

# Projeto de Formatura - 2022

## PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

### Engenharia de Computação

Tema:

## Classificador de defeitos em máquinas de chaves de operação ferroviária

### Contexto e motivação

A Vale incentiva a elaboração de pesquisas para otimizar sua operação em diversas frentes, Neste caso, foram realizados estudos para maximizar a vida útil de máquinas de chaves (aparelhos de mudança de via), que são componentes extremamente críticos à segurança da operação, através de manutenção preditiva

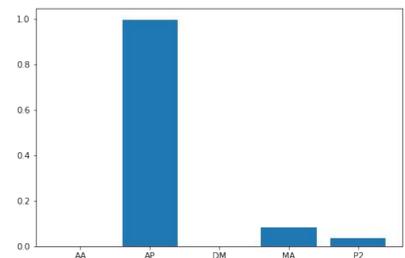
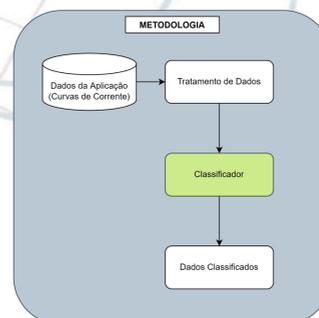
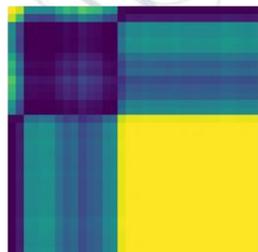
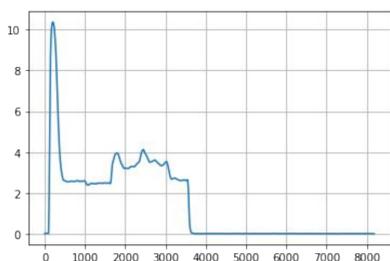
### Objetivo

O objetivo do projeto é implementar um sistema de tratamento e rotulação de leituras de correntes de uma máquina em operação, classificando as de acordo com os defeitos mais prováveis e direcionando a sua manutenção adequada.

### Arquitetura

A arquitetura do sistema se divide em tratamento de dados, classificação e visualização. Para correto treinamento do componente de classificação baseado em redes neurais convolucionais(CNN), foram utilizadas transformações gramianas na base de dados de forma a ressaltar possíveis padrões na leitura, e incrementar as classificações.

O corpo técnico da Vale teria a disposição uma ferramenta semi-automáticas de classificação, mas que dispõe ao usuário uma avaliação robusta, de forma que essa manutenção preventiva possa oferecer significativa economia em correções e aumente o *uptime* do sistema como um todo.



### Conclusão

A partir dos resultados do experimento, conseguiu-se verificar uma acurácia de aproximadamente 80% entre 5 rótulos que indicam degradação. Auxiliariamente, ao permitir a visualização das classificações parciais, temos uma significativa melhora à generalização do algoritmo, além de indicar possíveis correções combinadas ao apontar mais de uma tendência. É possível que esses resultados possam ser combinados posteriormente para calcular grau de operabilidade das máquinas de chaves.

### Referências

1. MLA. Russell, Stuart J. (Stuart Jonathan). **Artificial Intelligence : a Modern Approach**. 2010.
2. - Baur, Marco. A review of prognostics and health management of machine tools. 2020
3. David Fernandes Neves Oliveira. Profundo aplicados ao diagnóstico e prognóstico não supervisionados de falhas. 2020
4. Zeiler MD, Fergus R. Visualizing and understanding convolutional networks. In: European conference on computer vision. 2014.
5. Pedro Pinheiro. Systematic literature review: artificial intelligence techniques applied in condition-base maintenance models for railways applications. 2021
6. Edwen Minaguchi Endo. Classificador de Estado Operacional e Preditores baseados em Inteligência Computacional para Aparelhos de Mudança de Via Ferroviária. 2020.
7. Macilio da Silva Ferreira. Aplicação de técnicas de aprendizado profundo para a detecção e diagnóstico do estado de operacionalidade de sistemas: um estudo de caso em AMV's ferroviários. 2021.
8. Rafael Yuji Yokowo. A statistical-based approach to identify the runtime operational state and condition of railway track switches. 2021

Integrantes: - Artur Vieira Ribeiro

Professor(a) Orientador(a): Prof. Dr. João Batista Camargo Júnior  
Co-orientador(a): Pedro Pinheiro Garcia