

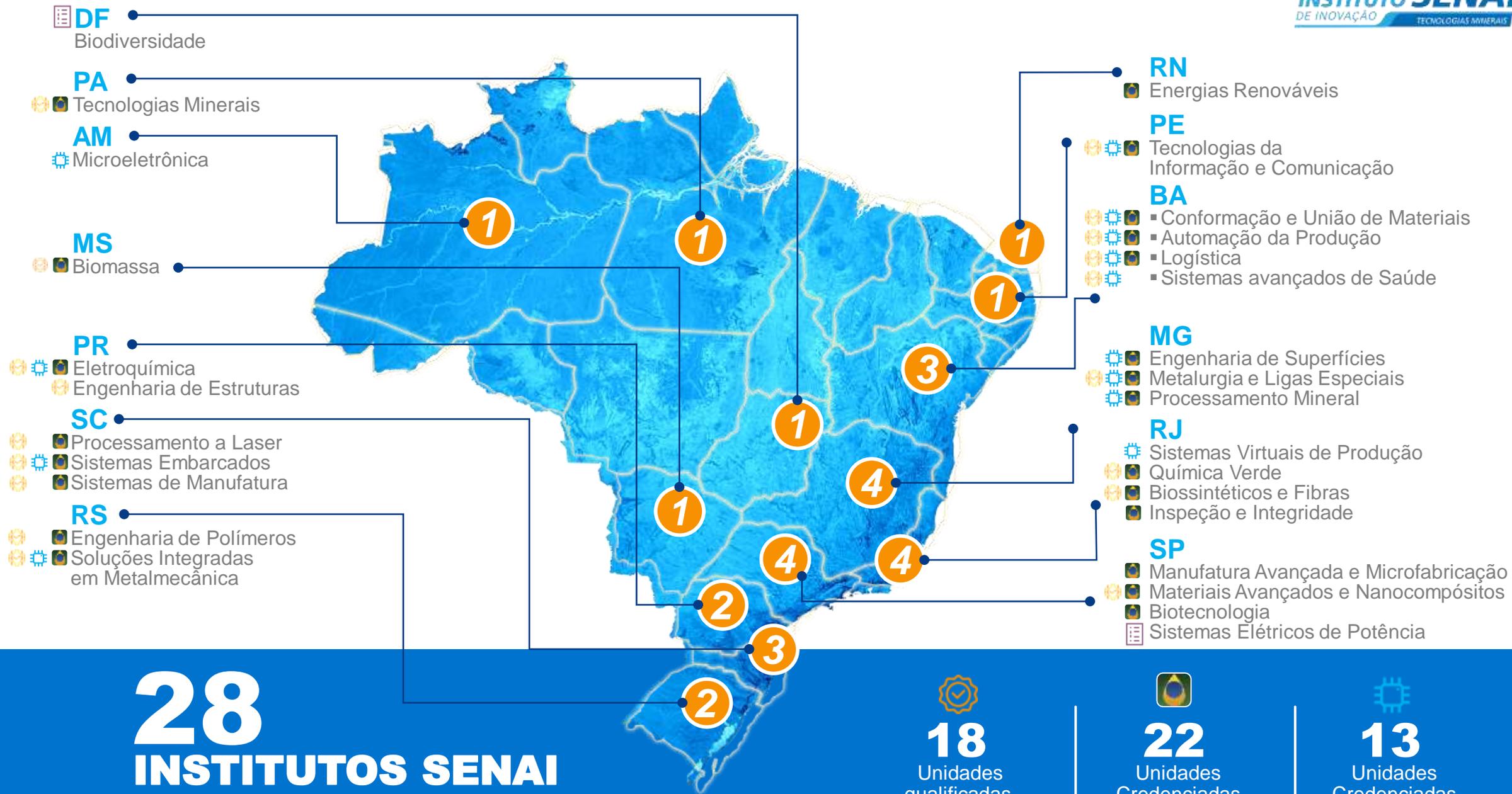
**SENAI** *Serviço Nacional  
de Aprendizagem  
Industrial*

**INSTITUTO SENAI**  
DE INOVAÇÃO **TECNOLOGIAS MINERAIS**

## Automação e Inteligência Artificial aplicadas à mineração - Cases ISI-TM e SESI/SENAI/PA

*Ana Claudia da Silva Gomes – Pesquisadora ISI-TM*

*Léo Shinomiya – Gerente de Tecnologia e Inovação SENAI-PA*



# 28

## INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO

  
**18**  
Unidades qualificadas  
**EMBRAPII**

  
**22**  
Unidades Credenciadas  
**ANP**

  
**13**  
Unidades Credenciadas  
**CATI**

 Unidade em Planejamento / Implementação



**59** INSTITUTOS SENAI DE TECNOLOGIA

**44**  
Acreditações

**03**  
Unidades

**04**  
Unidades

# ISI – Tecnologias Mineraias

## Linhas de Pesquisa

- ❖ Tecnologias Limpas
- ❖ Cadeia Mineral de Valor
- ❖ Infraestrutura
- ❖ Saúde e Segurança

## Laboratórios

- Análises Térmicas e Caracterização de Materiais
- Biotecnologia Mineral
- Tratamento de Resíduos e Efluentes
- Infraestrutura & Segurança na Mineração



# ISI – Tecnologias Mineraias



INSTITUTO  
TECNOLÓGICO  
VALE



**EMBRAPII**

Empresa Brasileira de Pesquisa  
e Inovação Industrial



SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL - CPRM



**UFPA**  
Universidade  
Federal do Pará



**ANM**

Agência  
Nacional de  
Mineração



**PCT GUAMÁ**  
PARQUE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



**MUSEU GOELDI**



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Pará



**Eletrobras**  
Eletronorte



**VALE**



**Hydro**



**ALUBAR**



**EBP**



**ITATIJUCA**  
Biotech



**HORIZONTE**  
MINERALS PLC



**URIZEN**  
TECHNOLOGY



**BRASIL  
BIOFUELS**



**Agrobiotech**  
AGRONEGÓCIO



**CHAMMA**  
Amazônia Brasil

# Case: Análise Automática de Componentes de Vagão por Visão Computacional e IA

## Motivação

*Sistema de monitoramento remoto de baixo custo de manutenção:*

- **umentar a confiabilidade;**
- **reduzir o risco de acidentes;**
- **melhorar a qualidade de vida do trabalhador.**

## Parceiros

*EFC, ITV e ISI-TM.  
(Vale/Edital SENAI de Inovação para a Indústria)*

## Componente

*Definido pela equipe de manutenção de vagões.*

- Pad

## Classes de Rotulação



*Pad não danificado*



*Pad danificado*

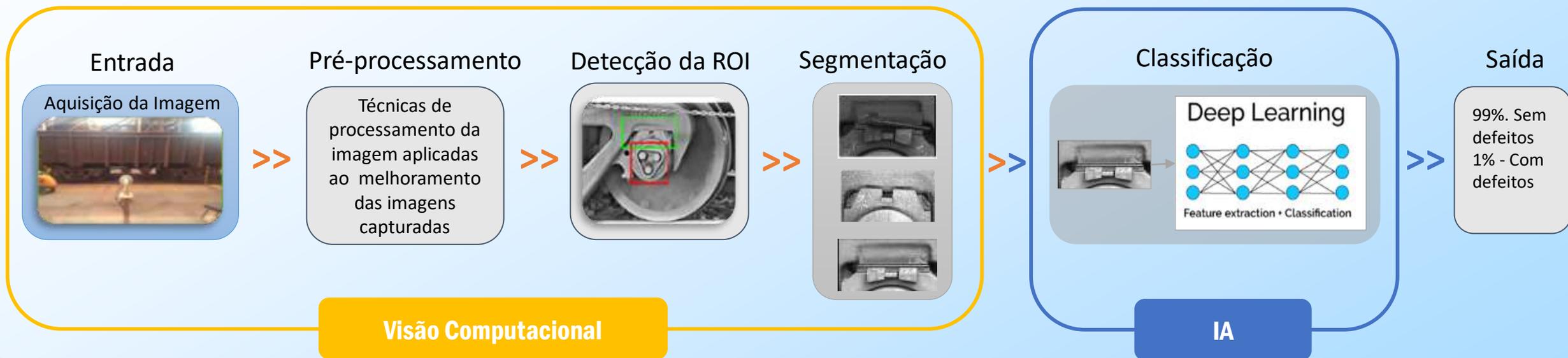


*Ausência de Pad.*



# Case: Análise Automática de Componentes de Vagão por Visão Computacional e IA

## Metodologia



## Ganhos

- >> Segurança dos trabalhadores no local da inspeção;
- >> Melhoria na logística de manutenção dos vagões;
- >> Confiabilidade e segurança dos trens;
- >> Menos interrupções no transporte de minérios por quebras.

# Potenciais aplicações da IA na Mineração

1

## Prospecção Mineral

*Análise de dados geológicos, geoquímicos, e de sensores, para prever locais de mineralização destacando as áreas prospectivas.*

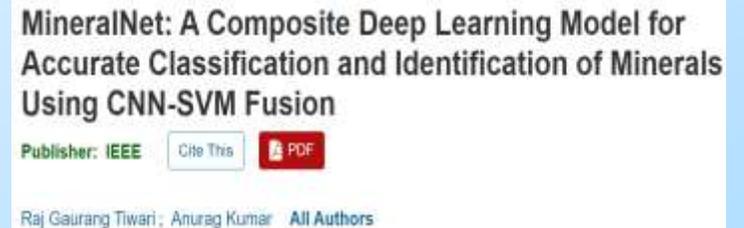


<https://oglobo.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2024/02/05/inteligencia-artificial-descobre-mina-de-cobre-gigantesca-na-africa.ghtml>

2

## Análise Mineral

*Modelos de machine learning para classificação mineral.*



<https://ieeexplore.ieee.org>

3

## Segurança

*Análise de dados, imagens e históricos, identificação de padrões para extração do conhecimento.*



### A Deep-Learning-Based Approach for Automated Wagon Component Inspection

Rafael L. Rocha  
Instituto Tecnológico Vale  
Belém, Pará, Brazil  
rafael.rocha@pq.itv.org

Ana Carolina Q. Siravenha  
Instituto SENAI de Inovação em  
Tecnologias Mineraias ISI/SENAI  
Belém, Pará, Brazil  
anacarolina.isi@sesai.org.br

Ana Cláudia S. Gomes  
Instituto SENAI de Inovação em  
Tecnologias Mineraias ISI/SENAI  
Belém, Pará, Brazil  
claudia.isi@sesai.org.br

# Case – Robô de Inspeção Veicular – SESI/SENAI-PA



3º lugar Nacional

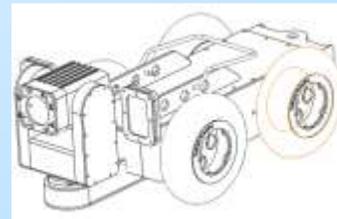
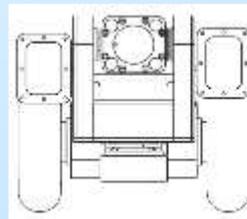
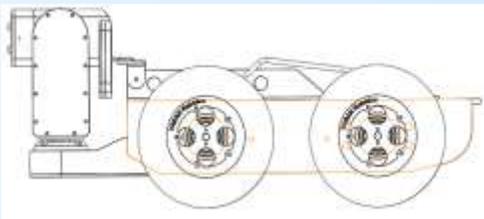
Categoria: Saúde e Segurança Ocupacional,  
Tema: Operações em Máquinas e  
Equipamentos Móveis

# Case – Robô de Inspeção Veicular – SESI-PA

## Transformação Operacional: Entender a necessidade na ponta



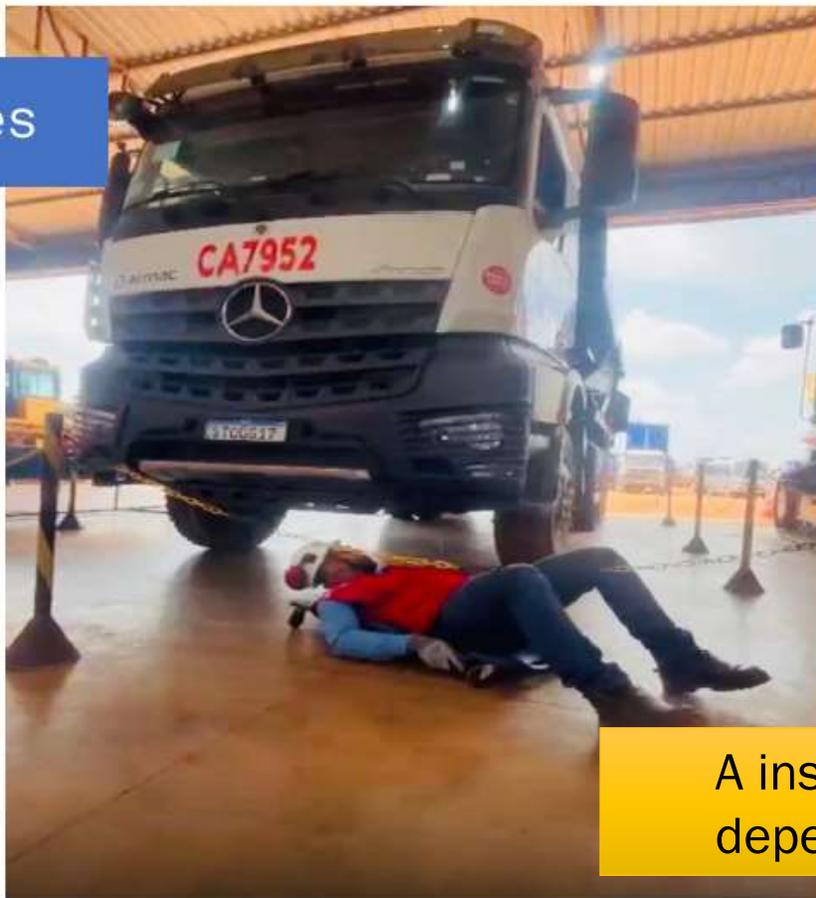
- Projeto de fiscalização de terceiros;
- A inspeção realizada por robô:
- Grau de risco da inspeção: pessoa, ambiente e procedimentos.
- Requisitos de desenvolvido pelo o SESI-PA e o SENAI-PA:
  - padrões de segurança;
  - ergonomia e operação;
  - ambiente de trabalho mais seguro e produtivo.



# Case – Robô de Inspeção Veicular – SESI-PA

## Transformação Operacional: Impacto da Tecnologia na Prática

Antes



- Falta de ergonomia (postura, químicos, calor, repetição);
- Risco de prensamento, esmagamento e/ou atropelamento;
- Baixa luminosidade;
- Inspeção e relatório manual;

A inspeção de forma manual levada em média 20min a depender do veículo.

# Case – Robô de Inspeção Veicular – SESI-PA

## Transformação Operacional: Padrão de Segurança e Eficiência

Depois

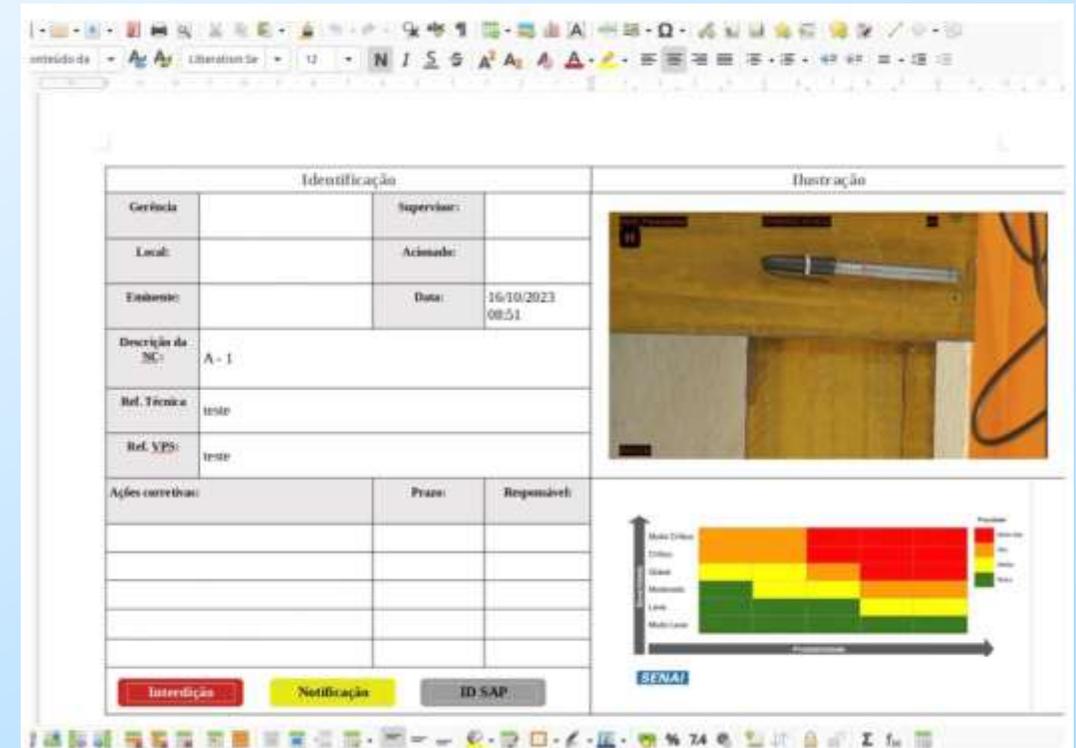


- aumento da eficiência, eficácia e da confiabilidade do processo;
- aumento da segurança e saúde dos colaboradores (prensamento, esmagamento e/ou atropelamento).
- aumento de produtividade;

- Redução do tempo de inspeção em mais de 90%;

# Case – Robô de Inspeção Veicular – SESI-PA

## Futuro: Evolução com Inteligência Artificial (RPA + IA)



Impacto nas tarefas repetitivas liberando o colaborador para focar em ações mais estratégicas e de melhoria da produtividade.

**OBRIGADO!**

**SENAI** *Serviço Nacional  
de Aprendizagem  
Industrial*