



XXX Seminário de

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA**  
**DA UFERSA**

09 a 12 de dezembro de 2024

**Núcleo de Avaliação:** Núcleo I

**Área temática:** Ciências Exatas e da Terra

**Área do Conhecimento:** Matemática

## **ESTUDO DA ESTRATÉGIA DE UMA NOVA PROPOSTA DE ACELERAÇÃO DO MÉTODO DAS POTÊNCIAS**

João Pedro Fernandes de Aquino, Ivan Mezzomo

O Método da Potência (MP) é um método numérico para determinar o autovalor dominante de uma matriz quadrada (Franco, Cálculo Numérico, Pearson, 2006). Este estudo propõe uma nova abordagem de aceleração para o MP utilizando o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), explorando funções de aproximação linear, logarítmica, potencial e polinomial de segundo grau, com o objetivo de reduzir o número de iterações necessárias para a convergência.

Para testar a eficácia da aceleração do MP através do MMQ, três estratégias foram exploradas. Estratégia 1: aplicar o MMQ após diferentes números de iterações do MP, de modo a definir a melhor iteração para começar a aceleração; Estratégia 2: considerar para o cálculo do MMQ apenas os autovalores das últimas 5, 10 ou 15 iterações, visando reduzir erros; Estratégia 3: estimar o autovalor em 1,3,5 ou 10 iterações à frente da iteração atual.

Na Estratégia 1, os resultados utilizados de forma isolada levaram a muitos erros de overflow ou foi menos eficiente no cálculo do autovalor quando comparado ao MP. Na Estratégia 2, foram reduzidos o impacto de erros de arredondamento e overflow da Estratégia 1, contribuindo para a aceleração do método em relação ao MP. Os resultados da utilização dos últimos 10 e 15 autovalores para o cálculo de MMQ na Estratégia 2 apresentaram resultados inconclusivos pois em algumas matrizes o método acelerou em relação ao MP, em outras matrizes tiveram erros ou se mostrou menos eficiente que o MP. Utilizando os últimos 5 autovalores tivemos uma aceleração menor em número de iterações, mas que diminuíram a ocorrência dos erros. Na Estratégia 3 obtivemos diferentes resultados dependendo de quantas iterações foram previstas à frente. Os resultados da Estratégia 3 que previam 5 ou 10 iterações à frente da atual, oscilavam entre significativas acelerações e erros. Cabe destacar a previsão de até 3 iterações à frente, uma vez que aceleravam em menor nível em comparação com o MP e diminuíram a ocorrência de erros.

Os resultados mais promissores foram obtidos utilizando a exploração das três estratégias em conjunto, em que se utilizou as primeiras 5 iterações do MP para que a partir da iteração 6 fosse utilizado MMQ, utilizando apenas as últimas 5 iterações no banco de dados do MMQ e prevendo de uma a três iterações à frente. Quanto às funções utilizadas, os resultados para a função polinomial de segundo grau foram considerados melhores, uma vez que foram consistentes e apresentaram menos erros de overflow. Assim, concluímos que a utilização do MMQ para acelerar o MP tem potencial para melhorar a eficiência na determinação de autovalores, especialmente ao limitar a previsão para iterações futuras e o número de autovalores utilizados.

**Palavras-chave:** Autovalores, Método dos Mínimos Quadrados, Aceleração, Método Numérico

**Agência financiadora:** PICI-UFERSA



**Campus: MOSSORÓ**

