

## USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA OPTIMIZAR FUNCIONAMENTO DE MOTOR DIESEL E REDUZIR EMISSÕES DE NOX.

Pedro Ribeiro de Oliveira (Autor)

Júlio César Costa Campos (Orientador)

ODS 7 – Energia Acessível e Limpa

Pesquisa

### Introdução

Considerando a crescente demanda por motores mais eficientes, este trabalho propõe uma abordagem híbrida para a análise de desempenho e funcionamento de motores, combinando ferramentas de Inteligência Artificial com simulações numéricas tradicionais de engenharia. Como objeto de estudo, utiliza-se o Motor Diesel TD 202, instalado no Laboratório de Termodinâmica. As simulações são realizadas com o auxílio do software ANSYS CHEMKIN.

### Objetivos

Os objetivos deste trabalho incluem:

- Validar o funcionamento do motor no CHEMKIN;
- Treinar uma rede neural em PyTorch com dados do motor;
- Conduzir processo iterativo que otimiza o funcionamento;
- Reduzir custo computacional necessário para otimização/calibragem;
- Desenvolver metodologia que pode ser facilmente transferível para diferentes arquiteturas de motor e combustíveis alternativos.

### Metodologia

Inicialmente, é definido um conjunto de parâmetros operacionais do motor e seus limites físicos. O CHEMKIN avalia esses parâmetros e gera resultados como curvas de torque e potência, níveis de consumo de combustível e emissão de poluentes. Esses dados são utilizados para treinar a rede neural, que ajusta seus pesos de modo a maximizar o desempenho e minimizar as emissões simultaneamente. A cada iteração, a rede propõe novas condições de simulação, que são avaliadas novamente pelo CHEMKIN. Esse ciclo se repete de forma iterativa:

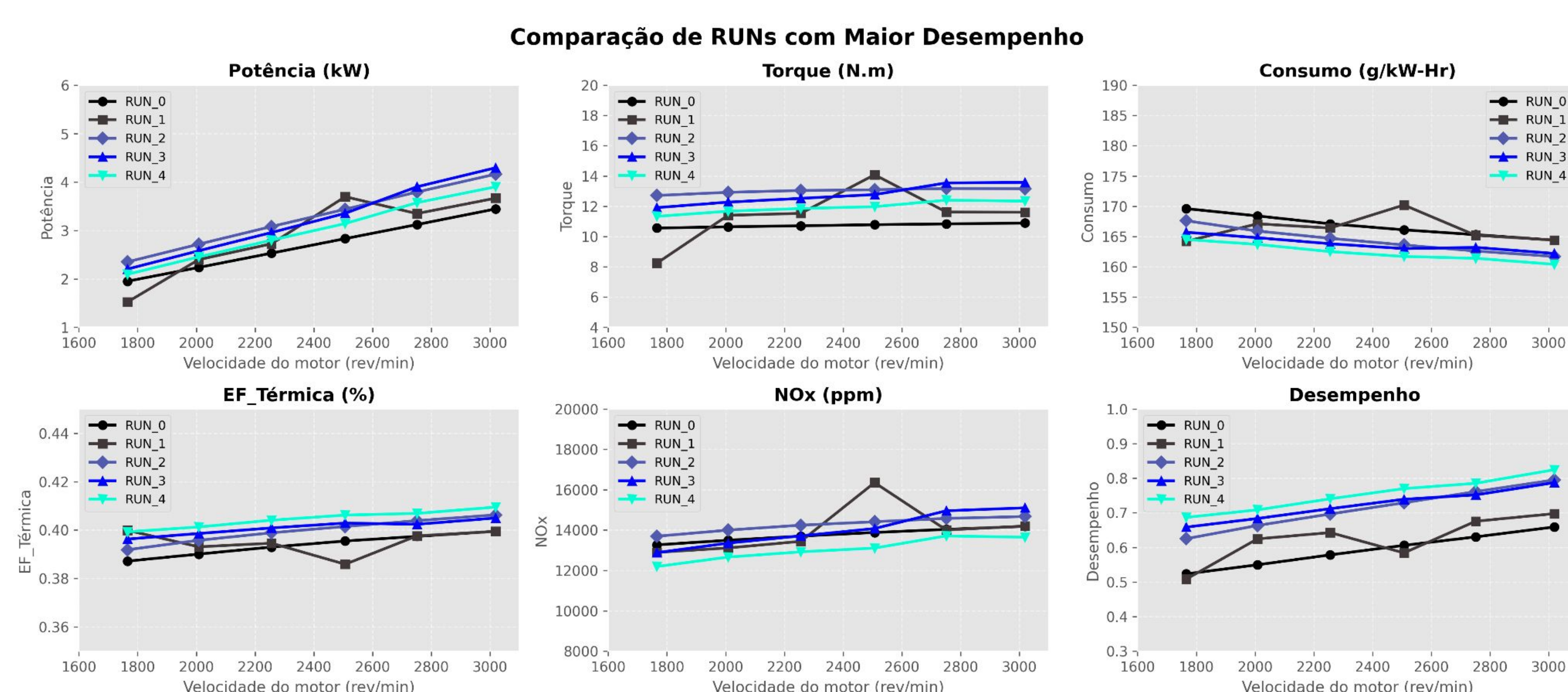
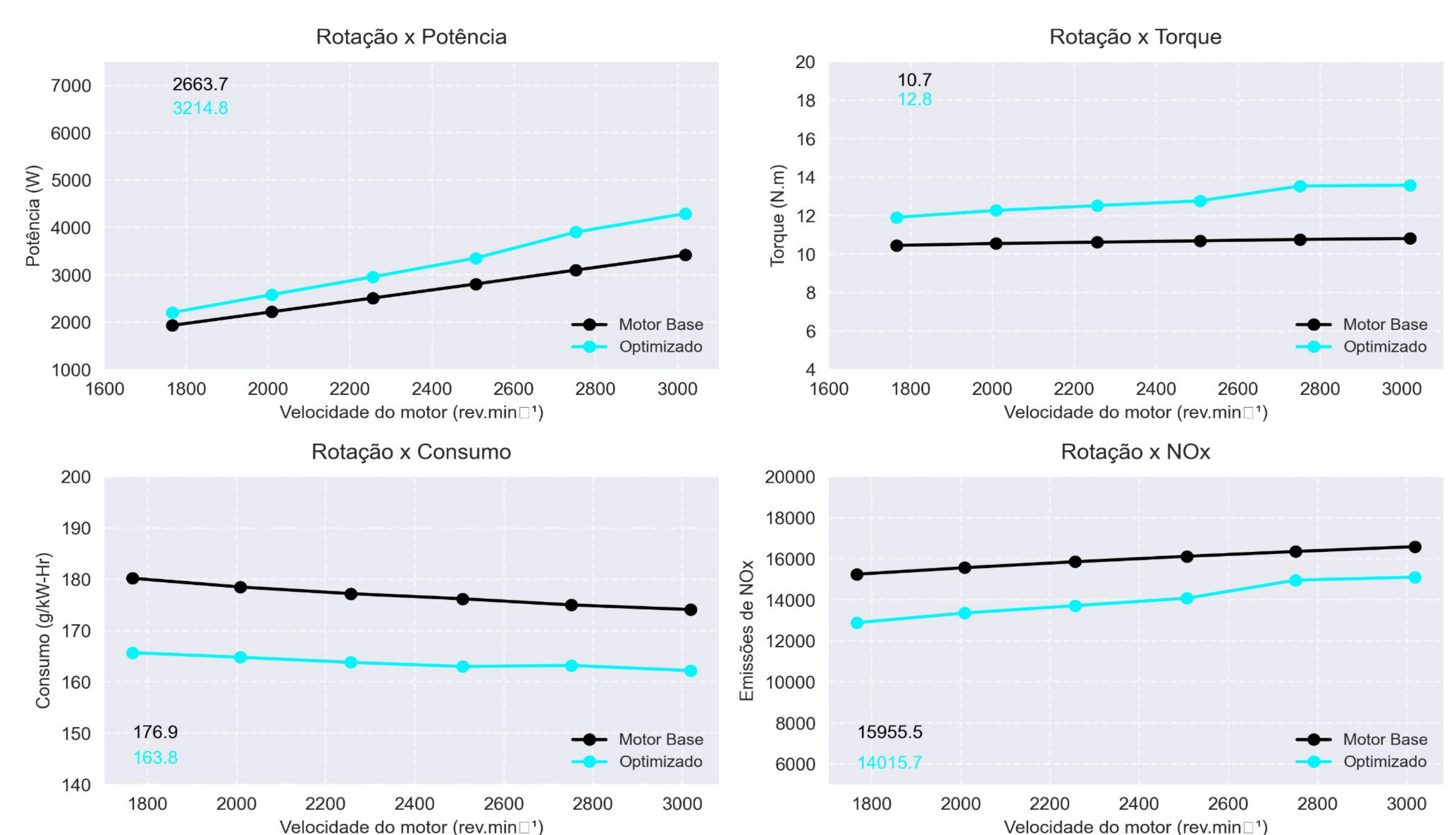
- A rede neural propõe novos parâmetros;
- O CHEMKIN avalia esses parâmetros;
- Os dados são processados e utilizados para treinamento.

### Apoio Financeiro



### Resultados

Após aplicada a metodologia, a RUN otimizada obteve:  
+20,68% de Potência ; +19,62% de Torque;  
-7,405% de Consumo e -12,15% NOx.



### Conclusões

O método proposto foi capaz de, simultaneamente, melhorar o desempenho do motor e reduzir o consumo de combustível e as emissões de NOx. Além disso, o processo maximiza a quantidade de treinamento da Rede Neural nas regiões de maior interesse, utilizando o menor número possível de simulações, o que representa uma drástica economia computacional.

### Bibliografia

- [1] Franco Brunetti. Motores de combustão interna, v. 1 ~ , volume 2. Editora Blucher, 2018.
- [2] Bernard Looney. Statistical review of world energy, 2020—. Bp, 69:66, 2020.
- [3] Emissões em Processos de Combustão. Fundação Editora da UNESP, 2003.