

## Automação do processo de análise de dados em imagens no laboratório de inspeção de medidores

### APRESENTAÇÃO DO DESAFIO



Como realizar o processamento, tratamento e análise de imagens, fotos e dados gerados no laboratório de inspeção de medidores da Cemig Distribuição para automatizações no processo, automação de decisões e para agilizar laudos de inspeções e auditorias?

### DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO

Atualmente, realizar o armazenamento adequado, o processamento e a análise de imagens, fotos e dados gerados em análises no laboratório de inspeção de medidores da Cemig Distribuição, são tarefas com grande dependência humana e com prazos prolongados. Existe uma oportunidade de automação e automatização desses processos para reduzir o tempo de execução, erros no processo e agilizar a entrega da análise das informações coletadas. As inspeções devido à suspeita de fraude em medidores de energia no laboratório da Cemig Distribuição, ocorrem diariamente. Caso seja identificada uma fraude, é emitido um laudo da inspeção, que gera o cálculo, a cobrança e o faturamento do consumo irregular (consumido X faturado).

### QUAIS AS CAUSAS?

O processo de armazenamento, processamento e análise das informações para a produção do laudo de inspeção de medidores de energia não é automatizado e possui grande dependência da ação humana. Além da automatização do processo, existe a oportunidade de automação de algumas tomadas de decisões com o uso de algoritmos, treinamento da IA e inteligência computacional.

### EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS

O prazo para disponibilização do laudo das inspeções e testes em laboratório é mais prolongado, fazendo com que as ações para correção de falhas sejam mais demoradas. Para a inspeção de medidores de energia, a demora na conclusão da inspeção de possíveis fraudes impacta financeiramente no faturamento e na aplicação de cobranças de consumo retroativos.

Devido à grande dependência de intervenção humana e a quantidade limitada de pessoas na equipe, ocorrem acúmulo de inspeções de medidores com possível fraude. O agendamento de acompanhamento (do cliente) da inspeção do medidor também é um processo manual, tornando também o prazo de conclusão da ordem de serviço mais prolongado.

### Riscos Relacionados

- Erros humanos: Fadiga, falta de atenção, subjetividade.
- Ineficiência: processo demorado e trabalhoso, dificuldade em gerenciar, armazenar e analisar grandes volumes de dados.
- Segurança, confiabilidade e padronização: Riscos de erros críticos e falhas, dificuldade em garantir a confiabilidade dos resultados, inconsistência na avaliação.
- Dificuldade em detectar fraudes sofisticadas: complexidade da fraude, limitações da análise visual, variação da expertise da equipe responsável.

### DEFINIÇÃO DE PROBLEMA RESOLVIDO

- Automação completa do processo de inspeção: Aquisição e análise automáticas de imagens, dados e geração automática de laudos e relatórios.
- Tomada de decisões automatizada utilizando algoritmos de inteligência artificial para auxiliar na tomada de decisões.
- Agilização de laudos e auditorias: Redução significativa do tempo de análise com o processamento automático de grandes volumes de imagens e dados em tempo real.

### Métricas/KPIs/OKRs

- Eficiência: Tempo médio de inspeção por medidor, volume de medidores inspecionados por dia, custo por inspeção.
- Precisão: Taxa de acerto na identificação de anomalias, números de erros humanos.
- Qualidade dos laudos: Padronização e consistência dos laudos, tempo de geração de laudos, percepção dos clientes sobre os laudos.

### Resultados Quantitativos

- Redução do tempo de inspeção em %.
- Aumento da capacidade de processamento do laboratório em %.
- Redução do custo por inspeção em %.
- Aumento da taxa de acerto na identificação de anomalias para %.
- Redução do número de erros humanos em %.
- Redução do tempo de geração de laudos em %.

### Resultados Qualitativos

- Melhoria da padronização e consistência dos laudos.
- Aumento da confiabilidade da inspeção.
- Redução no número de recursos dos clientes sobre os laudos de inspeção.
- Melhoria na tomada de decisões.
- Redução dos questionamentos em auditorias.

## SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

Desenvolvimento de plataforma para integração com outros sistemas da empresa, como o CIS, SAP e o sistema de georreferenciamento (GEDIS). A solução funciona e resolve parte do desafio, pois ainda tem grande dependência da intervenção humana e não tem a camada de inteligência computacional para tomada de decisões.

## HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

### Soluções a serem implementadas

#### Visão Computacional e Aprendizado de Máquina

- Identificação de anomalias: Adulteração em medidores, Reconhecimento de padrões em imagens para identificar fraudes.
- Análise de dados: Extração de informações de imagens, documentos (leituras, códigos, datas), classificação e agrupamento de dados para análise estatística e identificação de padrões de fraude.
- Automação de decisões: Criação de modelos de aprendizado de máquina para classificar medidores como "fraudulentos" ou "não fraudulentos", agilização do processo de análise e laudos, liberando os técnicos para tarefas mais complexas e que requerem a análise humana.

#### Softwares e Plataformas Integradas

- Sistemas de gestão do laboratório: Controle do fluxo de trabalho, desde a entrada do medidor até a emissão do laudo, integração com ferramentas de captura de imagem e análise de dados.
- Plataformas de inteligência artificial: Desenvolvimento e implementação de modelos de aprendizado de máquina para automatizar tarefas, monitoramento e análise de dados em tempo real para identificar fraudes em potencial.

#### Integração com outros sistemas

- Sistemas de informação comercial (CIS): Compartilhamento de informações sobre clientes e histórico de consumo, identificação de clientes com alto risco de fraude
- Sistemas de georreferenciamento: Visualização da localização dos medidores e análise espacial de dados, identificação de áreas com maior incidência de fraudes.

#### Planejamento e análise de viabilidade

- Definição clara dos objetivos a serem atingidos com a solução, como redução de tempo de análise, aumento da eficiência e da confiabilidade dos dados.
- Avaliação dos custos e benefícios da solução, incluindo investimento em tecnologia, treinamento de pessoal e custos de integração com sistemas legados.
- Seleção da solução tecnológica mais adequada às necessidades da Cemig Distribuição, considerando maturidade tecnológica, escalabilidade e custo-benefício.

### Etapas para a implementação da solução

- Capacitação da equipe para operar a nova solução de forma eficiente e eficaz (treinamento em visão computacional, aprendizado de máquina e operação da solução).
- Parcerias com empresas especializadas para otimizar o processo de implementação da solução.
- Compartilhamento de custos e riscos com a empresa parceira.
- Integração com sistemas legados
- Planejamento cuidadoso da integração da nova solução com os sistemas existentes na Cemig D.
- Adoção de padrões de integração abertos e flexíveis para facilitar o processo de integração.

- Gestão de mudanças
- Comunicação clara e transparente com a equipe da PR/RE, empresas terceirizadas e gerentes sobre os objetivos, benefícios e desafios da solução.
- Implementação de um plano de gestão de mudanças para minimizar a resistência à mudança e garantir a adesão de todos os envolvidos.

### **Monitoramento e avaliação**

- Monitoramento do desempenho da solução após a implementação, incluindo métricas como tempo de análise, taxa de erros e confiabilidade dos dados.
- Avaliações periódicas para identificar oportunidades de melhorias e otimização da solução.
- Adaptação da solução às necessidades e prioridades da Cemig D ao longo do uso.

### **Segurança da informação**

- Implementação de medidas de segurança robustas para proteger os dados coletados e processados pela solução, como criptografia, controle de acesso e monitoramento de segurança.
- Conscientização dos usuários da solução sobre os riscos de segurança cibernética e as melhores práticas para proteger os dados.
- Auditorias para avaliar a segurança da solução.
- Atenção às regras da LGPD.