Gestão:

Reunião de Acompanhamento
e Avaliação - RAA 2026

SISTEMA DE ANÁLISE PREDITIVA EM TEMPO REAL PARA MEDIDORES INTELIGENTES (SMART METERS) COM MONITORAMENTO NÃO INTRUSIVO DE CARGAS (NILM), BASEADO EM REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS (CNN) EMBARCADAS EM PLATAFORMA EDGE (NVIDIA JETSON ORIN)

Nambundo, J. M. [1]; Gomes, O. S. M. [2]
[1]Bolsista do PRH 46/UNIFEI, curso de Engenharia Elétrica (Doutorado), Itajubá – MG. E-mail: jonesnambundo@hotmail.com
[2]Docente do curso de Engenharia Elétrica da UNIFEI, Itajubá – MG. E-mail: otavio.gomes@unifei.edu.br

prh anp 46/UNIFEI

1. INTRODUÇÃO / MOTIVAÇÃO / PROBLEMA

- A transição energética exige mais eficiência no uso da eletricidade em instalações residenciais, comerciais e industriais.
- Smart Meters geram muitos dados, mas não identificam o consumo de cada equipamento.
- O NILM desagrega o sinal agregado e identifica cargas individuais sem sensores dedicados.
- CNNs têm alta capacidade de extrair características de sinais elétricos.
- Na nuvem há latência, alto consumo de banda e riscos à privacidade: é preciso processar na borda (Edge Computing).

Problema: como identificar, em tempo real e com alta precisão, o consumo de cargas individuais a partir de um único ponto de medição, de forma segura e eficiente?

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral: Construir e validar um protótipo de sistema NILM baseado em CNN, embarcado em NVIDIA Jetson Orin, para análise preditiva em tempo real.

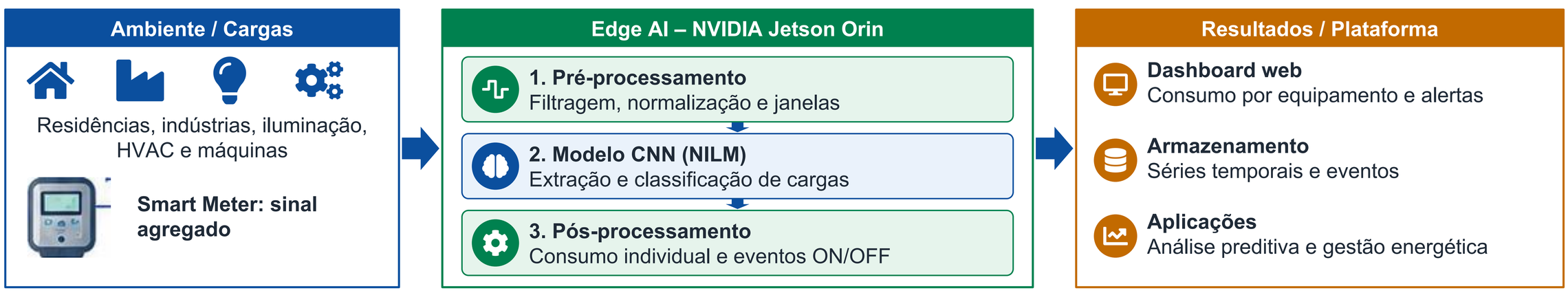
Objetivos Específicos

1. Desenvolver CNNs para desagregar o consumo e identificar cargas.
2. Implementar pipeline de aquisição, pré-processamento e inferência em tempo real.
3. Avaliar acurácia, latência, memória e consumo energético.
4. Desenvolver dashboard com alertas e previsão de gastos.
5. Mapeamento e compreensão dos horários de maior e menor demanda energética para identificar oportunidades de economia e otimização operacional

3. APLICAÇÃO NO SETOR DE PETRÓLEO E ENERGIA

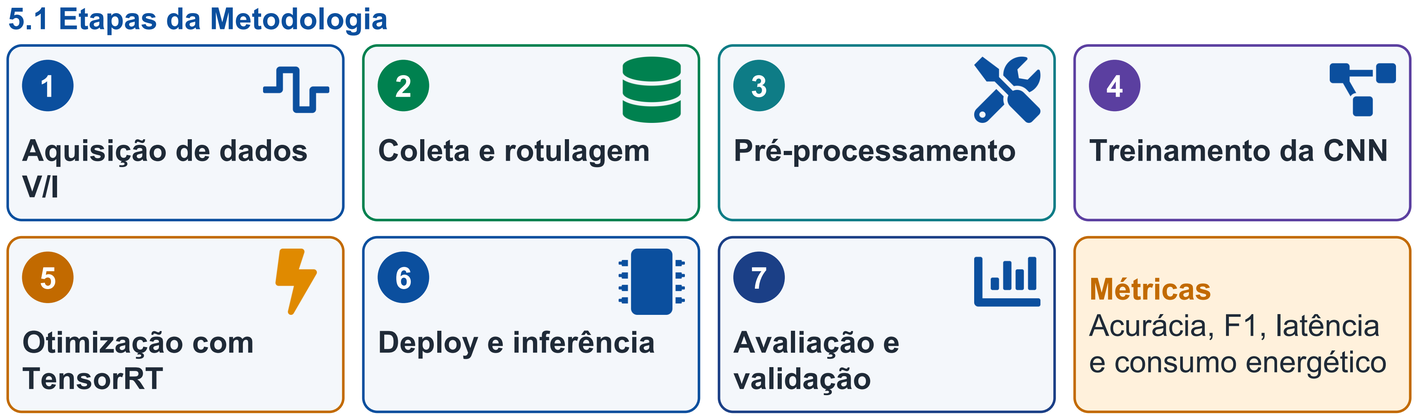
- Refinarias, plataformas offshore, plantas de processamento e indústrias correlatas.
- Auditoria do consumo de equipamentos e subsistemas críticos, sem sensores dedicados.
- Diagnóstico de ineficiências operacionais e detecção de anomalias.
- Apoio à decisão, redução de custos operacionais e de emissões de carbono.
- Alinhado à transição e à eficiência energética do setor de petróleo, gás e biocombustíveis.

4. ARQUITETURA PROPOSTA



5. METODOLOGIA / RESULTADOS

5.1 Etapas da Metodologia



5.2 Resultados (situação atual)

- Problema, requisitos e arquitetura definidos.
- Pipeline de aquisição e pré-processamento: implementação inicial.
- Arquiteturas CNN selecionadas; base de dados em preparação.
- Protótipo experimental de aquisição em montagem.
- Acurácia, latência e consumo energético: em validação.

6. CONCLUSÃO / APLICABILIDADE

- Sistema NILM embarcado em edge, baseado em CNN, para análise preditiva em tempo real.
- Aplicável a refinarias, plataformas offshore e indústrias do setor de energia.
- Expectativa de ganhos em eficiência, redução de custos operacionais e suporte à transição energética.
- Solução alinhada à privacidade, baixa latência e viabilidade operacional.

IMPACTOS ESPERADOS

Eficiência energética · **Menos emissões** · **Otimização operacional** · **Redução de custos** · **Transição energética**