que apresentou o menor erro, seguida pela previsão via Hildreth–Lu, que ficou ligeiramente acima da previsão PW.

Os resultados demonstram que o método Prais–Winsten apresentou o melhor desempenho preditivo, conseguindo reduzir significativamente o erro comparado a OLS e CO. O método Hildreth–Lu, que utiliza uma abordagem de busca em grelha, obteve parâmetros e previsões que se aproximam dos resultados do PW, mas com um MSE ligeiramente superior. A principal vantagem do Hildreth–Lu reside na sua robustez, pois permite visualizar como a SSR varia em função de ρ e garante, em teoria, encontrar o mínimo global. Contudo, no nosso caso, a sua aplicação não resultou numa melhoria preditiva superior à do PW.

Para concluir, os valores de Durbin–Watson mostram que nenhum método (Cochrane–Orcutt, Prais-Winsten, ou Hildreth–Lu) corrigiu satisfatoriamente a autocorrelação. O OLS original (DW≈0.53) já indica forte dependência temporal nos resíduos, e tanto o Hildreth–Lu (DW ≈ 0.50) quanto o CO (DW≈0.04) e o Prais-Winsten (DW≈0.096) falharam em elevá-la a valores próximos de 2. A procura em grelha do Hildreth–Lu possivelmente encontrou um mínimo local que não reduz a correlação, enquanto o CO, ao estimar ρ≈0,98, pode ter sobrecompensado o efeito, resultando em DW ainda mais baixo. De qualquer das maneiras os novos métodos utilizados (Prais-Winsten e o Hildreth-Lu) melhoraram as previsões da corrente comparando com o método de Cochrane-Orcutt, podendo assim ser métodos alternativos melhores.