Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

Aprendizado federado aplicado ao processamento distribuído entre OBNS para melhoria da qualidade da imagem sísmica, reduzindo a necessidade de transmissão massiva de dados brutos

Veiga, T. R. U [1]; Pinheiro, R. O. [2];
[1]Bolsista do PRH 27/SENAI CIMATEC, curso de Engenharia da Computação, Salvador – BA. E-mail: ulisses.veiga@fbter.org.br [2]
Docente do curso de Automação, Controle e Robótica da Universidade SENAI CIMATEC, Salvador – BA. E-mail: oberdan.pinheiro@fieb.org.br

Motivação

A aquisição sísmica offshore com OBNs produz grandes volumes de dados sujeitos a ruídos e perdas de informação, aumentando as demandas de armazenamento, transferência e processamento. Este trabalho propõe processamento local com redes neurais e Aprendizado Federado, visando condicionar os registros e compartilhar o aprendizado entre os OBNs sem centralizar continuamente os dados sísmicos brutos.

Objetivo geral

Desenvolver uma arquitetura inteligente e distribuída para o condicionamento de dados sísmicos em OBNs, aproximando o processamento da origem dos dados.

Objetivos específicos

1. Rede neural local — Processar os dados no próprio OBN
2. SCL-D — Reduzir ruídos e reconstruir dados
3. Avaliação — Avaliar MSE, SNR, SSIM e R^2
4. Compressão — Reduzir o volume dos registros
5. Aprendizado Federado — Compartilhar o aprendizado entre os OBNs

Arquitetura Proposta

A arquitetura combina processamento local com SCL-D e Aprendizado Federado para o condicionamento e aprendizado colaborativo entre OBNs.

Figura 1 – Arquitetura geral da solução proposta

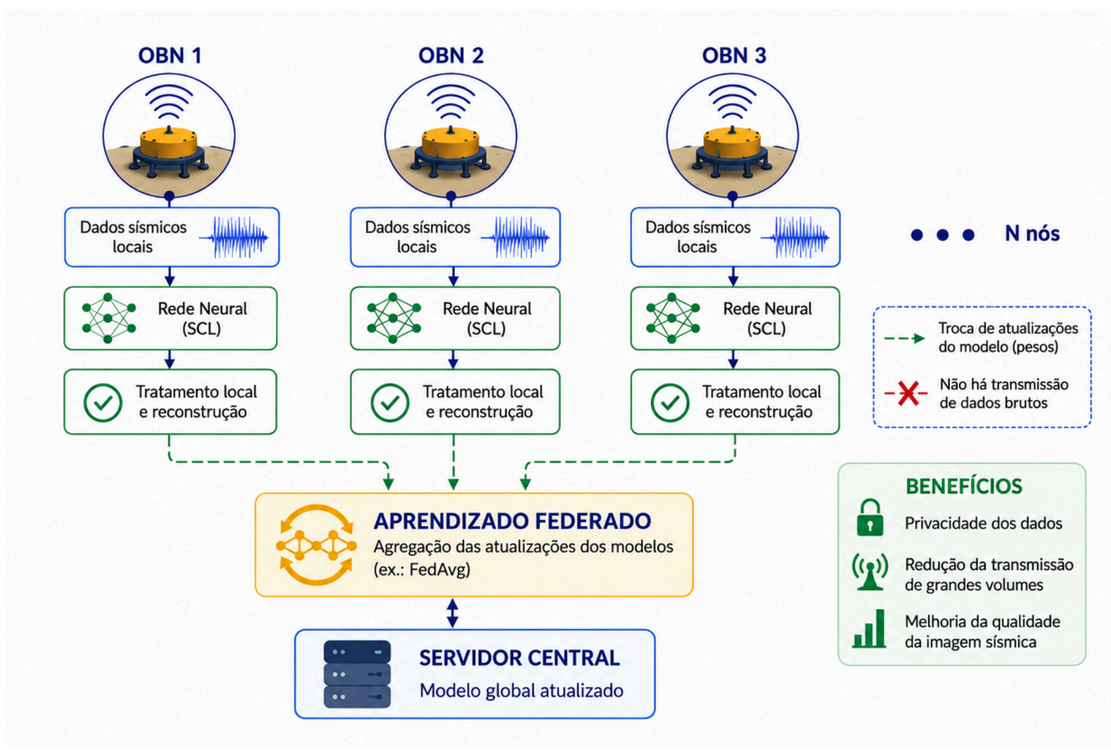
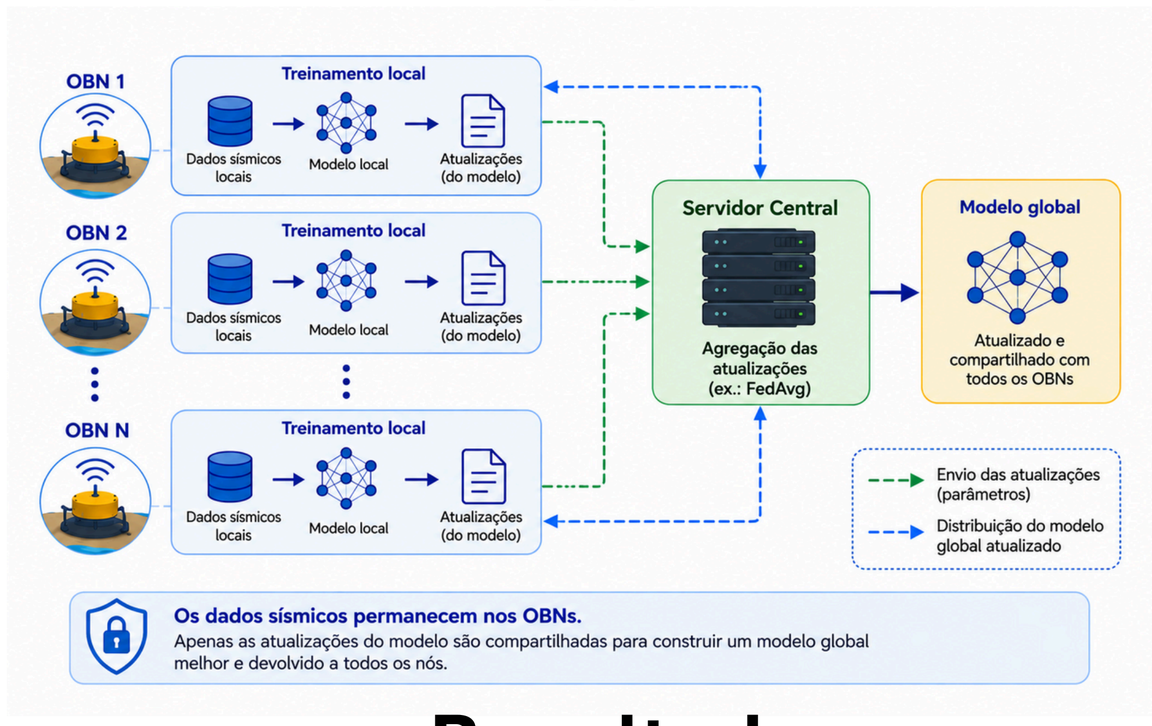


Figura 2 – Fluxo de treinamento por Aprendizado Federado entre os OBNs



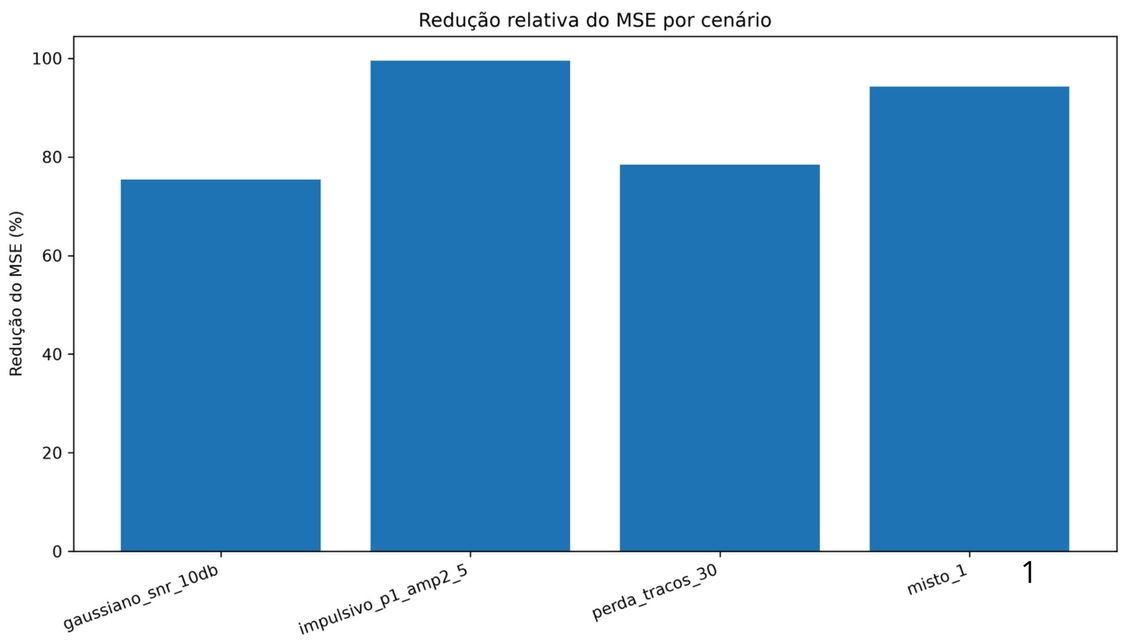
Aplicação no Setor de Petróleo e Energia

A arquitetura é direcionada à aquisição sísmica offshore com OBNs, incorporando processamento inteligente próximo à origem dos dados. O condicionamento local prepara os registros para compressão e transferência, enquanto o Aprendizado Federado permite o aprimoramento colaborativo dos modelos sem a centralização contínua dos dados sísmicos brutos.

Impactos esperados

- Processamento local ➡ Menor centralização
- Menor volume de dados ➡ Transferência otimizada
- Aprendizado distribuído ➡ Colaboração entre OBNs

Resultado



SCL-D reduziu o MSE em todos os cenários avaliados, alcançando 99,51% de redução no cenário de ruído impulsivo.