

## Vulnerabilidade Eletromagnética

### SLOGAN DO DESAFIO

Como identificar a vulnerabilidade eletromagnética nos equipamentos de medição do parque tecnológico da CEMIG?

### DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO

Identificar a vulnerabilidade do parque de medição da CEMIG quanto à manipulação de equipamentos de medição por terceiro sem que haja acesso ao interior dos mesmos.

Pressupõe-se que, por meio de potentes ondas eletromagnéticas ou impulso de energia emitidos por dispositivo externo sem contato ou aplicado em rede elétrica, seja possível provocar dano físico permanente ou provisório no medidor, de modo a afetar o registro correto de consumo.

### CRONOGRAMA

Publicação com cronograma: 15/01/2025

Data limite para envio de propostas: 16/02/2025

### QUAIS AS CAUSAS

Os componentes eletrônicos que são usados na fabricação de medidores de energia elétrica podem se tornar vulneráveis quando expostos a surtos de alta tensão, harmônicos de ondas elétricas ou fortes campos eletromagnéticos. Terceiros sem autorização, fazendo uso de tecnologia de injetor de altas frequências e/ou geradores de pulsos eletromagnéticos de alta energia, podem, desse modo, danificar os circuitos internos dos medidores de energia elétrica.

### EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS

- Possibilidade de haver, instalados no parque de medição, medidores selados, sem sinais evidentes de manipulação ou acesso, inclusive dentro de caixas de medição seladas, porém danificados propositalmente por fortes campos eletromagnéticos, o que inviabilizaria o correto registro da energia elétrica consumida na unidade consumidora.
- Caracterização inapropriada de Perdas Comerciais como deficiência técnica na medição, quando o correto seria irregularidade no equipamento de medição. A forma de caracterização implica processos de acerto de faturamento distintos, conforme preconiza a REN1000 Aneel.

#### RISCOS RELACIONADOS:

- Impossibilidade da identificação e combate do processo irregular, visto a facilidade de causar danos no equipamento de medição sem deixar evidências e a repetição do processo em outros medidores de energia.

## DEFINIÇÃO DE PROBLEMA RESOLVIDO

- Blindagem da receita: Certificar que o risco de negócio da CEMIG esteja controlado com menor risco a vulnerabilidades na apuração de consumo.
- Capacidade de identificar com assertividade se um medidor foi danificado por pulso eletromagnético: A solução deve ser capaz de diferenciar com confiabilidade danos causados por pulso eletromagnético de outras falhas no medidor.
- Redução significativa das fraudes em medidores de energia elétrica: A solução deve auxiliar na caracterização e prevenção de fraudes relacionadas à manipulação de medidores por pulso eletromagnético.
- Precisão da solução na identificação de danos por pulso eletromagnético: Medir a porcentagem de casos em que a solução desenvolvida é capaz de identificar corretamente a causa do dano.
- Redução do número de fraudes relacionadas a pulso eletromagnético: Quantificar a diminuição de casos de fraude após a implementação da solução.
- Redução das perdas de energia: Medir a diferença entre a energia gerada e a energia faturada, com foco em identificar perdas relacionadas a danos por pulso eletromagnético.
- Aumento da receita com venda de energia: Comparar a receita antes e depois da implementação da solução, considerando fatores externos como sazonalidade e aumento de tarifas.
- Tempo médio de detecção de danos por pulso eletromagnético: Monitorar o tempo entre a ocorrência do dano e sua detecção.
- Satisfação dos clientes: Realizar pesquisas de satisfação para avaliar a percepção dos clientes sobre a qualidade da energia e a justiça na cobrança.
- Melhoria da imagem da empresa: Monitorar a imagem da empresa no mercado em relação à questão das fraudes, buscando fortalecer a confiança dos clientes.
- Redução do número de reclamações: Quantificar o número de reclamações relacionadas a danos em medidores de energia.
- Aumento da confiabilidade do sistema elétrico: Avaliar a percepção dos clientes sobre a confiabilidade do sistema elétrico, com foco em diminuição de quedas de energia e oscilações.
- Engajamento dos colaboradores: Avaliar o nível de engajamento dos colaboradores na utilização da solução desenvolvida.

## SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

Não foram testadas soluções de mercado que contemplem todos os requisitos elencados neste desafio.

## SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

### 1. Desenvolvimento de Ferramenta de Detecção:

### **Análise de Sinais:**

- Implementação de algoritmos avançados para analisar padrões de consumo e identificar anomalias que podem indicar danos por pulso eletromagnético.
- Utilização de técnicas de aprendizado de máquina para aprimorar a precisão da detecção ao longo do tempo.
- Consideração de diferentes tipos de medidores e padrões de consumo para garantir a robustez da ferramenta.

### **Foco na Detecção de Pulso Eletromagnético:**

- Treinamento da ferramenta com dados históricos de danos causados por pulso eletromagnético.
- Desenvolvimento de algoritmos específicos para identificar os padrões característicos desse tipo de dano.
- Integração de sensores que detectam campos eletromagnéticos anormais.

## **2. Validação e Confirmação dos Resultados:**

- **Combinação de Múltiplos Métodos:**
  - Utilização de diferentes técnicas de detecção para aumentar a confiabilidade dos resultados.
  - Correlação de dados de consumo com outras fontes de informação, como imagens e registros de eventos.
- **Inspeção Física dos Medidores:**
  - Realização de inspeções in loco para confirmar os danos identificados pela ferramenta.
  - Verificação da presença de marcas físicas que indiquem a ação de pulso eletromagnético.
- **Análise de Peritos:**
  - Envolvimento de especialistas em análise de dados e investigação de fraudes para validar os resultados.
  - Elaboração de relatórios técnicos que detalhem as conclusões da investigação.

## **3. Minimização de Falsos Positivos:**

- **Aprimoramento Contínuo da Ferramenta:**
  - Refinamento dos algoritmos para reduzir o número de resultados inconsistentes.
  - Calibração da ferramenta para considerar fatores que podem gerar anomalias não relacionadas a pulso eletromagnético.
- **Análise Manual dos Casos Suspeitos:**

- Revisão individual dos casos que a ferramenta identifica como possivelmente danificados por pulso eletromagnético.
- Aplicação de critérios específicos para confirmar ou descartar a presença de danos.

#### 4. Integração com Processos Existentes:

- **Conexão com a Base de Dados de Medidores:**
  - Obtenção de informações sobre os medidores, como tipo, modelo, data de instalação e histórico de manutenção.
  - Enriquecimento dos dados coletados pela ferramenta com informações relevantes para a análise.
- **Notificação Automática de Casos Suspeitos:**
  - Envio de alertas para os responsáveis pela investigação de fraudes e reparos em medidores.
  - Agilização do processo de análise e resolução dos casos.

#### 5. Monitoramento e Avaliação Contínua:

- **Análise constante dos resultados da ferramenta de detecção:**
  - Identificação de pontos de melhoria e ajuste da ferramenta para aumentar sua precisão e efetividade.
  - Adaptação da ferramenta às novas formas de fraude que podem surgir.
- **Avaliação do impacto da ferramenta na redução de danos:**
  - Medição da efetividade da ferramenta na identificação de danos por pulso eletromagnético.
  - Realização de ajustes e adaptações conforme necessários.

#### Benefícios para a Cemig:

- **Redução dos custos com reparos e manutenções:**
  - Identificação precoce de danos evita a necessidade de reparos mais complexos e custosos.
  - Aumento da vida útil dos medidores.
- **Melhoria da qualidade da energia fornecida:**
  - Minimização de interrupções e oscilações no fornecimento de energia causadas por medidores danificados.
  - Aumento da confiabilidade do sistema elétrico.
- **Maior segurança para os clientes:**
  - Prevenção de acidentes causados por medidores danificados.

- Proteção contra o risco de incêndios e outros perigos.