

## IDENTIFICAÇÃO E PREVENÇÃO DE FRAUDES NO MEDIDOR DE ENERGIA

*SILVA, Raony Lucas Lopes<sup>1</sup>*  
*Centro Universitário Academia – UniAcademia*  
*SILVA JÚNIOR, Dalmo Cardoso da<sup>2</sup>*  
*Centro Universitário Academia – UniAcademia*

Linha de pesquisa: Sistemas de Energia Elétrica

### RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo a revisão bibliográfica sobre identificação e prevenção de fraudes no medidor de energia, que são aspectos essenciais para garantir a integridade do sistema elétrico e evitar perdas financeiras para as concessionárias de energia. A fraude no medidor de energia ocorre quando os consumidores manipulam o medidor para registrar um consumo menor do que o real, resultando em um não pagamento justo pelo uso da energia. Existem várias técnicas utilizadas para identificar e prevenir fraudes no medidor de energia. Uma delas é a análise de padrões de consumo, onde são identificadas variações anormais nos registros de consumo. Além disso, a instalação de dispositivos de proteção nos medidores, como lacres e selos, ajuda a evitar a manipulação física do equipamento. Além disso, é importante investir em campanhas educativas para conscientizar os consumidores sobre as consequências legais e éticas da fraude no medidor de energia. A colaboração entre as concessionárias, órgãos reguladores e autoridades policiais também desempenha um papel fundamental na identificação e punição dos infratores.

**Palavras-chave:** Campanhas Educativas. Fraudes. Identificação. Prevenção. Punição dos Infratores.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Academia - UniAcademia.

<sup>2</sup> Graduando em Engenharia Elétrica pelo Centro Universitário Academia - UniAcademia.

---

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) o sistema elétrico é composto por atividades de Geração, Transmissão e Distribuição. As perdas de energia se referem à energia elétrica gerada que passa pelas linhas de transmissão e redes da distribuição, mas que não chega a ser comercializada, seja por motivos técnicos ou comerciais. (ANEEL,2021).

O desperdício de energia é um grande problema para as concessionárias de energia elétrica, pois representa um grande prejuízo financeiro. Além disso, as perdas de energia também representam um desperdício de recursos naturais, uma vez que a energia elétrica é produzida a partir de fontes naturais, como energia solar, energia hidráulica e energia eólica. Para minimizar as perdas de energia, as concessionárias têm investido em diversas ações, como a melhoria da eficiência energética dos equipamentos, a redução do tamanho das redes elétricas, o aumento da fiscalização e o combate aos furtos de energia. Além disso, as concessionárias também têm buscado aumentar a eficiência do sistema elétrico, por meio da automação e da modernização da rede elétrica.

A melhoria da eficiência energética é uma das principais ações adotadas pelas concessionárias de energia elétrica para minimizar as perdas de energia. A eficiência energética dos equipamentos é medida pelo seu consumo de energia elétrica em relação à sua potência. Segundo Silva (2011), desde que a infraestrutura de energia elétrica passou a ser um problema ao crescimento econômico, muitos estudos vêm sendo realizados em diferentes países, buscando estimar de forma precisa a relação entre o produto interno bruto (PIB) e a demanda por energia elétrica.

Entretanto, é importante lembrar que, é muito difícil uma concessionária de energia elétrica evitar todas as perdas de energia. Também é importante considerar que há perdas de energia que não são consideradas perdas técnicas. Por exemplo, o consumo de energia elétrica de um aparelho que esteja em “*stand-by*” (Em espera) gera perda de energia, uma vez que o aparelho não está nem ligado, nem desligado, mas sim em um estado de não atividade, em que continua ligado à rede, mas não está em funcionamento. Não obstante, é importante considerar que a concessionária de energia elétrica é responsável pelas perdas técnicas, e não pelas perdas que decorrem do uso dos aparelhos como laptops, videogames e televisores. Vale a pena lembrar, ainda, que as perdas de energia não afetam apenas a concessionária, mas

também o consumidor final, uma vez que os custos de investimento e manutenção das redes de distribuição de energia elétrica são repassados para o consumidor final, através da cobrança da tarifa de energia elétrica.

Conseqüentemente, as perdas de energia elétrica têm um impacto muito grande sobre a economia do consumidor final, uma vez que o consumidor final assume o custo de investimento e manutenção das redes de distribuição de energia elétrica, mesmo não sendo o autor das perdas de energia. Esse é um problema muito grande, que afeta diretamente a economia do consumidor final, já que aumenta o custo da energia elétrica.

O consumidor final deve, portanto, analisar com cuidado a questão das perdas de energia elétrica. Para minimizar o impacto das perdas de energia elétrica sobre o bolso do consumidor final, é importante que este se atente para a questão das perdas de energia. Para isso, ele deve procurar maneiras de diminuir o nível de perdas de energia na rede elétrica. Uma boa forma de reduzir o nível de perdas de energia elétrica é o uso de aparelhos eletrônicos eficientes que apresentam um baixo nível de perdas de energia.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Segundo à ANEEL (2008) e Penin (2008) concluíram que as perdas de energia elétrica como a diferença entre a energia fornecida a uma elétrica e a energia real entregue nesta mesma rede.

As perdas técnicas e não técnicas de energia na rede elétrica podem ser consideradas um grande problema para a sociedade, pois representam um custo para a companhia e, conseqüentemente, para o consumidor final. A área de distribuição de energia elétrica é a principal responsável pelas perdas de energia. A eficiência e a manutenção da rede de distribuição de energia elétrica são dois dos poucos fatores que podem ser controlados para melhorar este cenário.

Perdas técnicas de energia na rede elétrica referem-se à dissipação de energia durante a transmissão e distribuição de eletricidade, devido a fatores como resistência dos condutores, reatância indutiva e capacitiva, perdas em transformadores e equipamentos elétricos. Essas perdas ocorrem em forma de calor e são inevitáveis.

Por outro lado, as perdas não técnicas de energia são causadas por fatores externos à operação normal do sistema elétrico. Isso inclui fraudes, desvios ilegais de

energia, medições incorretas, falhas nos medidores ou equipamentos de medição defeituosos. Essas perdas podem resultar em consumo não registrado ou subnotificado, prejudicando a eficiência do sistema e causando prejuízos financeiros para as empresas de distribuição.

As perdas técnicas são um desafio constante para as empresas de energia, pois representam uma porcentagem significativa da geração total. Estratégias como o uso de cabos de alta tensão, melhoria da eficiência dos transformadores e regulação da tensão podem ajudar a minimizar essas perdas. Já as perdas não técnicas exigem a implementação de medidas preventivas e sistemas eficientes de monitoramento para detectar e combater fraudes e desvios ilegais. Isso pode envolver a instalação de dispositivos antifraude nos medidores e auditorias regulares para garantir a conformidade com as regulamentações.

“As perdas totais na distribuição representaram aproximadamente 14,8% do mercado consumidor em 2020. Essas perdas representam mais do que o consumo de energia elétrica das regiões Norte e Centro-Oeste em 2018”. (ANEEL,01/2021).

No total, as perdas técnicas corresponderam a cerca de 38,8 TWh e as perdas não técnicas 37,9TWh em 2020, mostrada na Figura 1 abaixo segundo a análise da ANEEL.

**Figura 1-** Perdas de energia na distribuição.



Fonte: ANEEL – (2020).

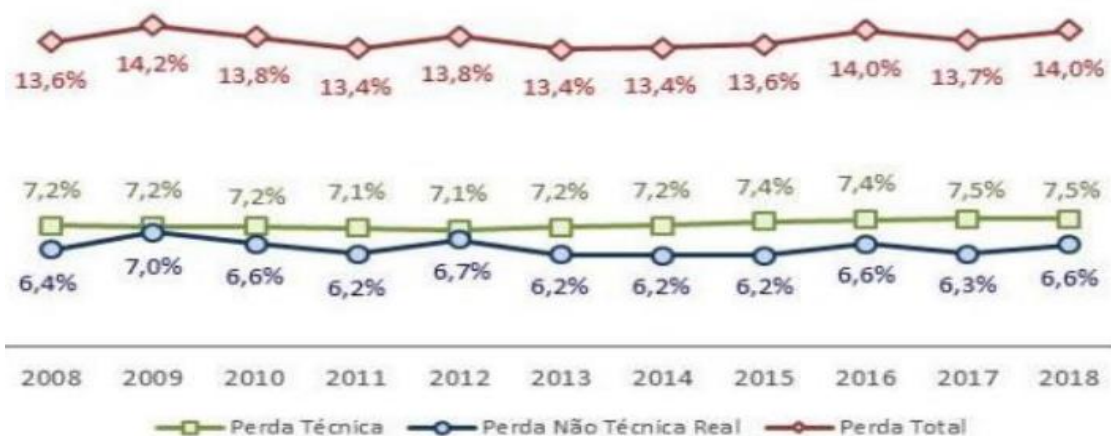
A eficiência na gestão da rede de distribuição de energia elétrica é uma das variáveis que podem influenciar significativamente nas perdas de energia. A eficiência da gestão pode ser medida de diversas maneiras. Uma das mais importantes é a relação entre o custo de operação e manutenção da rede e o seu desempenho. A eficiência também pode ser medida pela relação entre o tempo de operação e a taxa de falhas.

Complementando, Penin (2008) diz que as perdas técnicas ocorrem, espontaneamente, nos sistemas elétricos, causadas por ações internas nos materiais. Elas consistem na dissipação de energia nos diversos equipamentos que compõem a rede elétrica de energia.

Para tanto, Gönen (1986) explica que as perdas técnicas de energia elétrica, em sistemas de distribuição, podem ser impedidas ou reduzidas, mediante compensação de potência reativa nos sistemas de distribuição, empregada por meio da instalação de bancos de 5 capacitadores em paralelo, que reduz a corrente reativa nos ramais de distribuição, alterando o perfil de corrente reativa e, conseqüentemente, reduzindo as perdas.

Com ajuda da Figura 2 a seguir, observa-se a evolução das perdas de energia no Brasil no período de 2008 até 2018. Porém, com o avanço da tecnologia nos últimos anos as perdas se mantêm um patamar constante, por volta de 14% para as perdas totais; 7,5% para as perdas técnicas e 6,5% para as perdas não técnicas.

**Figura 2** - Evolução das perdas de energia no Brasil de 2008 a 2018.



Fonte: ANEEL, (2020).

## 2.1 DEFINIÇÕES DO MEDIDOR DE ENERGIA

Um medidor de energia elétrica, popularmente conhecido como relógio de luz, é um dispositivo utilizado para medir e registrar o consumo de energia elétrica em residências, empresas e outros locais. Ele desempenha um papel fundamental na medição precisa e justa do consumo de energia. O medidor é instalado no ponto de entrada da eletricidade em uma unidade consumidora e está conectado à rede elétrica. Ele registra a quantidade de energia elétrica consumida ao longo do tempo, geralmente em quilowatt-hora (kWh).

Segundo a ANEEL (2021), existem diferentes tipos de medidores de energia elétrica, incluindo os eletromecânicos e os eletrônicos. Os medidores eletromecânicos funcionam com base na rotação de um disco metálico acionado pelo fluxo de corrente elétrica. Já os medidores eletrônicos utilizam circuitos eletrônicos para medir e registrar o consumo de energia. Os medidores modernos podem oferecer recursos avançados, como a capacidade de fornecer leituras remotas, permitindo que as concessionárias de energia coletem dados sem a necessidade de visitas físicas.

Além disso, alguns medidores possuem funcionalidades para monitoramento em tempo real do consumo de energia, permitindo que os usuários acompanhem seu consumo e tomem medidas para reduzi-lo. Esses dispositivos são projetados para serem seguros, precisos e confiáveis. Eles devem atender a padrões e regulamentos estabelecidos pelas autoridades competentes para garantir que as medições sejam justas e confiáveis.

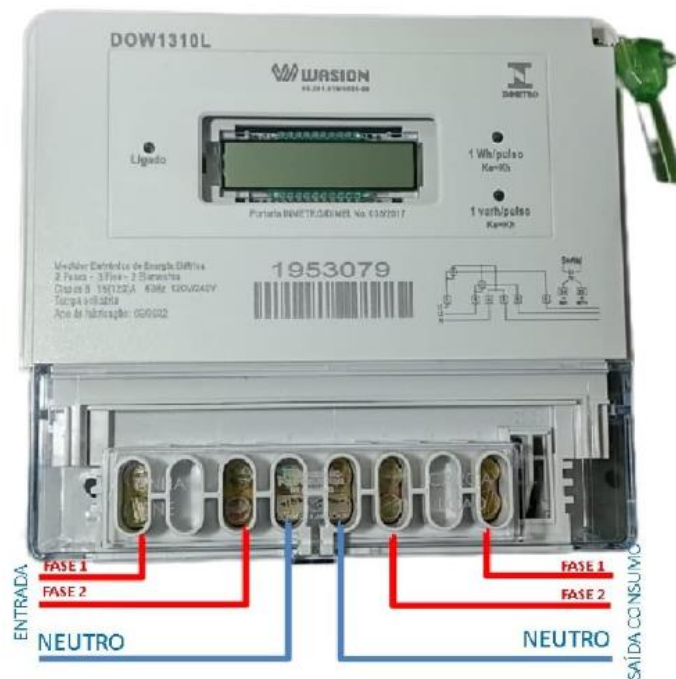
Os medidores de energia elétrica desempenham um papel importante na gestão do consumo de energia, ajudando os usuários a controlar seus gastos e promovendo a eficiência energética. Eles são essenciais para o cálculo de faturas de energia e para a distribuição equitativa dos custos entre os consumidores. As figuras 3 e 4 mostradas a seguir representam respectivamente um medidor de energia analógico e um medidor de energia digital.

Figura 3 – Medidor Analógico.



Fonte: Almanaque do Ipeem – SP (2021).

Figura 4 – Medidor digital.



Fonte: Almanaque do Ipeem – SP (2021).

---

## 2.2 MOTIVAÇÕES E IMPACTOS DAS FRAUDES NO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA

As fraudes no setor de energia elétrica são motivadas principalmente pelo desejo de reduzir os custos de energia, evitando o pagamento integral das contas de energia elétrica. Isso pode ser feito de várias maneiras, como adulteração do medidor de energia elétrica, desvio de energia elétrica por meio de conexões ilegais ou uso indevido da eletricidade.

De acordo com Neto (2012, p. 34), os termos fraude e furto são definidos como:

**Fraude:** alteração no funcionamento dos equipamentos de medição, visando à redução no registro da demanda e/ou consumo real, induzindo ou mantendo a Concessionária em erro.

**Furto:** é a subtração de energia elétrica das redes públicas da Concessionária, sem medição e com prejuízo desta.

As fraudes têm um impacto significativo na indústria de energia elétrica. Em primeiro lugar, elas afetam a receita das concessionárias de energia, que perdem dinheiro devido aos clientes que não pagam suas contas e aos consumidores que desviam eletricidade. Isso pode levar a um aumento nas tarifas para os clientes que são adimplentes.

Além disso, as fraudes podem causar sobrecarga na rede elétrica, levando a interrupções no fornecimento de energia e danificando equipamentos elétricos. Em alguns casos extremos, as sobrecargas podem até causar incêndios em edifícios.

As principais motivações para fraudar um medidor de energia elétrica são:

- Redução de custos com energia elétrica;
- Aumento dos lucros;
- Frustração com as altas tarifas de energia elétrica;
- Falta de confiança nas concessionárias de energia elétrica;
- Dificuldades financeiras;
- Ignorância sobre as consequências legais e financeiras das fraudes;
- Falta de acesso à energia elétrica em algumas regiões;
- Insatisfação com a qualidade do serviço prestado pelas concessionárias;
- Desejo de evitar a instalação do medidor de energia elétrica;



- Falta de opções de fornecimento de energia elétrica.

Os principais impactos de fraudar um medidor de energia elétrica são:

- Perda financeira para as concessionárias de energia elétrica;
- Aumento das tarifas de energia elétrica para os clientes que pagam em dia;
- Sobrecarga na rede elétrica, levando a interrupções no fornecimento de energia;
- Danos aos equipamentos elétricos e riscos à segurança pública;
- Impacto negativo no meio ambiente e na sustentabilidade energética;
- Danos à imagem das concessionárias de energia elétrica e perda da confiança dos clientes;
- Aumento do risco de incêndios em edifícios e residências;
- Aumento da criminalidade e da violência em algumas regiões.

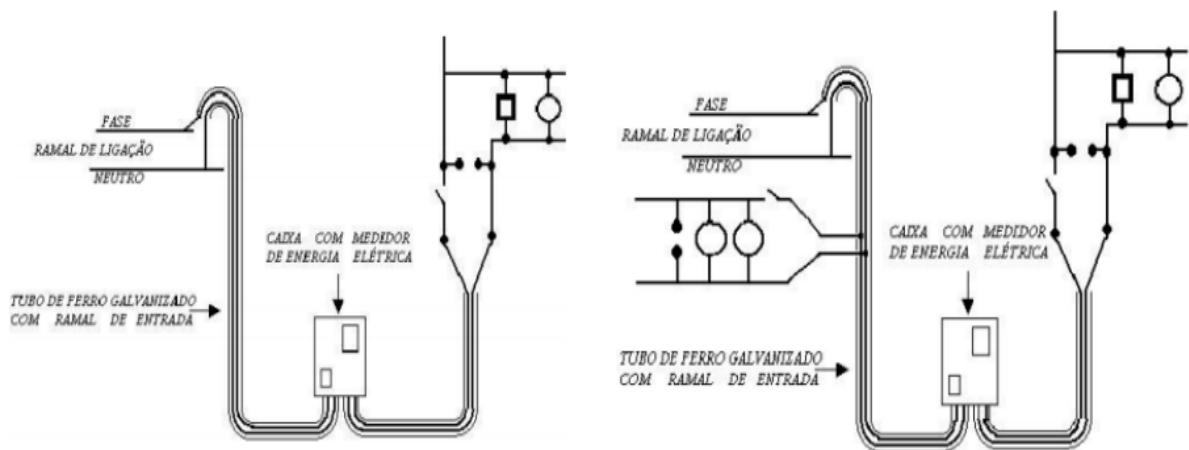
### 2.2.1 Técnicas mais Comuns de Fraudes nos Medidores

Existem várias técnicas de fraude que podem ser aplicadas nos medidores, especialmente em contextos como contadores de eletricidade, água e gás. É importante ressaltar que a prática de fraude é ilegal e antiética. Aqui estão algumas das técnicas de fraude mais comuns:

- **By-pass ou Derivação:** Nessa técnica, um dispositivo é instalado para desviar o fluxo de energia, água ou gás antes que ele seja registrado pelo medidor. Isso reduzirá o valor registrado no medidor, resultando em um consumo subestimado.
- **Manipulação Magnética:** Alguns medidores funcionam com base em princípios magnéticos. Alterar os campos magnéticos em torno do medidor pode interferir na precisão da medição.
- **Suborno de Técnicos:** Pessoas que realizam manutenção nos medidores podem ser subornadas para manipular os dispositivos de medição ou ignorar irregularidades.
- **Programação de Chips:** Em medidores mais modernos, os chips podem ser reprogramados para reduzir a contagem real de consumo.
- **Máscaras de Consumo:** Os consumidores podem usar dispositivos para mascarar o verdadeiro consumo, simulando padrões de consumo mais baixos.

Na Figura 5 é possível ver um esquema de ligação normal e um de ligação clandestina, um exemplo claro de furto de energia aonde mostra a carga sendo ligada antes do medidor de energia elétrica.

**Figura 5** - Ligação Regular (Esquerda) e ligação clandestina (Direita).



**Fonte:** Eng. Punaro Bley Adão de Oliveira, (2020).

### 2.2.2 Exemplos Reais de Casos de Fraudes e Seus Efeitos

Nas Figuras 6 até 9 é possível observar que o infrator fez uma espécie de ramal subterrâneo e que através de um tubo, foi capaz de estender uma rede de 50 metros até chegar em duas residências. O infrator desembolsou por volta de dezesseis mil reais para fazer essa ligação clandestina que por fim foi descoberta pela CEMIG, que imediatamente efetuou o corte e logo após entrou com as medidas cabíveis.

**Figura 6** – Realização de um falso ramal.



**Fonte:** Arquivo Pessoal, (2023).

**Figura 7** -O local por onde passa o tubo.



**Fonte:** Arquivo Pessoal, (2023).

**Figura 8** - Tentativa de esconder o tubo.



**Fonte:** Arquivo Pessoal, (2023).

**Figura 9** - Chegada do condutor no poste do infrator.



**Fonte:** Arquivo Pessoal, (2023).

Com a ajuda da Figura 10 abaixo, é possível ver outro caso real de furto de energia elétrica na rede pública.

**Figura 10** - Ligações clandestinas na rede pública.



Fonte: UOL, (2013).

### **3 IDENTIFICAÇÃO DE FRAUDES NO MEDIDOR DE ENERGIA**

Os acompanhamentos normalmente partem de um centro de integração de medição da concessionária de energia, que monitoram os clientes pegando os dados e criando gráficos e planilhas facilitando a identificação de alterações repentinas no consumo de energia, fazendo esse controle mensalmente para oferecer sempre o melhor serviço. Quando há diferença bruscas e contínuas nas medições a concessionária faz uma inspeção a campo não só por uma suspeita de fraude, mas também para avaliar possíveis defeitos nos medidores de energia, então caso o cliente note alguma mudança exagerada na conta de energia, ele pode entrar em contato com a concessionária e solicitar uma análise e se necessário, o medidor é levado para o laboratório de análise da concessionária.

#### **3.1 SINAIS DE ALERTA DE FRAUDES**

A detecção de fraudes no medidor de energia elétrica tem sido abordada por meio de métodos convencionais, como a análise de padrões de consumo, inspeções visuais e auditorias periódicas (Silva, 2018).

Devemos sempre ficarmos atentos, pois infelizmente estamos vivendo num mundo em que a tecnologia vem melhorando rapidamente. Devemos redobrar nossa atenção para os seguintes sinais:

- Aumento repentino e significativo na conta de energia, sem alterações no consumo.
- Medidor de energia com selo de segurança violado ou danificado.
- Fios soltos ou conectores irregulares no medidor.
- Medidor de energia com sinais de adulteração, como marcas de solda ou arranhões.
- Leituras inconsistentes ou irregulares no medidor.
- Medidor digital mostrando erros frequentes ou desligando e reiniciando sozinho.
- Medidor que não registra corretamente o consumo durante períodos de uso normal.
- Ausência de registros de consumo em determinados períodos.
- Aparecimento de equipamentos desconhecidos ou não autorizados próximos ao medidor.
- Cabos de energia desviados ou conectados diretamente ao medidor sem passar pelo disjuntor principal.
- Medidor com sinais de interferência magnética, como ímãs próximos ao dispositivo.

### 3.1.2 Análise de Padrões de Consumo Anormais

As análises de padrões de consumo anormais são uma ferramenta valiosa no combate a fraudes no medidor de energia. Com o avanço da tecnologia e o uso de medidores inteligentes, tornou-se possível monitorar de forma mais precisa o consumo de energia em tempo real.

A detecção de padrões de consumo anormais pode indicar a existência de irregularidades, como por exemplo, desvios significativos nos padrões usuais de consumo. Essas análises são baseadas em algoritmos e modelos estatísticos que comparam o consumo atual com dados históricos ou com perfis de consumo esperados para determinado tipo de residência ou estabelecimento.

Ao identificar desvios significativos, como um aumento repentino e fora do padrão, é possível gerar alertas para investigação mais aprofundada. Esses alertas podem indicar possíveis fraudes, como adulteração do medidor, ligação clandestina ou manipulação dos registros de consumo. Além disso, as análises de padrões de consumo anormais também podem ser utilizadas para identificar problemas técnicos nos medidores ou nas instalações elétricas, como curtos-circuitos ou vazamentos de corrente.

Segundo a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), (2021), para realizar essas análises, é necessário coletar e processar os dados do medidor em tempo real. Isso pode ser feito por meio de sistemas de medição inteligentes que enviam os dados para uma central de monitoramento. Uma vez que os dados são coletados, algoritmos específicos podem ser aplicados para identificar padrões suspeitos. Esses algoritmos podem levar em consideração diversos fatores, como horários de pico, sazonalidade e comportamento histórico do consumidor.

É importante ressaltar que as análises de padrões de consumo anormais não são uma prova conclusiva de fraude, mas sim um indicativo para investigação mais detalhada. É necessário que técnicos especializados realizem inspeções físicas para confirmar a existência de irregularidades. Essas análises têm se mostrado eficazes no combate a fraudes no setor de energia, contribuindo para a redução de perdas e para a melhoria da eficiência energética. Além disso, ajudam a garantir a justiça na distribuição dos custos entre os consumidores, evitando que alguns paguem por consumo não registrado.

No entanto, é importante respeitar a privacidade dos consumidores durante esse processo. Os dados coletados devem ser tratados de forma segura e sigilosa, seguindo as regulamentações e leis de proteção de dados.

### 3.1.3 Variações de Cargas não Registradas Pelo Medidor

As variações de cargas não registradas pelo medidor de energia são um problema comum e podem ter diferentes causas. Essas variações ocorrem quando a quantidade de energia consumida não é corretamente medida pelo medidor elétrico, resultando em uma discrepância entre o consumo real e o registrado.

Uma das principais causas das variações de cargas não registradas é a presença de equipamentos eletroeletrônicos que possuem um consumo de energia

reativo, como motores elétricos, transformadores e capacitores. Esses dispositivos geram um fluxo de energia que não é totalmente convertido em trabalho útil, resultando em uma sobrecarga para a rede elétrica e uma distorção nas medidas do medidor.

Para combater as variações de cargas não registradas, é fundamental que as concessionárias realizem inspeções regulares nos medidores e nas instalações elétricas dos consumidores. Além disso, é importante investir em tecnologias mais avançadas, como medidores inteligentes, capazes de detectar e registrar com maior precisão o consumo de energia.

A conscientização dos consumidores também desempenha um papel fundamental na redução das variações de cargas não registradas. É importante que todos entendam a importância de utilizar equipamentos eficientes e evitar práticas fraudulentas, contribuindo para a preservação do meio ambiente e para a sustentabilidade do sistema elétrico como um todo.

#### 3.1.4 Indicadores Físicos de Manipulação Do Medidor

De acordo com Foiatto (2009), há mais de um século, os medidores são utilizados para contabilizar o consumo de energia elétrica. Esse tipo de fraude tem sido visto e avaliado com a ajuda de alguns indicadores citados abaixo:

- **Lacre violado:** Um lacre rompido ou danificado pode indicar que alguém tentou acessar o medidor para realizar uma manipulação.
- **Fios soltos ou cortados:** Se houver fios soltos ou cortados na conexão do medidor, isso pode ser um sinal de que alguém tentou modificar a forma como a energia é medida.
- **Medidor danificado:** Se o medidor estiver visivelmente danificado, como rachaduras ou partes quebradas, isso pode indicar uma tentativa de manipulação.
- **Sinais de violação na tampa:** Marcas de ferramentas ou danos na tampa do medidor podem sugerir uma tentativa de acesso não autorizado.
- **Fiação externa modificada:** Se houver alterações na fiação externa ao redor do medidor, como emendas ou conexões adicionais, isso pode indicar uma manipulação.

- **Selos de segurança ausentes:** A ausência de selos de segurança originais pode ser um sinal de que o medidor foi aberto e possivelmente adulterado.
- **Marcações ilegíveis:** Se as marcações no medidor estiverem ilegíveis ou apagadas, isso pode sugerir uma tentativa de esconder a manipulação.
- **Ausência de registro:** Se o medidor não registrar consumo quando a energia está sendo utilizada, pode ser um sinal claro de manipulação.
- **Variações anormais nos registros:** Se houver grandes variações nos registros de consumo sem uma justificativa plausível, pode indicar uma manipulação.
- **Medição inconsistente:** Se os valores medidos parecerem inconsistentes com o consumo real, isso pode ser um indicador de manipulação.
- **Medição fora dos limites normais:** Se a medição estiver constantemente acima ou abaixo dos padrões normais, isso pode indicar manipulação.
- **Medidor quente:** Um medidor excessivamente quente ao toque pode ser um sinal de que está sendo utilizado de forma inadequada.
- **Marcação de uso indevido:** Se houver marcas ou sinais de uso indevido no medidor, como riscos ou arranhões, isso pode indicar tentativa de manipulação.
- **Alterações no circuito elétrico:** Modificações no circuito elétrico conectado ao medidor podem ser um sinal de manipulação.
- **Entrada de objetos estranhos:** Se houver objetos estranhos ou materiais não autorizados dentro do medidor, isso pode indicar uma tentativa de manipulação.
- **Fiação desconectada:** Se a fiação estiver desconectada ou mal conectada ao medidor, isso pode ser um sinal de manipulação.
- **Ausência de marcas oficiais:** A falta de marcas oficiais ou identificação no medidor pode sugerir que ele seja falsificado ou adulterado.
- **Ruídos ou vibrações incomuns:** Ruídos ou vibrações anormais provenientes do medidor podem indicar uma falha causada por manipulação.
- **Medição inconsistente em diferentes momentos do dia:** Se a medição apresentar variações significativas em diferentes momentos do dia, isso pode sugerir manipulação.



- **Ausência de histórico de consumo:** Se não houver um histórico de consumo registrado no medidor, isso pode ser um sinal de manipulação.
- **Medição em desacordo com a carga instalada:** Se a medição não estiver condizente com a carga elétrica instalada, isso pode indicar manipulação.
- **Medidor desalinhado:** Se o medidor estiver desalinhado ou inclinado em relação à posição correta, isso pode indicar uma tentativa de manipulação.
- **Marcações inconsistentes nos registros:** Se as marcações nos registros do medidor não seguirem um padrão consistente, isso pode indicar manipulação.
- **Avarias externas:** Danos visíveis na parte externa do medidor podem ser um sinal de tentativa de manipulação.
- **Ausência de proteção contra interferências externas:** Se o medidor não estiver adequadamente protegido contra interferências externas, isso pode facilitar a manipulação.
- **Ausência de mecanismos antifraude:** A falta de mecanismos antifraude no medidor pode torná-lo mais suscetível à manipulação.
- **Sinais de adulteração interna:** Se houver sinais visíveis de adulteração dentro do medidor, como componentes soltos ou modificados, isso indica uma tentativa de manipulação.
- **Ausência de certificações ou selos oficiais:** A falta de certificações ou selos oficiais no medidor pode indicar que ele não está em conformidade com os padrões regulatórios.
- **Uso indevido dos terminais do medidor:** Se os terminais do medidor estiverem sendo utilizados de forma inadequada, isso pode indicar manipulação.
- **Divergências entre medições internas e externas:** Se houver diferenças significativas entre as medições internas e externas do medidor, isso pode indicar uma manipulação.

### 3.2 TÉCNICAS E TECNOLOGIAS DE DETECÇÃO DE FRAUDES

As técnicas e tecnologias de detecção de fraudes no medidor elétrico têm evoluído significativamente ao longo dos anos, com o objetivo de garantir a precisão

e a integridade das medições de consumo de energia elétrica. Essas fraudes podem ocorrer de várias formas, como manipulação física do medidor, adulteração do circuito ou uso de dispositivos ilegais para desviar ou reduzir o consumo real.

Uma das técnicas mais comuns é a detecção de anomalias no padrão de consumo. Os sistemas de detecção analisam os dados históricos de consumo e procuram por padrões incomuns, como picos ou quedas repentinas, que podem indicar manipulação ou desvio de energia. Algoritmos avançados são utilizados para identificar essas anomalias e alertar as concessionárias de energia.

Outra técnica é a análise de carga, onde os sistemas de detecção monitoram o perfil de carga do consumidor, analisando os diferentes padrões de consumo ao longo do tempo e qualquer alteração significativa nesse perfil pode indicar uma fraude no medidor elétrico. Além disso, a análise da assinatura elétrica também pode ser utilizada para identificar dispositivos ou equipamentos não autorizados conectados à rede elétrica.

A tecnologia da medição inteligente também desempenha um papel importante na detecção de fraudes. Os medidores inteligentes possuem recursos avançados, como comunicação bidirecional e capacidade de coletar dados em tempo real. Isso permite que as concessionárias monitorem o consumo em tempo real e identifiquem rapidamente qualquer atividade suspeita.

Além disso, a utilização de tecnologias como a internet das coisas (IoT) e a análise de *big data* possibilitam o processamento de grandes volumes de dados de consumo de energia. Isso permite a detecção de padrões e tendências que podem indicar fraudes no medidor elétrico.

As concessionárias também têm adotado medidas para aumentar a segurança física dos medidores elétricos. Isso inclui o uso de lacres e selos de segurança, bem como a instalação de gabinetes à prova de violação. Além disso, os medidores são periodicamente calibrados e verificados para garantir sua precisão.

No entanto, é importante ressaltar que as técnicas e tecnologias de detecção de fraudes no medidor elétrico estão em constante evolução, assim como as técnicas utilizadas pelos fraudadores. Portanto, é necessário um esforço contínuo por parte das concessionárias e das autoridades reguladoras para manter-se atualizado e implementar medidas eficazes de detecção e prevenção de fraudes. Tendo como

exemplo temos a fala de Luiz Renato Fraga Rios, gerente da Companhia Energética de Minas Gerais.

Rios (2022), gerente da CEMIG), ressalta sobre os objetivos da regularização dos medidores irregulares nas cidades onde a Companhia administra:

“De acordo com a CEMIG, os principais objetivos das regularizações são minimizar o prejuízo repartido entre os consumidores regulares e a concessionária e educar a população em relação ao furto de energia e seus impactos para toda sociedade. O foco é intensificar a detecção e regularização de unidades consumidoras com perdas na medição de energia, recuperar o montante faturado a menor e, com o apoio da polícia, conduzir os responsáveis para a delegacia” (CEMIG, 2020).

A partir dessa fala podemos perceber a importância de detectar fraudes e de saná-las.

### 3.2.1 Análise de Dados Históricos e Tendências

As análises de dados históricos e tendências para detecção de fraudes no medidor de energia elétrica envolvem o uso de técnicas estatísticas e algoritmos avançados para identificar padrões suspeitos e comportamentos anormais no consumo de energia. Tais como:

- **Coleta de dados:** Os dados históricos do medidor de energia elétrica são coletados, incluindo informações como consumo de energia, horários de uso e características do consumidor.
- **Limpeza e preparação dos dados:** Os dados coletados passam por um processo de limpeza e preparação, onde são eliminados valores inconsistentes ou ausentes, e são organizados em um formato adequado para análise.
- **Análise exploratória:** É realizada uma análise inicial dos dados para identificar tendências, outliers e possíveis padrões relacionados a fraudes.
- **Criação de variáveis:** Com base nos dados disponíveis, são criadas variáveis adicionais que podem ajudar a identificar comportamentos fraudulentos, como a diferença entre o consumo real e o registrado.
- **Modelagem preditiva:** São aplicados algoritmos de aprendizado de máquina para criar modelos preditivos que possam detectar fraudes com base nos padrões identificados nos dados históricos.

- **Treinamento do modelo:** O modelo é treinado usando os dados históricos conhecidos, onde os casos de fraude são identificados previamente.
- **Validação do modelo:** O modelo é testado usando dados não utilizados no treinamento para avaliar sua precisão na detecção de fraudes.
- **Detecção de anomalias:** O modelo é aplicado aos dados em tempo real para identificar anomalias no consumo de energia que possam indicar possíveis fraudes.
- **Alertas e notificações:** Quando o modelo identifica uma possível fraude, são gerados alertas e notificações para que as medidas apropriadas possam ser tomadas.
- **Investigação manual:** Os casos de possível fraude são investigados manualmente para confirmar a ocorrência da fraude e tomar as medidas necessárias.
- **Atualização do modelo:** Com base nas novas fraudes detectadas e nas informações coletadas durante a investigação, o modelo é atualizado periodicamente para melhorar sua precisão.
- **Monitoramento contínuo:** O sistema de detecção de fraudes é monitorado continuamente para identificar novos padrões ou técnicas de fraude e adaptar o modelo conforme necessário.
- **Colaboração com outras fontes de dados:** Os dados do medidor de energia elétrica podem ser combinados com outras fontes de dados, como informações demográficas ou dados climáticos, para melhorar a detecção de fraudes.
- **Integração com sistemas de gestão:** Os resultados da análise são integrados aos sistemas de gestão da empresa de energia elétrica para tomar medidas corretivas, como emissão de multas ou ajuste na fatura do consumidor.
- **Melhoria contínua:** O processo de análise de dados históricos e tendências para detecção de fraudes no medidor de energia elétrica é um processo contínuo, onde os algoritmos e modelos são refinados com base no *feedback* e na evolução das técnicas de detecção de fraudes.

### 3.2.2 Uso de Algoritmos de Detecção de Anomalias

De acordo com a ANEEL, o uso de algoritmos de detecção de anomalias no medidor de energia elétrica é uma abordagem eficaz para identificar comportamentos suspeitos e fraudes relacionadas ao consumo de energia. Esses algoritmos são projetados para analisar os dados do medidor em tempo real e identificar padrões anormais que possam indicar atividades fraudulentas. (ANEEL, 2021).

Esses algoritmos funcionam com base em modelos estatísticos e técnicas de aprendizado de máquina. Eles são treinados usando dados históricos e padrões conhecidos de consumo de energia legítimo, permitindo que o algoritmo identifique desvios significativos dos padrões normais.

Com o objetivo de prevenir e detectar fraudes, as empresas concessionárias de energia elétrica utilizam estratégias reativas e proativas para localizar, prevenir e evitar tais problemas (Lópes et al. 2014).

Alguns exemplos incluem:

- **Algoritmos baseados em regras:** Esses algoritmos aplicam um conjunto predefinido de regras para identificar comportamentos anômalos. Por exemplo, eles podem detectar um consumo excessivamente alto ou baixo em comparação com o histórico do consumidor.
- **Algoritmos estatísticos:** Esses algoritmos calculam métricas estatísticas, como média, desvio padrão e intervalos de confiança, para identificar desvios significativos dos padrões normais. Por exemplo, eles podem detectar picos repentinos no consumo de energia que não são esperados com base nos padrões anteriores.
- **Algoritmos de aprendizado não supervisionado:** Esses algoritmos utilizam técnicas de agrupamento e análise exploratória dos dados para identificar grupos ou clusters anômalos. Eles podem revelar padrões de consumo de energia que não se encaixam nas categorias usuais.
- **Algoritmos de aprendizado supervisionado:** Esses algoritmos são treinados usando dados rotulados, onde as instâncias de fraude são identificadas previamente. Eles aprendem a distinguir entre padrões normais e anormais com base nos rótulos fornecidos.

Ao usar algoritmos de detecção de anomalias, é importante considerar a especificidade do contexto do medidor de energia elétrica e ajustar os algoritmos para

se adequarem às características únicas dos dados. Além disso, é necessário monitorar e atualizar regularmente os algoritmos para garantir sua eficácia contínua na detecção de fraudes.

A detecção de anomalias no medidor de energia elétrica por meio desses algoritmos permite que as empresas de energia identifiquem e investiguem rapidamente casos suspeitos de fraude, reduzindo perdas financeiras e garantindo uma distribuição justa e eficiente da energia elétrica.

### 3.2.3 Sistemas de Monitoramento Remoto

Os sistemas de monitoramento remoto contra fraudes no medidor de energia elétrica são ferramentas eficazes para detectar e prevenir atividades fraudulentas relacionadas ao consumo de energia. Esses sistemas permitem que as empresas de energia monitorem os medidores de forma remota, coletando dados em tempo real e identificando irregularidades.

Esses sistemas geralmente envolvem a instalação de dispositivos de monitoramento avançados nos medidores, que são capazes de registrar e transmitir dados sobre o consumo de energia. Esses dispositivos podem detectar manipulações físicas ou técnicas, como adulteração dos medidores, desvio de corrente ou instalações clandestinas.

O Módulo 7 do PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, possui o objetivo de estabelecer uma metodologia e determinar os procedimentos de necessários para o cálculo de perdas no sistema de distribuição de energia, além de estabelecer parâmetros regulatórios e definir indicadores para avaliação das perdas (ANEEL, 2014).

Uma vez que uma possível fraude é detectada, o sistema de monitoramento remoto envia alertas para as equipes responsáveis, permitindo que eles investiguem e tomem medidas adequadas. Isso pode incluir a realização de inspeções físicas nos medidores suspeitos, aplicação de multas ou até mesmo ações legais contra os infratores.

## **4 PREVENÇÃO DE FRAUDES NO MEDIDOR DE ENERGIA**

De acordo com a CEMIG (2020), a prevenção de fraudes no medidor de energia elétrica é crucial para garantir a integridade do sistema elétrico e evitar perdas

financeiras. Existem diversas estratégias que podem ser adotadas para combater esse problema. Tais como:

- **Fiscalização regular:** Realizar inspeções periódicas nos medidores de energia elétrica, identificando possíveis adulterações ou manipulações.
- **Tecnologia avançada:** Utilizar medidores inteligentes que possuam recursos de detecção de fraudes, como registros de consumo anormais ou padrões irregulares.
- **Selos de segurança:** Utilizar selos de segurança nos medidores, dificultando a violação e indicando qualquer tentativa de fraude.
- **Educação e conscientização:** Promover campanhas de conscientização sobre os riscos e consequências das fraudes no consumo de energia elétrica, incentivando a população a denunciar práticas ilegais.
- **Denúncias anônimas:** Estabelecer canais de comunicação para que os consumidores possam denunciar suspeitas de fraudes anonimamente, garantindo sua segurança.
- **Parcerias com órgãos de segurança:** Estabelecer parcerias com as autoridades competentes para investigar e punir os responsáveis por fraudes no medidor de energia elétrica.
- **Análise de dados:** Utilizar análise de dados para identificar padrões e comportamentos suspeitos nos registros de consumo, facilitando a detecção de fraudes.
- **Treinamento dos profissionais:** Capacitar os funcionários responsáveis pela fiscalização dos medidores para identificar sinais de adulteração ou manipulação.
- **Inspeção em pontos críticos:** Priorizar a fiscalização em locais onde há maior incidência de fraudes, como áreas comerciais ou industriais.
- **Penalidades rigorosas:** Estabelecer punições severas para aqueles que forem flagrados cometendo fraudes no medidor de energia elétrica, como multas e até mesmo processos criminais.

---

#### 4.1 MELHORIAS NA SEGURANÇA FÍSICA DOS MEDIDORES

A segurança física dos medidores de energia elétrica é de extrema importância para garantir a integridade do sistema elétrico e a proteção dos usuários. Para promover melhorias nessa área, diversas medidas podem ser adotadas. Em primeiro lugar, é fundamental investir na instalação de caixas de medidores mais robustas e resistentes a impactos.

Essa medida reduzirá consideravelmente os danos causados por colisões acidentais ou atos de vandalismo. Além disso, o uso de materiais anti-vandalismo nas caixas dos medidores pode ser uma solução eficaz para prevenir danos intencionais. Esses materiais são projetados para resistir a tentativas de violação e minimizar os riscos associados.

A implementação de fechaduras de alta segurança nas caixas dos medidores também é uma medida importante. Essas fechaduras dificultam o acesso não autorizado aos equipamentos, garantindo que apenas técnicos qualificados possam ter acesso aos mesmos. Outra melhoria relevante é a utilização de dispositivos de monitoramento eletrônico, capazes de detectar qualquer tentativa de violação nos medidores. Esses dispositivos podem emitir alertas em tempo real, permitindo uma resposta rápida e eficiente às situações de risco.

A instalação de câmeras de segurança próximas aos medidores também pode ser uma estratégia eficaz para inibir ações criminosas. A presença visível dessas câmeras serve como um elemento dissuasor, reduzindo a probabilidade de ocorrência de incidentes. Ademais, é essencial realizar inspeções e manutenções preventivas regulares nos medidores. Essas atividades garantem que os equipamentos estejam em perfeito estado de funcionamento e identificam possíveis problemas de segurança.

O treinamento adequado dos técnicos responsáveis pela instalação e manutenção dos medidores é uma prática indispensável. Essa capacitação assegura que os profissionais estejam familiarizados com as melhores práticas de segurança e possam executar suas tarefas de forma segura. A implementação de sistemas de alarme conectados a centrais de monitoramento também é uma medida eficiente para melhorar a segurança física dos medidores.

Esses sistemas permitem uma resposta imediata em caso de violação, minimizando os danos causados. Além disso, o uso de tecnologia avançada, como sensores infravermelhos, pode ser empregado para detectar sobrecargas ou



aquecimento excessivo nos medidores. Esses sensores são capazes de identificar situações de risco e acionar medidas preventivas.

A proteção física adicional, como grades ou cercas, ao redor das caixas dos medidores também deve ser considerada. Essas medidas dificultam o acesso não autorizado aos equipamentos e aumentam a segurança geral do sistema.

A utilização de selos de segurança invioláveis também é estratégia importante para garantir a integridade dos medidores. Esses selos evidenciam qualquer tentativa de adulteração nos equipamentos, facilitando a identificação de problemas e a tomada de medidas corretivas. O monitoramento remoto dos medidores por meio de sistemas inteligentes é uma solução cada vez mais adotada.

Essa tecnologia permite a detecção imediata de problemas ou violações, agilizando a resposta às situações de risco. A realização regular de testes de resistência dos medidores em condições extremas, como exposição a altas temperaturas ou impactos, é uma prática importante. Esses testes garantem que os equipamentos sejam capazes de resistir a situações adversas sem comprometer sua segurança. A implementação de protocolos de segurança rígidos para a substituição ou manutenção dos medidores é uma medida indispensável. Esses protocolos garantem que todas as atividades sejam realizadas de forma segura e minimizam os riscos associados.

Por fim, a educação e conscientização dos usuários sobre a importância da segurança física dos medidores são fundamentais. Informar os usuários sobre os riscos envolvidos e incentivar a denúncia de qualquer atividade suspeita contribui para um ambiente mais seguro. Em suma, as melhorias na segurança física dos medidores de energia elétrica são essenciais para garantir um sistema elétrico confiável e protegido. A adoção dessas medidas contribui para minimizar riscos, prevenir danos e promover um ambiente seguro para todos os envolvidos.

#### 4.1.1 Selagem Adequada e Resistente

A selagem adequada e resistente desempenha um papel crucial na melhoria da segurança física no medidor de energia elétrica. Ela impede o acesso não autorizado ao medidor, protegendo contra fraudes e manipulações indevidas que podem resultar em prejuízos financeiros para as empresas de energia elétrica. Além disso, a selagem correta evita que terceiros realizem ligações clandestinas,

conhecidas como "gatos", desviando energia e causando prejuízos para a distribuidora e para os demais consumidores.

A selagem resistente é fundamental para garantir a integridade do medidor, mesmo em condições adversas, como intempéries climáticas e impactos mecânicos. Ao assegurar a inviolabilidade do medidor, a selagem adequada contribui para a precisão das medições de energia elétrica, evitando erros de faturamento e garantindo uma cobrança justa aos consumidores.

Além disso, a selagem adequada também assegura que o medidor não seja adulterado para registrar uma quantidade menor de energia consumida, evitando perdas financeiras para a empresa de energia e prejudicando os demais consumidores.

#### 4.1.2 Proteção Contra Adulterações Mecânicas

A proteção contra adulterações mecânicas no medidor de energia é fundamental para garantir a precisão e a confiabilidade das medições. Essas adulterações podem ocorrer de várias maneiras, como a manipulação dos componentes internos do medidor ou a instalação de dispositivos externos para desviar parte da energia consumida.

A resolução 414/2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que trata das Condições Gerais de Fornecimento, estabelece que “os lacres instalados nos medidores e demais equipamentos de medição, caixas e cubículos somente podem ser rompidos por representante credenciado da distribuidora”.

Os medidores também são submetidos a testes e certificações para garantir sua conformidade com padrões técnicos e regulatórios. Esses testes avaliam a resistência do medidor a tentativas de adulteração e verificam sua precisão nas medições.

As concessionárias de energia também desempenham um papel importante na proteção contra adulterações mecânicas. Elas realizam inspeções periódicas nos medidores instalados, verificando sua integridade e funcionamento adequado. Além disso, as penalidades para quem pratica adulterações nos medidores de energia são rigorosas, incluindo multas e até mesmo processos criminais.

A proteção contra adulterações mecânicas no medidor de energia é essencial para garantir uma distribuição justa e equitativa da energia elétrica, evitando prejuízos

tanto para as concessionárias quanto para os consumidores. É um aspecto fundamental na busca por um sistema energético eficiente e confiável.

#### 4.2 MEDIDAS REGULATÓRIAS E LEGAIS

A CEMIG nos anos de 2021 e 2022 tomou medidas para a detecção de fraudes e recuperação de energia nas cidades em que administra, a partir dessa fiscalização notou-se que na cidade Metropolitana de Belo Horizonte havia o maior número de fraudes chegando a ser 60% das perdas da empresa, além dela, mais quatro cidades marcaram alta no número de medidores fraudulentos, sendo elas mostradas no quadro a seguir:

**Figura 10** - Cinco cidades mais críticas em número de fraudes.

Cidade	Irregularidades detectadas	% de acerto	Valor Cobrado (em milhões)
Belo Horizonte	23.579	39%	R\$78,8 milhões
Contagem	7.518	41%	R\$27,5 milhões
Betim	5.726	37%	R\$23,3 milhões
Ribeirão das Neves	6.776	54%	R\$21,4 milhões
Santa Luzia	4.858	64%	R\$18,1 milhões

Fonte: CEMIG, (2023).

A partir desses dados é possível perceber a importância das medidas regulatórias e legais de prevenção contra fraudes no medidor de energia, sendo assim foi listada abaixo medidas a serem tomadas pelas Concessionárias e Companhias Elétricas. Essas medidas incluem:

- **Normas técnicas:** Existem normas técnicas que estabelecem os requisitos para a fabricação, instalação e manutenção dos medidores de energia,
- **Fiscalização:** As empresas distribuidoras de energia têm a responsabilidade de fiscalizar regularmente os medidores de energia, verificando se estão funcionando corretamente e se não há sinais de manipulação ou fraude.
- **Selos de autenticidade:** Os medidores de energia devem possuir selos de autenticidade emitidos pelas autoridades competentes, que atestam que o equipamento foi fabricado e instalado de acordo com as normas estabelecidas.
- **Inspeções periódicas:** Além da fiscalização regular, as empresas distribuidoras também realizam inspeções periódicas nos medidores de

energia, verificando se estão em conformidade com as normas e se não há indícios de fraude.

- **Punição legal:** A legislação prevê punições para quem pratica fraudes no medidor de energia, como multas e até mesmo prisão, dependendo da gravidade do caso.
- **Denúncias:** Os consumidores têm o direito de denunciar qualquer suspeita de fraude no medidor de energia às autoridades competentes, que devem investigar e tomar as medidas necessárias.
- **Contadores inteligentes:** A implantação de contadores inteligentes, que permitem a leitura remota do consumo de energia, reduz a possibilidade de fraudes, pois diminui a intervenção humana nos medidores.
- **Educação e conscientização:** Ações de educação e conscientização dos consumidores sobre os riscos e consequências das fraudes no medidor de energia são importantes para prevenir esse tipo de prática.
- **Programas de incentivo:** As empresas distribuidoras podem criar programas de incentivo para estimular os consumidores a denunciarem fraudes no medidor de energia, oferecendo recompensas ou benefícios.

#### 4.2.1 Penalidades Para os Infratores

Para minimizar as perdas comerciais das concessionárias é importante priorizar o combate e a prevenção a fraudes de energia. Deste modo a diminuição das perdas, além de possibilitar a redução da tarifa para todos os seus consumidores, possibilita a diminuição da perda de receita das concessionárias. A Figura 11 abaixo mostra um flagrante de furto de energia em um bairro de periferia do Brasil.

**Figura 11** – Flagrante de furto de energia elétrica.



**Fonte:** EAS do Brasil, (2022).

Uma das principais penalidades é a aplicação de multas financeiras, que podem ser calculadas com base no valor da energia roubada ou em uma porcentagem do consumo regular. Essas multas podem ser significativas e ter um impacto financeiro significativo para os infratores. Além das multas, os infratores também podem ser obrigados a pagar retroativamente pelo consumo não registrado. Isso significa que eles terão que pagar pela energia que utilizaram indevidamente, muitas vezes com juros e correção monetária.

Outra penalidade comum é a suspensão do fornecimento de energia elétrica. A concessionária pode interromper o fornecimento para o infrator como forma de punição e forçá-lo a regularizar sua situação. Em casos mais graves, os infratores podem enfrentar processos judiciais. Eles podem ser processados criminalmente por furto de energia, o que pode resultar em penas de prisão, dependendo da gravidade do crime e das leis locais.

Além disso, a concessionária de energia pode buscar o ressarcimento dos custos de investigação e reparo do sistema elétrico danificado pela fraude. Isso pode incluir os custos de contratação de profissionais para identificar e corrigir as irregularidades.

É importante ressaltar que o roubo de energia é uma prática ilegal e imoral. Além das penalidades legais, os infratores podem enfrentar a perda de confiança da comunidade e ter dificuldades em obter serviços básicos, como energia elétrica, no futuro.

As concessionárias de energia também têm investido em tecnologias avançadas para detectar fraudes e roubos de energia. Isso inclui a instalação de medidores inteligentes e sistemas de monitoramento mais eficientes. Essas medidas visam reduzir as perdas e garantir um fornecimento justo e seguro de energia para todos os consumidores.

Segundo a CERSUL (Cooperativa de Distribuição de Energia) de Turvo/SC, “Furtar energia ou fraudar o medidor de energia elétrica é crime. Está na lei, no artigo 155 do Código Penal. A pena para esses crimes é de um a quatro anos de reclusão.”

Rios (2022), gerente da CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais) também fala sobre as penalidades dos infratores: “Essa prática é um crime previsto no artigo 155 do Código Penal, que estipula multa e pena de até oito anos de reclusão. Além desse artigo (155), alguns juízes enquadram a fraude nos medidores como crime previsto no artigo 171, que trata do estelionato”.

#### 4.3 CONSCIENTIZAÇÃO E EDUCAÇÃO DOS CONSUMIDORES

A conscientização e educação dos consumidores são fundamentais para combater fraudes no medidor de energia. A fraude no medidor de energia ocorre quando os consumidores manipulam ou adulteram o medidor para reduzir o valor registrado e pagar menos pela energia consumida. Essa prática é ilegal e prejudica não apenas as empresas de energia, mas também os demais consumidores que acabam arcando com os custos dessas fraudes.

A conscientização dos consumidores sobre as consequências e prejuízos das fraudes no medidor de energia é o primeiro passo para combater esse problema. É importante que os consumidores entendam que a fraude no medidor de energia é um crime, passível de punição legal, e que todos são afetados por essa prática.

Além disso, é fundamental que os consumidores conheçam seus direitos e deveres em relação ao consumo de energia, eles devem estar cientes das tarifas e dos mecanismos de medição utilizados pelas empresas de energia, para que possam identificar possíveis irregularidades no medidor.

As empresas de energia também têm um papel importante na conscientização e educação dos consumidores. Elas devem investir em campanhas educativas, fornecendo informações claras sobre os riscos das fraudes e as medidas que estão sendo tomadas para combatê-las. Assim como a prática adotada pela CEMIG.

As autoridades governamentais também desempenham um papel crucial nesse processo. Elas devem promover ações de fiscalização e punição para coibir as fraudes no medidor de energia. Além disso, é importante que haja uma legislação clara e eficiente para combater esse tipo de prática.

#### 4.3.1 Incentivo ao Consumo Responsável de Energia

O incentivo ao consumo responsável de energia é de extrema importância para a sustentabilidade e preservação do meio ambiente. Promover o uso consciente da energia elétrica é fundamental para reduzir o impacto ambiental e os custos associados ao consumo excessivo.

Uma maneira eficaz de incentivar o consumo responsável é por meio da educação. Informar os consumidores sobre os benefícios do uso consciente da energia, como a redução das emissões de gases de efeito estufa e a economia na conta de luz, pode motivá-los a adotar práticas mais sustentáveis.

Além disso, é importante oferecer incentivos financeiros aos consumidores que adotem medidas de eficiência energética, como a instalação de equipamentos mais eficientes e o uso de fontes renováveis de energia. Esses incentivos podem incluir descontos na tarifa de energia, programas de reembolso ou créditos para investimentos em tecnologias mais sustentáveis.

A implementação de políticas públicas que incentivem o consumo responsável também é essencial. Essas políticas podem incluir metas de eficiência energética, regulamentações para a adoção de tecnologias mais sustentáveis e programas de incentivo fiscal para empresas que adotem práticas energéticas responsáveis.

A tecnologia também desempenha um papel importante no incentivo ao consumo responsável. O desenvolvimento de dispositivos inteligentes e aplicativos que monitoram e controlam o consumo de energia pode ajudar os consumidores a identificar e reduzir o desperdício.

A conscientização sobre o impacto do consumo de energia em questões ambientais, como as mudanças climáticas, também é crucial. Os consumidores devem entender que suas escolhas e hábitos de consumo têm um impacto direto no meio ambiente e na qualidade de vida das futuras gerações.

---

## 5 CONCLUSÃO

A identificação e prevenção de fraudes no medidor de energia são essenciais para garantir a integridade do sistema elétrico e evitar prejuízos financeiros para as empresas de energia e consumidores. A fraude no medidor de energia ocorre quando há manipulação ou adulteração do equipamento para registrar um consumo menor do que o real. Isso pode ser feito por meio de dispositivos ilegais, como imãs, ou por intervenções diretas no medidor.

A identificação de fraudes no medidor de energia pode ser realizada por meio de análises de consumo, comparação com padrões estabelecidos e uso de tecnologias avançadas, como os medidores inteligentes. Além disso, é importante realizar inspeções periódicas nos medidores e promover a conscientização dos consumidores sobre as consequências da fraude.

A prevenção de fraudes no medidor de energia envolve a implementação de medidas de segurança nos medidores, como lacres e sistemas anti-fraude. Além disso, é fundamental investir em educação e conscientização da população sobre a importância do consumo responsável e legalidade na utilização da energia elétrica.

As fraudes no medidor de energia têm impactos significativos na economia, uma vez que resultam em perdas financeiras para as empresas distribuidoras e aumento das tarifas para os consumidores regulares. Além disso, a fraude também prejudica o meio ambiente, já que o consumo irregular leva a um desperdício desnecessário de recursos naturais.

A identificação e prevenção de fraudes no medidor de energia são responsabilidades compartilhadas entre as empresas distribuidoras, órgãos reguladores e consumidores. É necessário um trabalho conjunto para garantir a integridade do sistema elétrico e promover o uso consciente da energia.

A implementação de tecnologias avançadas, como a medição inteligente, pode facilitar a detecção de fraudes e agilizar o processo de identificação e correção. Além disso, a integração de sistemas de monitoramento e análise de dados pode auxiliar na identificação de padrões suspeitos de consumo.

É importante que as empresas distribuidoras invistam em treinamentos e capacitação dos seus colaboradores para que possam identificar indícios de fraude e tomar as medidas necessárias para investigação e correção.



Os consumidores também têm um papel fundamental na prevenção de fraudes no medidor de energia. Devem estar atentos aos seus padrões de consumo, verificar regularmente os medidores e relatar qualquer suspeita de irregularidade às empresas distribuidoras.

A legislação também desempenha um papel importante na prevenção e combate às fraudes no medidor de energia. É necessário que existam leis claras e penalidades adequadas para coibir práticas ilegais.

Portanto, a identificação e prevenção de fraudes no medidor de energia são fundamentais para garantir a eficiência do sistema elétrico, evitar prejuízos financeiros e promover o uso responsável da energia. É um trabalho conjunto que envolve empresas distribuidoras, órgãos reguladores, consumidores e a sociedade como um todo. A utilização de tecnologias avançadas, investimentos em educação e conscientização, além da implementação de medidas de segurança são essenciais nesse processo.

## **ABSTRACT**

This work aims to provide a literature review on the identification and prevention of fraud in energy meters, essential aspects to ensure the integrity of the electrical system and prevent financial losses for energy utilities. Meter fraud occurs when consumers manipulate the meter to record a consumption lower than the actual usage, resulting in unjust non-payment for energy consumption. Several techniques are employed to identify and prevent fraud in energy meters. One such approach is the analysis of consumption patterns, where abnormal variations in consumption records are identified. Additionally, the installation of protective devices on meters, such as seals and locks, helps prevent physical tampering with the equipment. Furthermore, it is crucial to invest in educational campaigns to raise awareness among consumers about the legal and ethical consequences of meter fraud. Collaboration between utilities, regulatory bodies, and law enforcement authorities also plays a crucial role in identifying and punishing offenders.

**Keywords:** Educational Campaigns. Fraud. Identification. Prevention. Punishment of Offenders.

---

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5410:2018 - **Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT NBR 14519:2010 - **Medidores Eletrônicos de Energia Ativa e Medidores Eletrônicos de Energia Reativa, Classe 0,5, 1 e 2 - Requisitos Especiais**.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Por dentro da conta de luz: informação de utilidade pública**/Agência Nacional de Energia Elétrica. 4. ed. Brasília: ANEEL, 2008.

BRATTI, Álvaro. **Furto de energia é crime: FURTO DE ENERGIA É CRIME**. [S. l.], 17 fev. 2023. Disponível em: <http://www.cersul.com.br/noticia/323/furto-de-energia-e-crime>. Acesso em: 13 nov. 2023.

EMPRESA ENERGÉTICA DE MATO GROSSO DO SUL S/A - ENERSUL. **Relatório de Responsabilidade Socioambiental 2009**.

ENGEL, James F.; BLACKWELL, Roger D.; MINIARD, Paul W. **Comportamento do consumidor**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. (2021). **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro**. Brasília: EPE.

FOIATTO, N. **Sistematização do reconhecimento de irregulares que caracterizam fraude em medidores de energia elétrica**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil, 2009.

LIMA, E. M.; COSTA, F. P. **Desenvolvimento de Sistemas de Monitoramento Remoto para Redes Elétricas Inteligentes**. Anais do Simpósio Brasileiro de Automação Industrial, 2020.

MACEDO, F. M. Oliveira, R.A. (2018). **Estudo de Caso sobre Fraudes em Medidores de Energia Elétrica**. Anais do Congresso Brasileiro de Medidores, 14.

Revista Enersul-Rede Energia, Campo Grande - MS, 2010. EMPRESA ENERGÉTICA DE MATO GROSSO DO SUL S/A - ENERSUL. **Levantamento de dados primários internos**. Campo Grande MS, 2013.

SANTOS, A. B.; OLIVEIRA, J. S. (2019). **"Análise de padrões de consumo de energia elétrica em uma empresa do setor industrial brasileiro"**. Anais do Congresso Brasileiro de Automática, 11.

SILVA, A. B.; SANTOS, C. D. **Monitoramento Remoto de Medidores de Energia: Uma Revisão Abrangente**. Revista de Tecnologia e Inovação em Energia, vol. 10, nº 2, 2021, pp.

SOUZA, M. F.; OLIVEIRA, R. S. **Aplicações de Inteligência Artificial na Detecção de Fraudes em Medidores de Energia Elétrica.** Congresso Nacional de Energia, 2019.

SZKLO, A. S.;SCHAEFFER, R. (2007).**O setor elétrico brasileiro e a matriz de eletricidade renovável.** Estudos Avançados, 21(59), 7-26.

ZHANG, L., et al. (2021). **Advanced Anti-Tampering Technologies for Electricity Meters: A Comprehensive Review.** IEEE Access, 9, 4413-4429.