



PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE ETANOL NO BRASIL (2025-2030): COMPARAÇÃO ENTRE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS E MODELO ARIMA.

Emanuel Welison Gueiros Gaspar¹

Antonio Alisson Pessoa Guimarães²

Letícia Da Costa Silva³

Artemis Pessoa Guimarães⁴

RESUMO

Modelos preditivos desempenham papel estratégico no setor energético, pois permitem antecipar demandas, otimizar recursos e apoiar a formulação de políticas públicas. No contexto dos biocombustíveis, em especial o etanol, tais modelos são fundamentais para garantir segurança energética, eficiência operacional e competitividade no mercado. Este estudo tem como foco a previsão da produção de etanol no Brasil, referente ao período de 2025 a 2030, realizando-se uma abordagem comparativa entre dois modelos preditivos distintos: uma Rede Neural Artificial (RNA) supervisionada, do tipo feedforward com estrutura autorregressiva não linear (NAR), amplamente aplicada em séries temporais por sua capacidade de capturar padrões complexos, não lineares e adaptativos, e o modelo estatístico Autorregressivo Integrado de Médias Móveis (ARIMA), conhecido por sua robustez, capacidade de modelar tendências, ciclos e sazonalidade. A análise utilizou como base a série histórica da produção de etanol entre 2012 e 2024, obtida junto à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Na aplicação da RNA, foram realizados testes para definir a melhor configuração da rede, utilizando os anos de 2012 a 2023 para a fase de treinamento e o ano de 2024 para a fase de teste e validação. O desempenho foi validado pelo Erro Quadrático Médio (EQM), que apresentou valor de 0,00550 na fase de teste. No modelo ARIMA, manteve-se a base de dados e dedicou-se um ano para validação em teste. A acurácia foi comparada por meio do Erro Percentual Absoluto Médio (MAPE), calculado sobre a fase de teste de ambos os modelos, resultando em 12,23 % para a RNA e 7,59 % para o ARIMA, demonstrando a maior precisão do modelo estatístico, mas também o resultado satisfatório da RNA, que se aproximou do desempenho do ARIMA. Conclui-se que a utilização de diferentes abordagens amplia a confiabilidade das previsões, reforça a relevância da implementação de aprendizado de máquina e inteligência artificial nos modelos preditivos e possibilita a busca de aprimoramento contínuo, análises estratégicas mais robustas e suporte consistente ao setor energético brasileiro.

Referência: ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Produção de etanol anidro e hidratado por Unidade da Federação - 2012-2024 (m³). ANP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>. Acesso em: 25 jul. 2025.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Unilab pelo financiamento da pesquisa intitulada Previsão da Produção de Etanol no Brasil (2025-2030): Comparação entre Redes Neurais Artificiais e Modelo ARIMA, executada entre 01/09/2024 e 30/09/2025, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic).

Palavras-chave: Previsão de séries temporais; Etanol; ARIMA; Neurais Artificiais.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Discente, welison.emanuel@aluno.unilab.edu.br¹

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Docente, alisson@unilab.edu.br²

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Discente, costaaaletecia@gmail.com³

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Docente, artemis@unilab.edu.br⁴