

Análise e Inspeção dos Padrões de Segurança por Inteligência Artificial – Plataforma Digital Integrada aplicadas às Regras de Ouro da COPEL – ID 4714

Autor: *Rodrigo Marcacine Resende*

Empresa: *COPEL*

Realization:

instituto
abradee



Host Company:

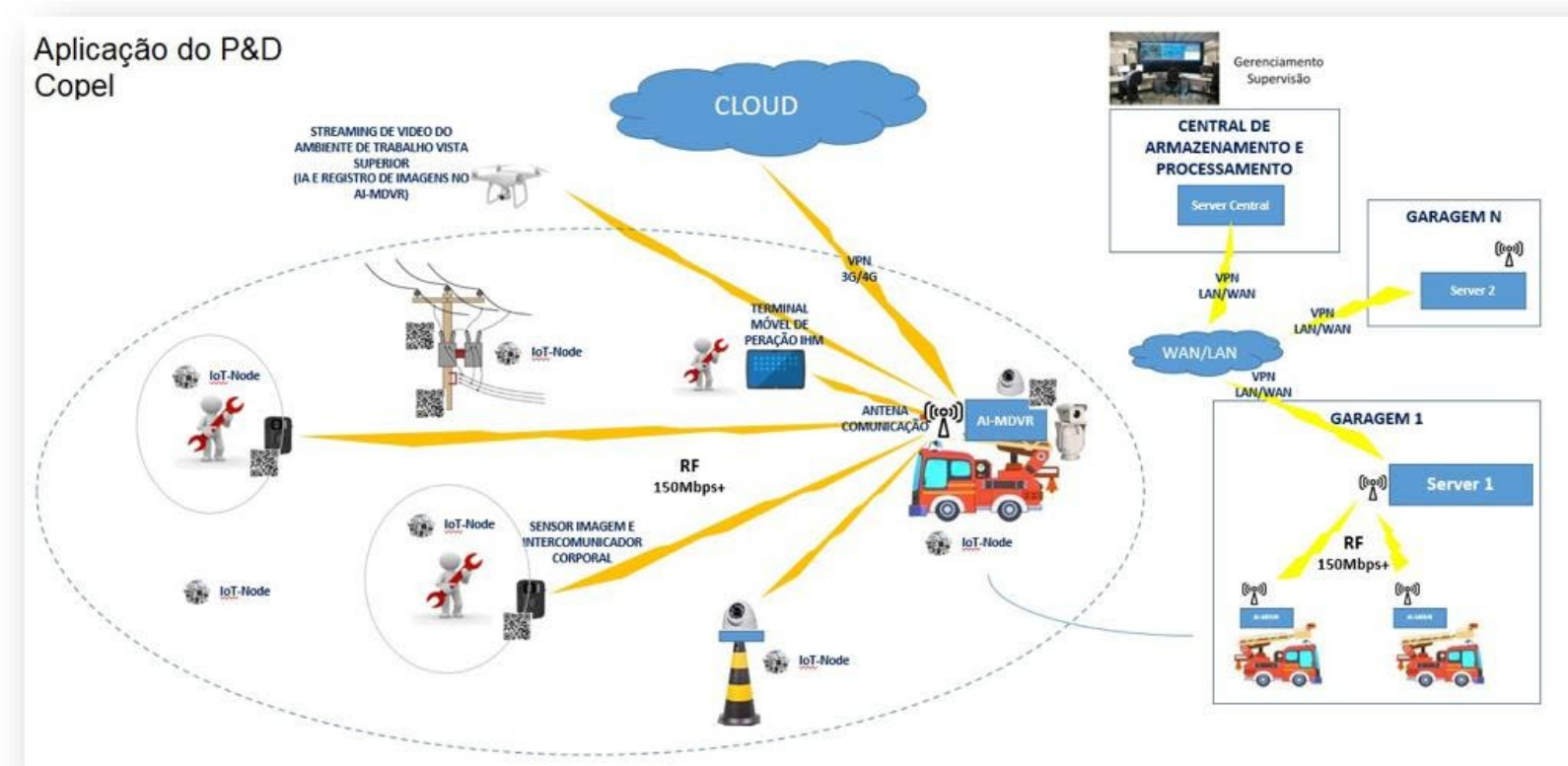
CEMIG



XXV Seminário
Nacional de
Distribuição de
Energia Elétrica

SENDI
2025
BELO HORIZONTE

- Desenvolver uma plataforma computacional de **processamento inteligente** a ser embarcada nos veículos, a fim de atuar como um sistema de captura e processamento de dados coletados no ambiente de trabalho
 - ✓ Detecção de EPIs
 - ✓ Aplicação Regras de Ouro



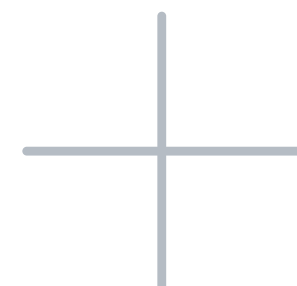
Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG



A harpia (*Harpia harpyja*), também conhecida como águia-harpia ou gavião real, presente no Brasão do Paraná, é uma das maiores e mais poderosas aves de rapina do mundo. **Excepcionalmente, a Harpia possui uma Visão Acurada, que é 8x mais aguçada do que a dos humanos.**

IA, Inteligência Artificial baseada em vídeo analítico de câmeras corporais utilizado pelas equipes de campo da COPEL.

harp + IA

harplA

Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

O PROBLEMA



Procedimentos e Normas

Existem normas e procedimentos rigorosos de segurança, específicos para cada tipo e característica de atividade, que exigem o uso de equipamentos de proteção individual adequados.

REGRAS DE OURO COPEL



Sistemas

Falta de plataformas capazes de garantir a conformidade com a legislação de segurança e saúde ocupacional, oferecendo monitoramento efetivo e direto no campo em tempo real, mesmo em áreas com limitações de comunicação.



Negligência

Descumprimento das regras básicas de segurança.

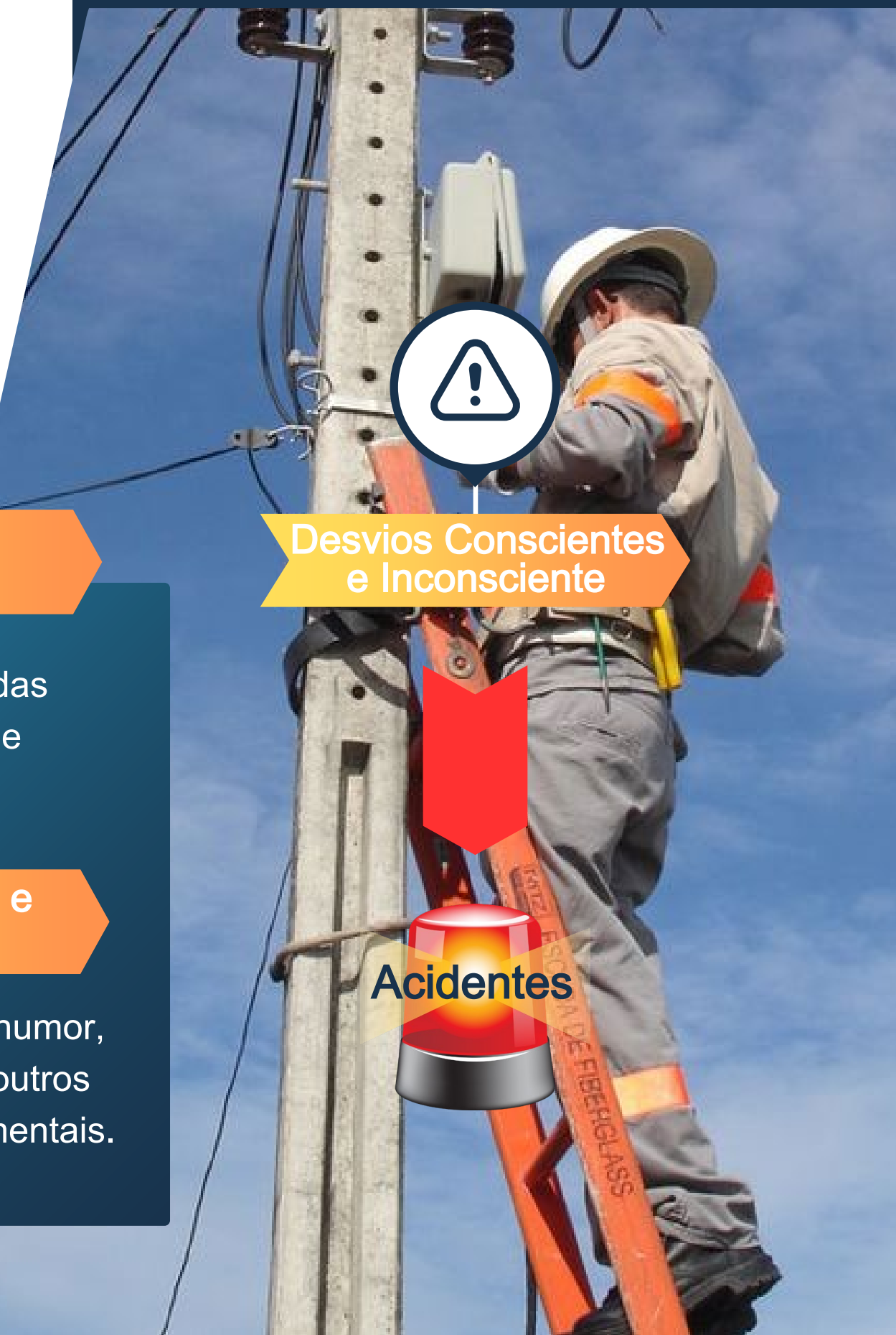
Fator Humano e Externo

Questões sociais, humor, atenção, vícios e outros aspectos comportamentais.



Desvios Conscientes e Inconscientes

Acidentes



O CENÁRIO ANTES DO PROJETO

IA

Implementação de câmeras na operação em campo



As equipes utilizam câmeras fixadas em tripés para registrar os vídeos, sem interação alguma com as equipes.

As equipes acoplam as câmeras às docking stations localizados nas agências para transferir as imagens capturadas.

O sistema COPEL VMC cataloga os vídeos para auditoria manual pela equipe de segurança.

- 01** Elevado volume de imagens geradas diariamente.
Produção de ~5 Terabytes de vídeos por dia.
- 02** Baixo percentual de imagens auditadas.
Menos de 1% dos vídeos produzidos são auditados.
- 03** Processo manual para descarregamento de imagens.
Docking Stations fisicamente localizados nas agências.
- 04** Uso de câmera criando uma sensação de mecanismo punitivo.
Evitam ou fraudam o uso de câmeras.
- 05** Falta de tecnologia capaz de alertar em tempo real no campo.
Desvios e quase acidentes podem ser fatais.

Realization:

HostCompany:



harp + IA

harpIA

A IDEIA CENTRAL DA INOVAÇÃO

GUARDIÃO DA VIDA VIRTUAL

Inteligência Artificial Especializada nas **REGRAS DE OURO da COPEL**, atuando em **Escala 24/7**, como **Inspetor em Tempo Real** no Campo, Alertando e Apoiando as Equipes **Mesmo** em Regiões com **Limitação de Comunicação**.

Realization:

instituto
abradee

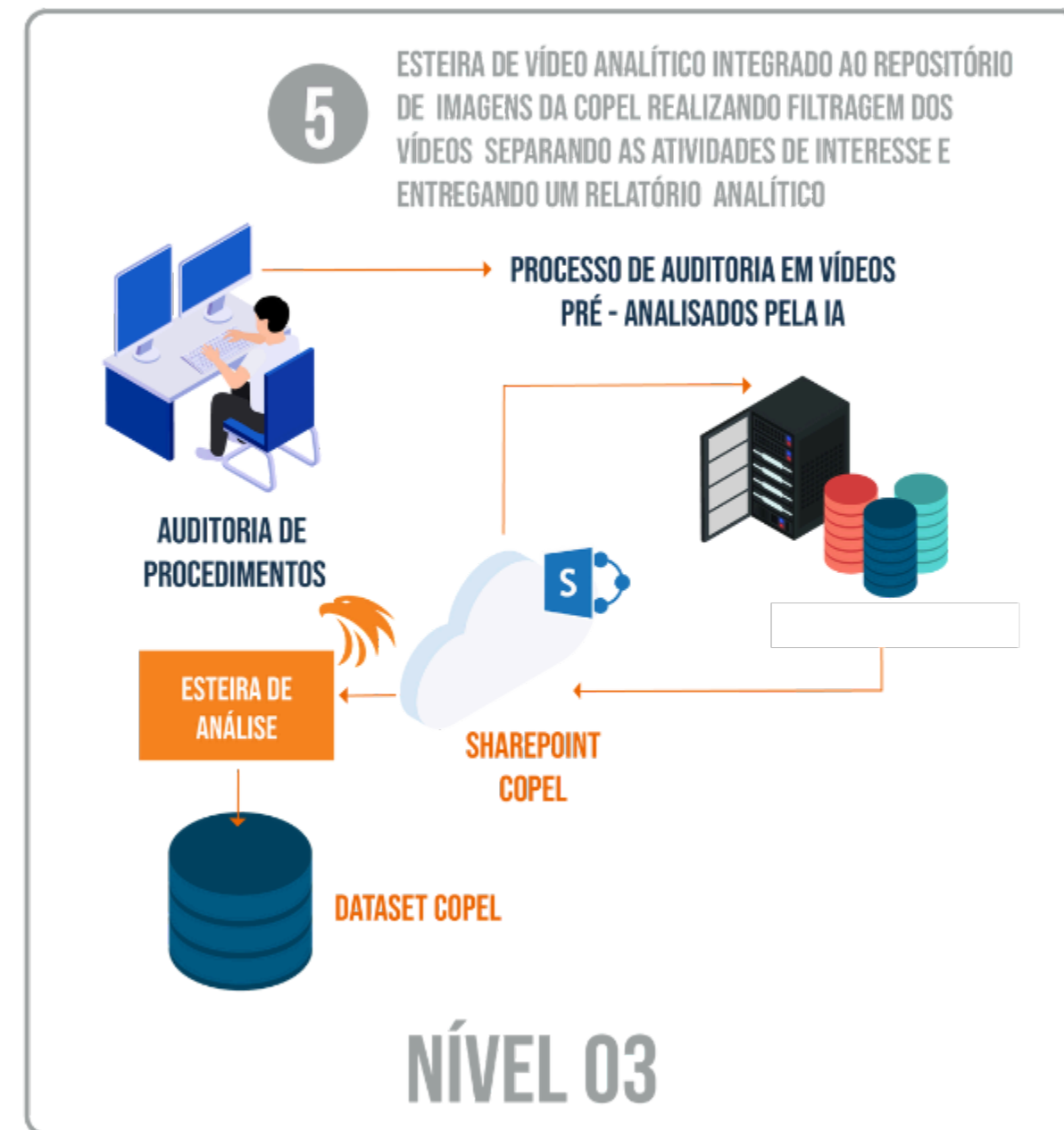
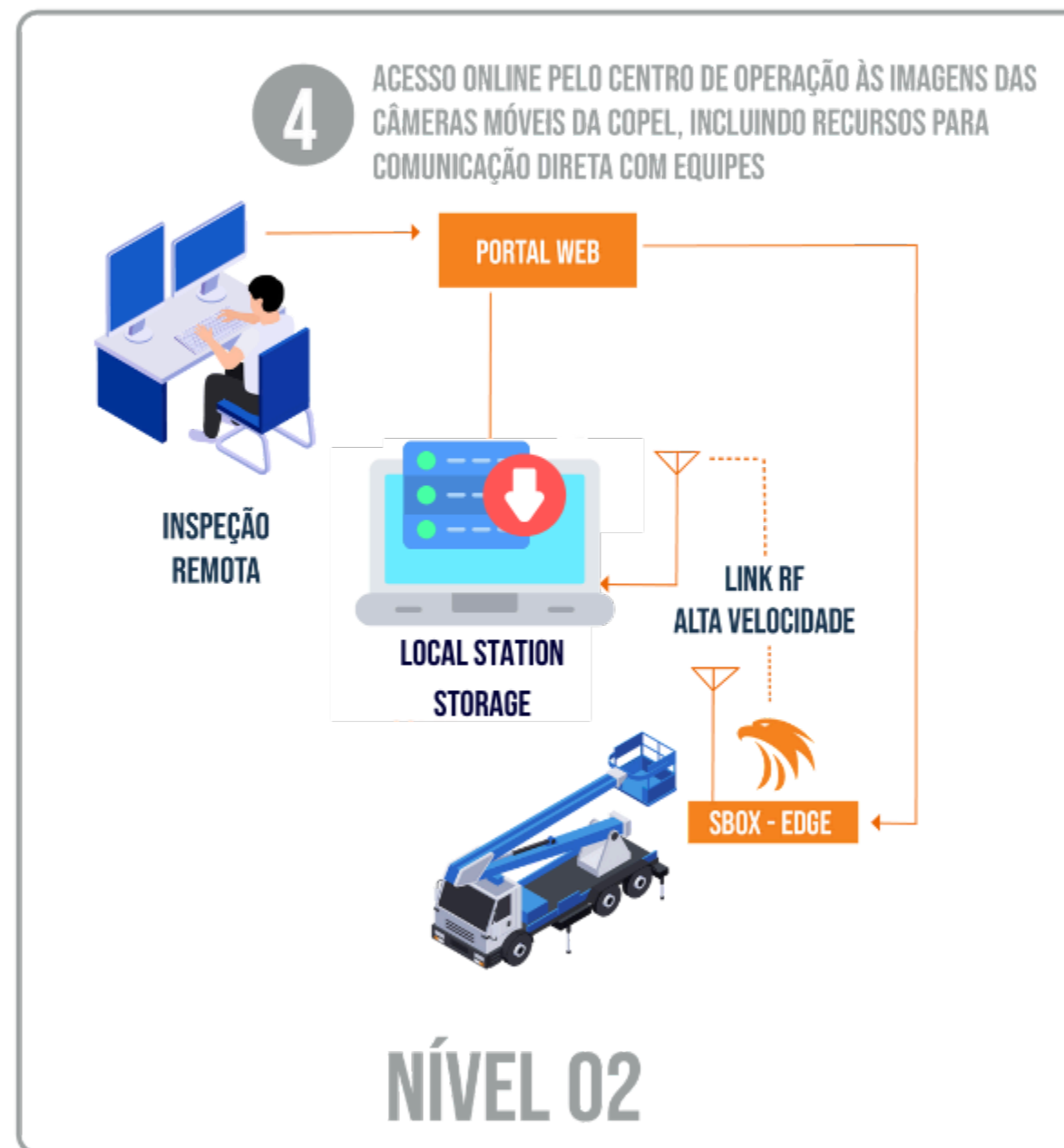


HostCompany:

CEMIG



A SOLUÇÃO DO PROJETO



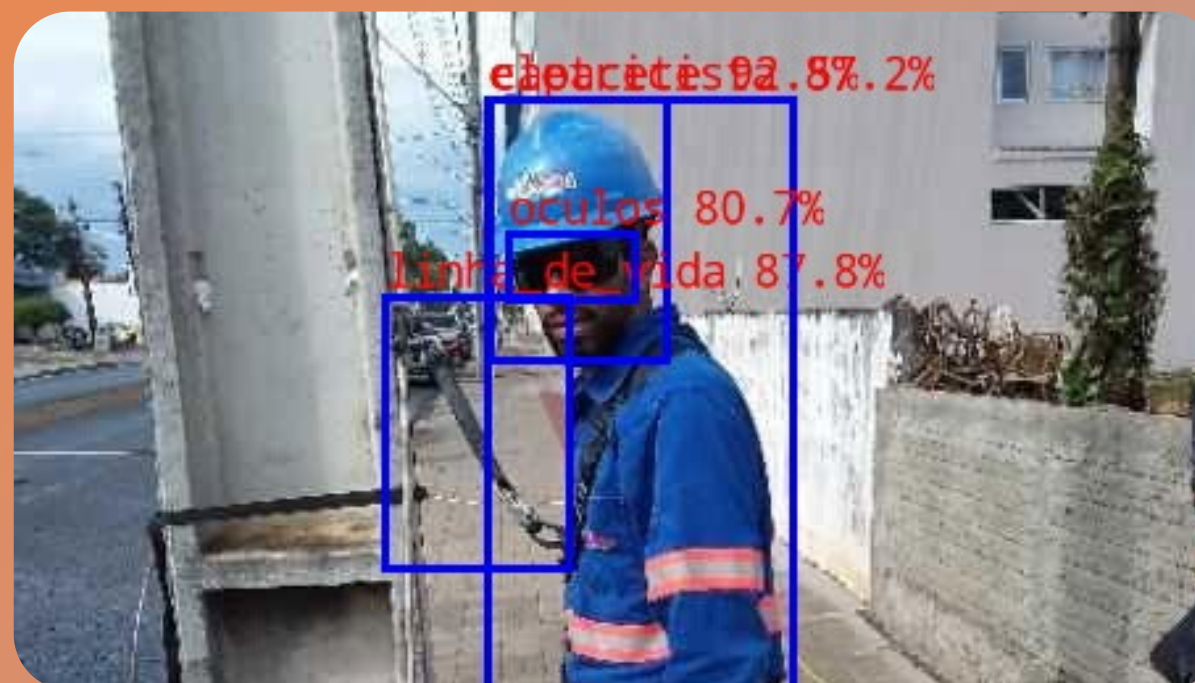
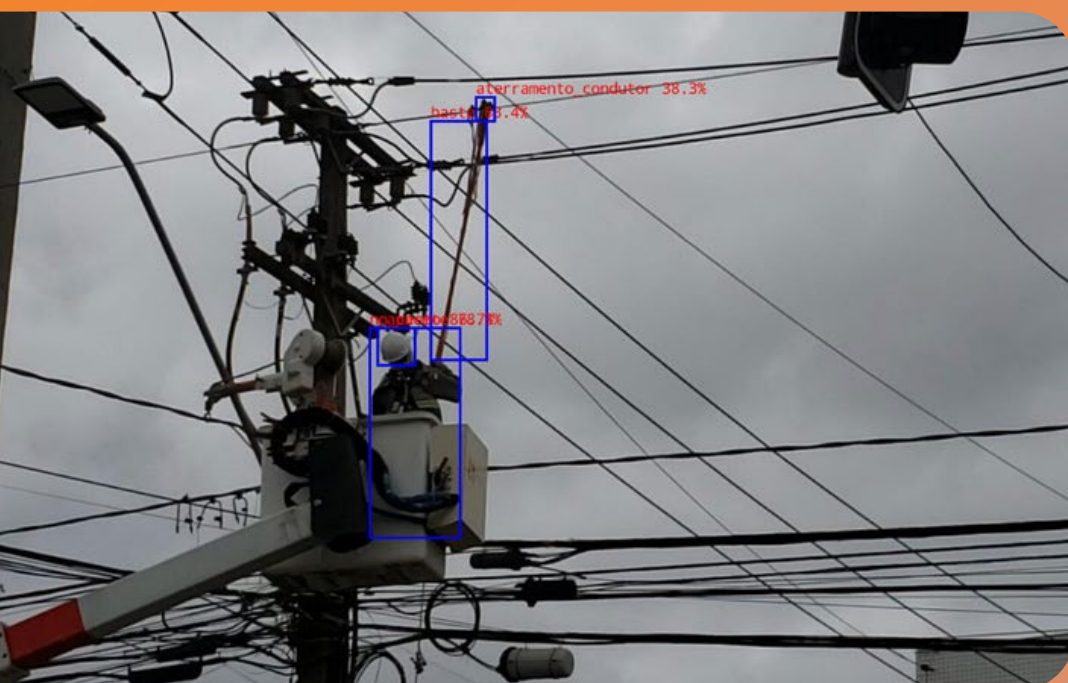
Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

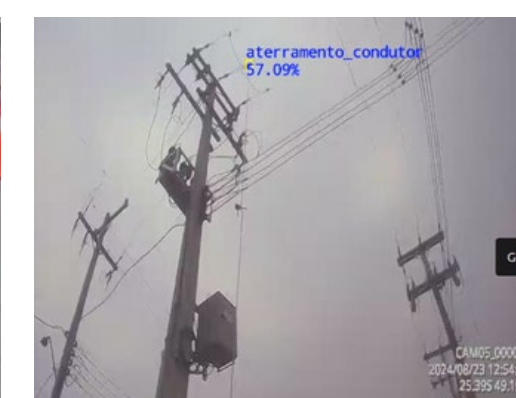


A SOLUÇÃO DO PROJETO

Amostra de alguns resultados!



- Guardiãoda Vida Virtual (3 x kits).
- Rede neural comacurácia de 86,2%.
- Infraestrutura em Atuba para descarregamento automático de imagens.
- Entregasadicionais ao escopo:
 - Aplicação Web aderente aos padrões COPEL de design de software.
 - Esteira de análise IA integrada no ambiente COPEL, analisando fotos e vídeos.
 - Integração do Guardiã da Vida Virtual com dispositivos IoT.



Realization:

instituto
abradee



HostCompany:

CEMIG

O QUE É A ESTEIRA DE VÍDEO ANALÍTICO



```
DemoEsteira_2
OS: COM DESVIO

0: Identificado falta de uso EPI capacete
IAS: 29

0: demo_esteira_video_1.mp4.vbox.soe.txt
Sem EPI capacete - 00:00:00.900
Sem EPI capacete - 00:00:07.907
Sem EPI capacete - 00:00:08.408
Sem EPI capacete - 00:00:08.508
Sem EPI capacete - 00:00:08.808
Sem EPI capacete - 00:00:08.908
Sem EPI capacete - 00:00:09.009
Sem EPI capacete - 00:00:09.109
Sem EPI capacete - 00:00:09.209
Sem EPI capacete - 00:00:09.309
Sem EPI capacete - 00:00:09.409
Sem EPI capacete - 00:00:09.509
Sem EPI capacete - 00:00:09.609
Sem EPI capacete - 00:00:09.709
```

Relatório analítico e executivo

Realization:

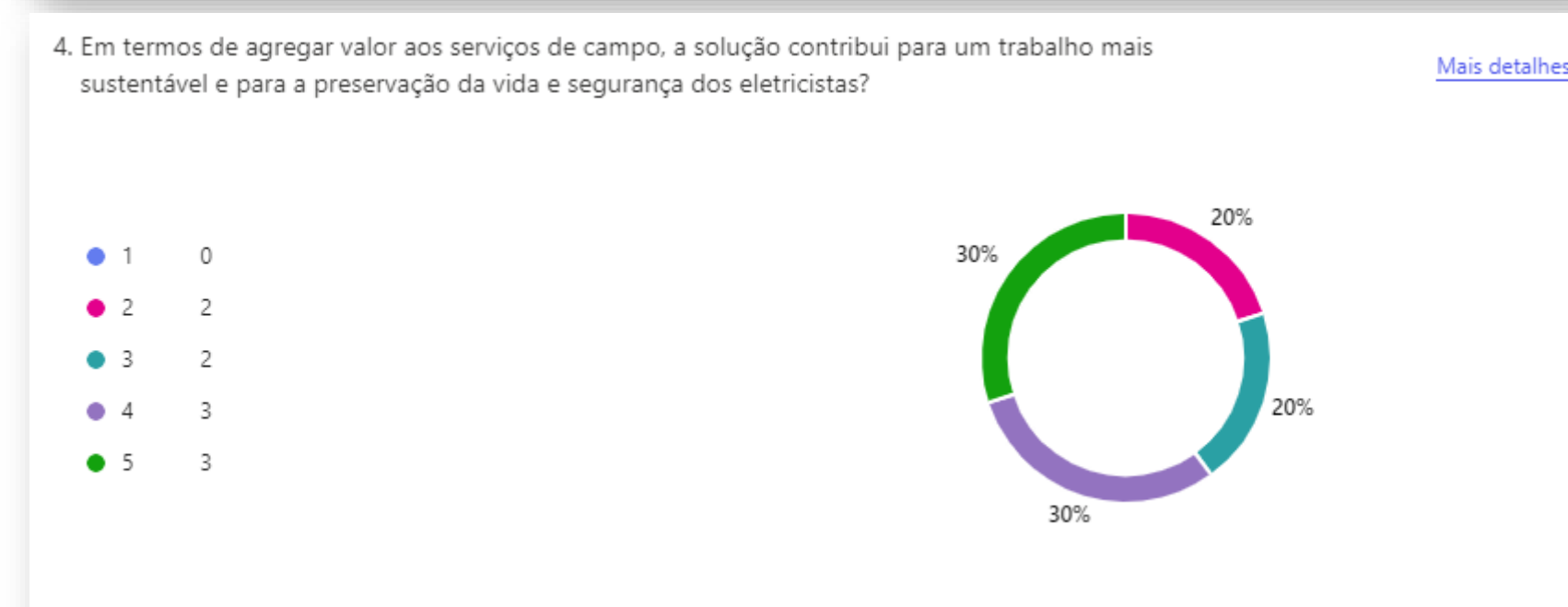
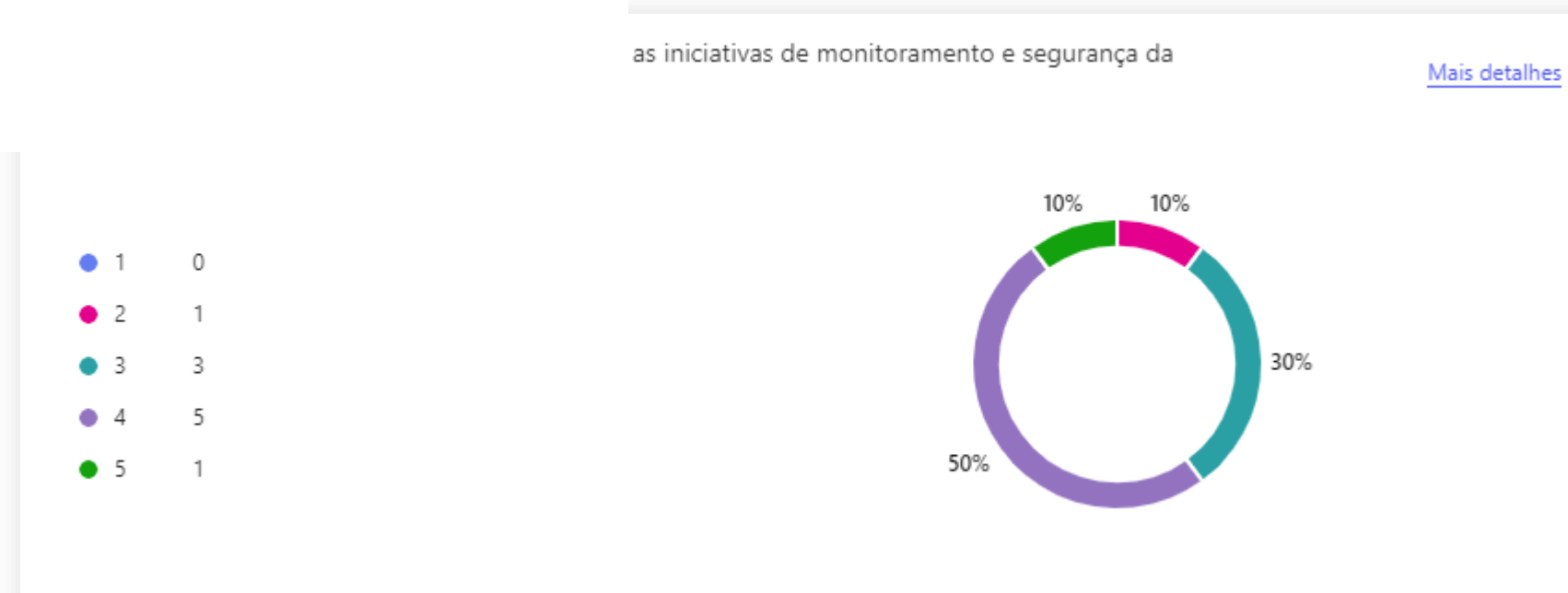
HostCompany:

instituto
abradee



CEMIG

OPINIÕES DOS USUÁRIOS FINAIS



- Facilidade de utilizar
- Integrar com a APR da COPEL
- Integrar com o GSST
- Evoluir os padrões

Realization:

instituto
abradee

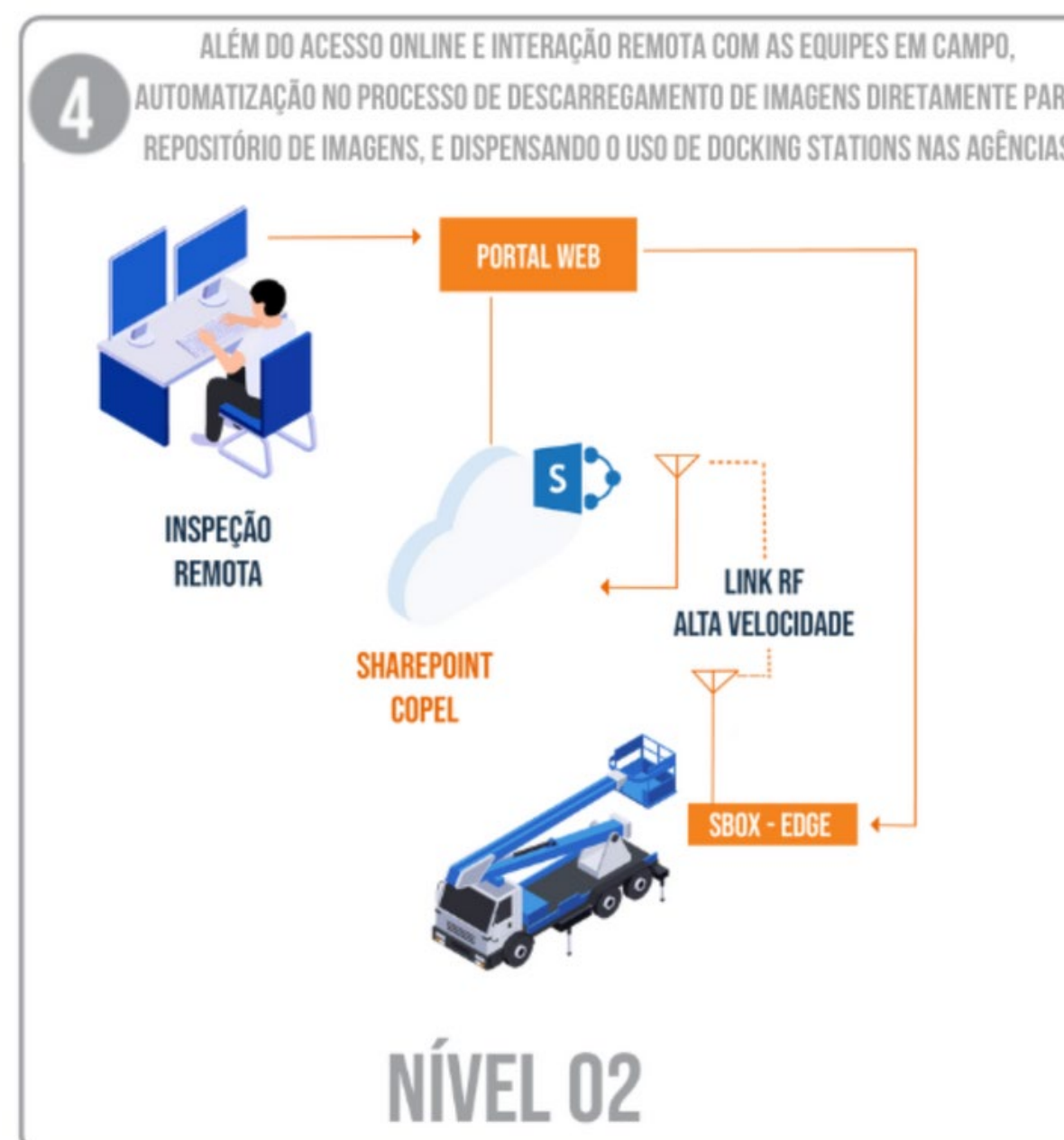


HostCompany:

CEMIG



Principais desafios (escalar, evoluir, integrar e consumir)



Realization:

HostCompany:



PRÓXIMOS DESAFIOS



01

Centro de Operação com uma camada adicional de monitoramento online das atividades, promovendo a melhoria contínua dos procedimentos e oferecendo suporte remoto às equipes de campo.



02

Capacidade de integrar diversos equipamentos ao conceito de Internet das Coisas (IoT), agregando valor à solução e proporcionando uma análise mais consistente com dados de variáveis não visuais.

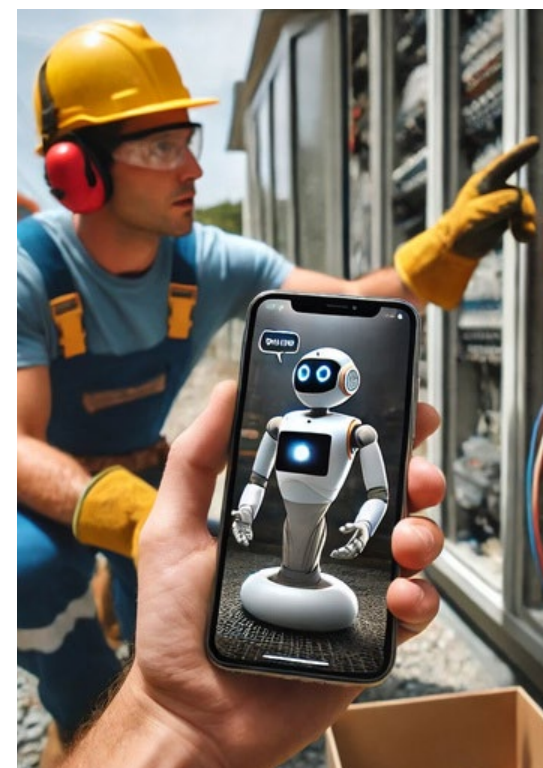
03

Inteligência Artificial COPEL integrada em ferramenta de **APR** **Análise Preliminar de Risco Digital** com assinatura por **Biometria Facial** da equipe.



04

Implementação de um **Guardião de Vida Virtual 3D interativo**, que alerta e **orienta** as equipes em tempo real sobre **Padrões de Segurança**, e gamifica o processo.



05

Aumento da capacidade de auditoria pela **Esteira** de video analítico **integrado** diretamente ao **VMC** **analisando fotos** e **vídeos**.



06

Processo Colaborativo de **melhoria contínua** da rede **IA** baseada na coleta de imagens pelas equipes de campo.



07

Descarte automático após **Esteira** de vídeo analítico, **diminuindo** a necessidade de grandes **volumes** de **armazenamento**.



08

Descarregamento automático das imagens **dispensando** o uso das **Docking Station** nas agências.



CONCLUSÃO DO PROJETO

- **Resultados alcançados:** harpIA atingiu os objetivos propostos, de criar uma solução para detector desvios em tempo real embarcada.
- **Solução vanguarda:** Diferencia-se de outras iniciativas em termos de integração e impacto.
- **Boa aceitação dos eletricitistas:** A aceitação dos profissionais confirma a eficácia da solução.
- **Alinhamento com tecnologias emergentes:** Utiliza IA e IoT, seguindo tendências de mercado.
- **Simplicidade e robustez:** Fácil de usar, sem comprometer a eficiência.
- **Atuação proativa independente:** Atua de forma proativa sem depender de conectividade online ou cloud computing, ideal para ambientes remotos.



PROPÓSITO

A Segurança não é algo que escolhemos priorizar; é um princípio que guia todas as nossas ações, sem exceções.

Nosso desejo é que cada eletricitista realize seu trabalho com segurança e volte para casa no final do dia, trazendo alegria e tranquilidade para sua família!



Realization:

instituto
abradee.



HostCompany:

CEMIG

PROPÓSITO

A Segurança não é algo que escolhemos priorizar; é um princípio que guia todas as nossas ações, sem exceções.

Nosso desejo é que cada eletricista realize seu trabalho com segurança e volte para casa no final do dia, trazendo alegria e tranquilidade para sua família!





OBRIGADO!