

Implementação de um controlador inteligente baseado em regras fuzzy para o gerenciamento de um sistema off-grid de geração híbrida de energia.

Daniel P. Sales¹, Gustavo L. M. Ferreira¹, Julio C. C. dos Santos¹, Mateus A. Guelfi¹, Jose G. M. S. Decanini²

1. Discente do Curso Bacharelado em Engenharia Elétrica – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio;

2. Docente – IFSP – Câmpus Presidente Epitácio, Área Eletrotécnica.

E-mails: daniel.sales@aluno.ifsp.edu.br, gustavo.liske@aluno.ifsp.edu.br, mateus.guelfi@aluno.ifsp.edu.br, f.barrosrodrigues@ifsp.edu.br

Introdução

- Segundo EPE (2018), no Brasil, sistemas isolados representam 40% do território nacional. A geração de energia em lugares remotos e isolados é normalmente feita por meio de grupos de geradores diesel, o que torna este tipo de sistema de geração de energia altamente intensivo em emissão de poluentes;
- Uma alternativa a esse sistema de atendimento a demanda somente por geradores a óleo são os sistemas híbridos de geração de energia (RIBEIRO, 2009);

Os objetivos deste trabalho são:

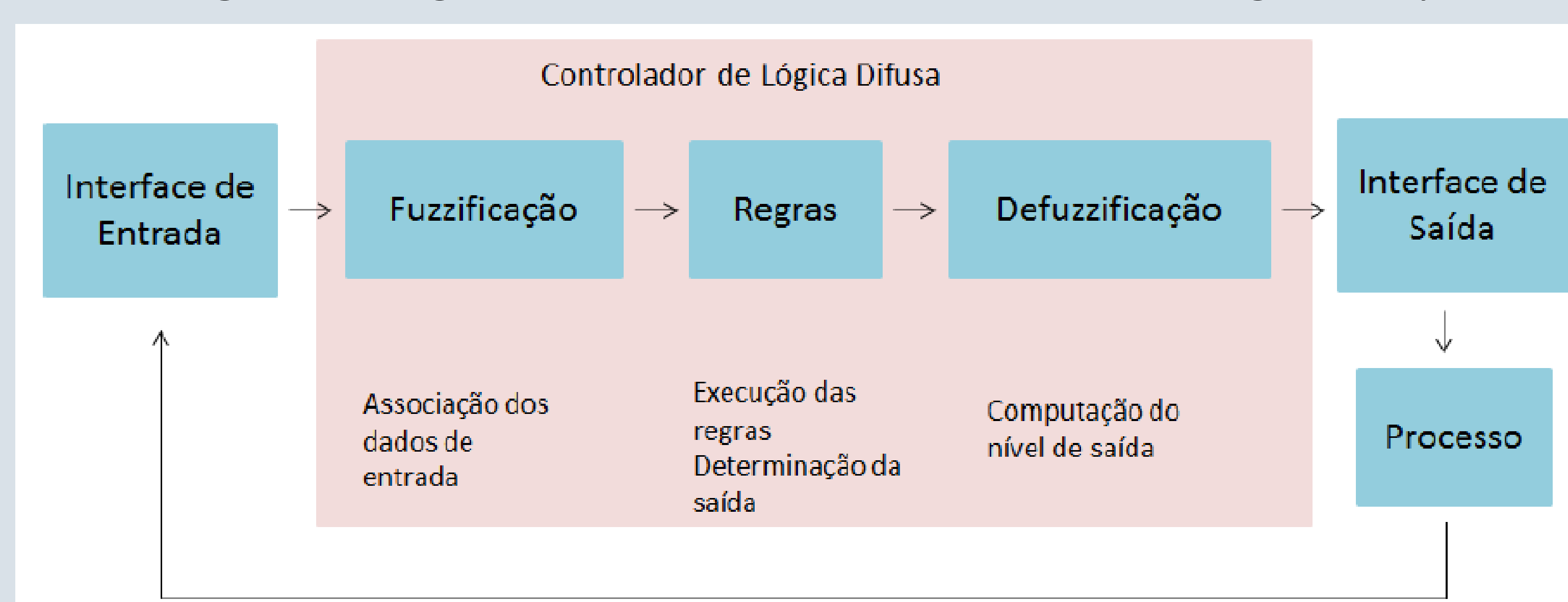
- Modelar e simular uma aplicação para a lógica fuzzy como um gerenciador de um sistema de geração híbrida de energia;
- Identificar as principais características de um sistema especialista baseado em regras fuzzy e comparar os resultados obtidos por meio de simulações;
- Familiarizar-se com as ferramentas de código aberto visando baixo custo de implementação.

Metodologia

- A metodologia de controle convencional para posterior análise e comparação foi desenvolvida por meio do software PV*SOL.

A Figura 1 ilustra um diagrama de blocos do controle que utiliza um controlador fuzzy.

Figura 1. Diagrama de blocos do controle utilizando lógica fuzzy.

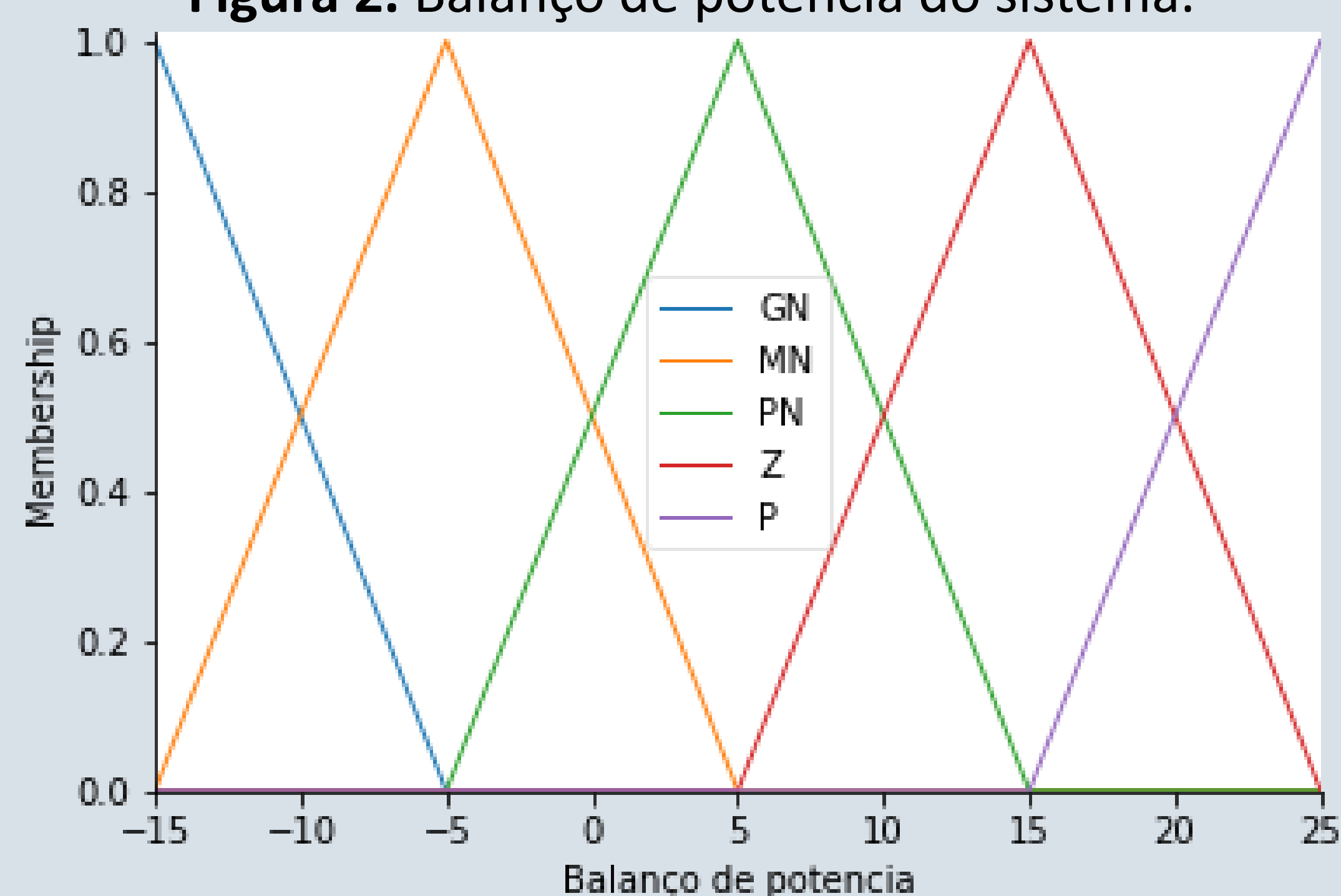


Fonte: Martins (2014).

Resultados

As Figuras 2 ilustra os gráfico dos conjuntos fuzzy criados por meio da programação em *python* referente a uma das variáveis de entrada.

Figura 2. Balanço de potência do sistema.



Fonte: Elaborado pelos autores.

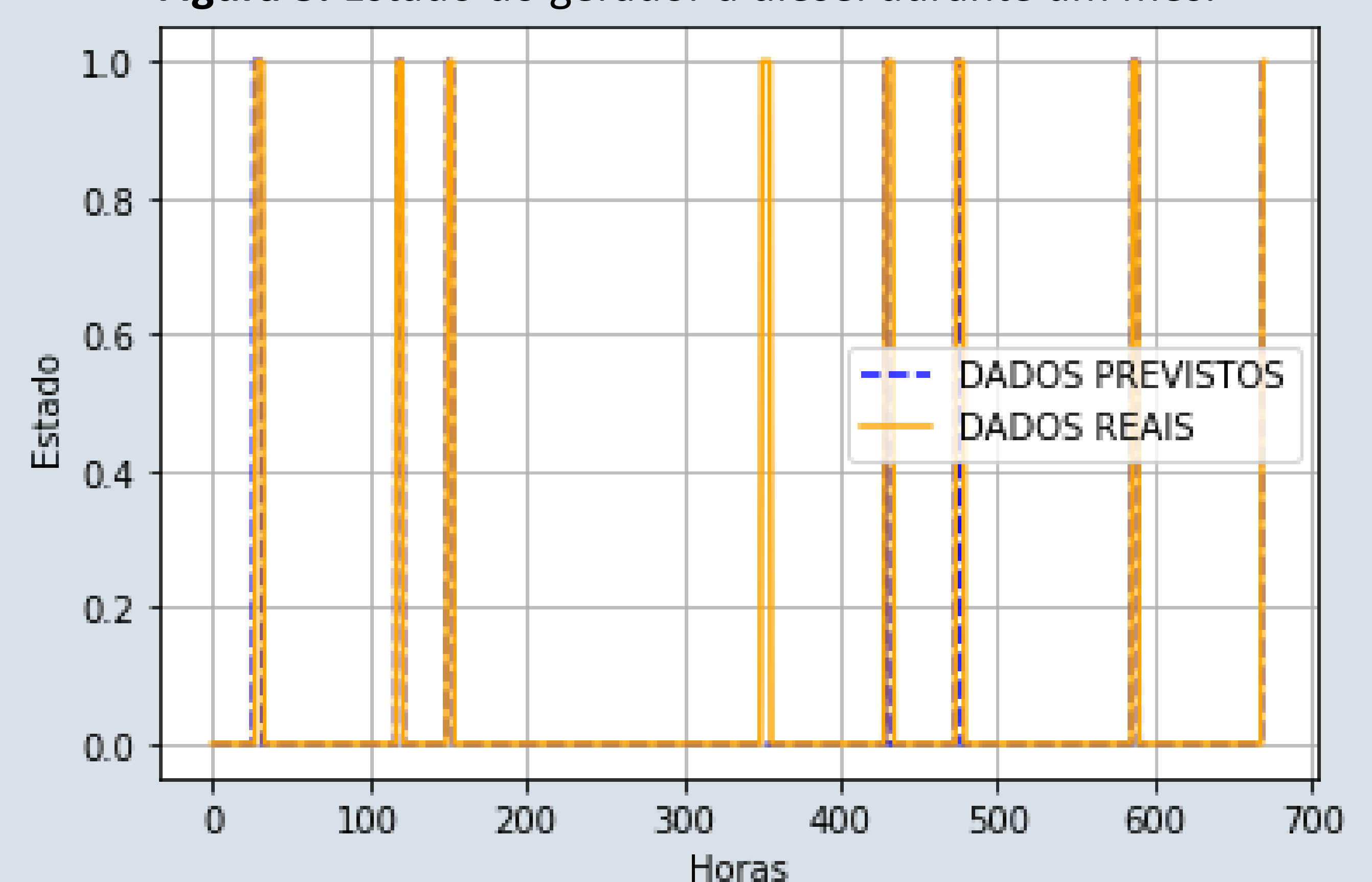
Sendo:

- GN – Grande negativo;
- MN – Médio negativo;
- PN – Pequeno negativo;
- Z – Zero;
- P – Positivo.

Com os dados de entrada determinados, foi necessário estabelecer uma base de regras consistente, responsável por realizar a interface entre os termos linguísticos das variáveis de entrada e de saída e garantir uma modelagem de melhor desempenho.

A Figura 3 apresenta o resultado de saída que controla o estado do gerador diesel durante um mês.

Figura 3. Estado do gerador à diesel durante um mês.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusões

Os estudos realizados neste trabalho mostraram que o emprego da lógica fuzzy mostrou-se satisfatório, pois por meio dos dados analisados foi possível modelar uma base de regras a partir de uma simples análise observacional de um banco de dados. Evidenciou-se, portanto, a principal característica de um sistema especialista, pois foi possível obter valores próximos aos obtidos pelo método convencional sem a necessidade de complexas modelagens matemáticas ou alta capacidade computacional.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFSP – Câmpus Presidente Epitácio pela infraestrutura e suporte fornecidos.

Bibliografia

EPE. **Sistemas Isolados - Planejamento do Atendimento aos Sistemas Isolados Horizonte 2023 – Ciclo 2018**. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília. 2018. Disponível em <<http://gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/IFES/BV/epe67.pdf>>. Acesso em 13/09/2020 às 15h.

RIBEIRO, P. **Optimização de Estratégias de Operação de Sistemas Híbridos**. J. S. Dissertação de Mestrado - FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Porto. 2009.