



**XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro
Rio de Janeiro - RJ - Brasil**

Adriano Alves de Lima
AES Eletropaulo Metropolitana - Eletr. de São Paulo S.A.
adriano.lima@aes.com

Deteccão de Irregularidades em Instalações de Média Tensão

Palavras-chave

Análise
Controle
Definição
Medição
Melhoria

Resumo

Este projeto tem como objetivo aumentar o número de deteção de fraudes nas medições de energia em instalações de Média Tensão. Muitas destas irregularidades são difíceis de detectar devido o uso de recursos eletrônicos ou por serem de fácil remoção. Como consequência disso, no momento da inspeção em campo, a irregularidade não é constatada.

Para alcançar nosso objetivo, investimos em treinamento técnico, utilização de novas tecnologias, análise de dados das leituras e novos métodos de atuação em campo, tendo como base a metodologia Lean Six Sigma.

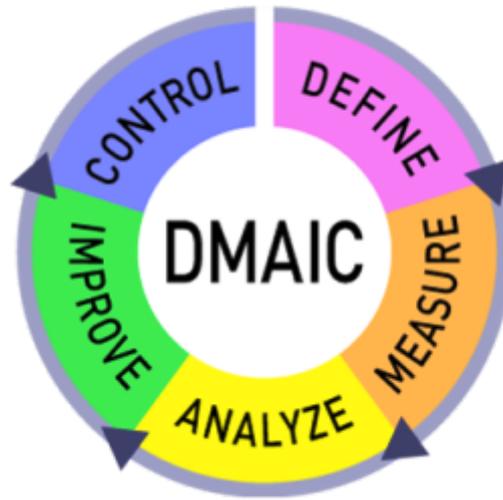
Como resultado, obtivemos um aumento de 112% no número de fraudes detectadas, que resultou em um ganho financeiro de R\$ 5,6 milhões no período de 1 ano (valor obtido considerando apenas a energia adicionada).

1. Introdução

Com o avanço da tecnologia e a crescente utilização dos medidores eletrônicos, nos deparamos cada vez mais com novos métodos de violação e manipulação dos registros da energia elétrica. Ao passo que temos medidores multifunção que facilitam nosso trabalho, moderniza-se também a indústria responsável pela adulteração destes registros, fato que nos leva muitas vezes a não detectar uma irregularidade durante a inspeção em campo, seja porque foi temporariamente desativada ou removida, apenas enquanto a equipe técnica permanece no local.

Tendo em vista este problema e com a missão de reduzir as perdas de energia, ficou clara a necessidade de desenvolver um trabalho que identificasse as instalações que utilizam esta prática e criar um plano de ação eficaz, capaz de constatar a irregularidade e inibir a reincidência.

Para facilitar a organização das idéias, identificar as causas raízes deste problema e criar um plano de ação, foi utilizado a metodologia Lean Six Sigma - ciclo DMAIC, conforme abaixo:



- **Define = Definição**
- **Measure = Medição**
- **Analyse = Análise**
- **Improve = Melhoria**
- **Control = Controle**

2. Desenvolvimento

De acordo com o ciclo DMAIC mostrado anteriormente, o desenvolvimento deste trabalho seguiu as cinco fases do processo da seguinte maneira:

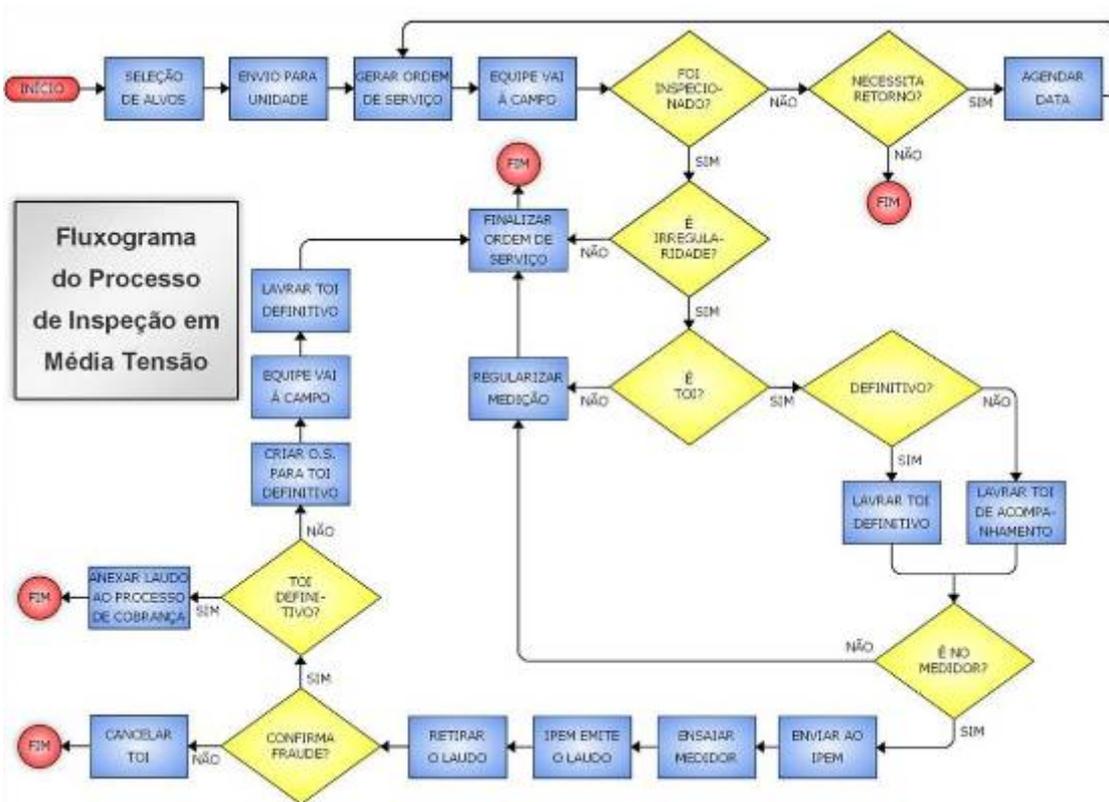
1. Definição

- Público alvo: instalações de Média Tensão (subgrupo A4);
- Principal problema a ser resolvido: fraudes mais sofisticadas no sistema de medição não são detectadas no momento da inspeção.

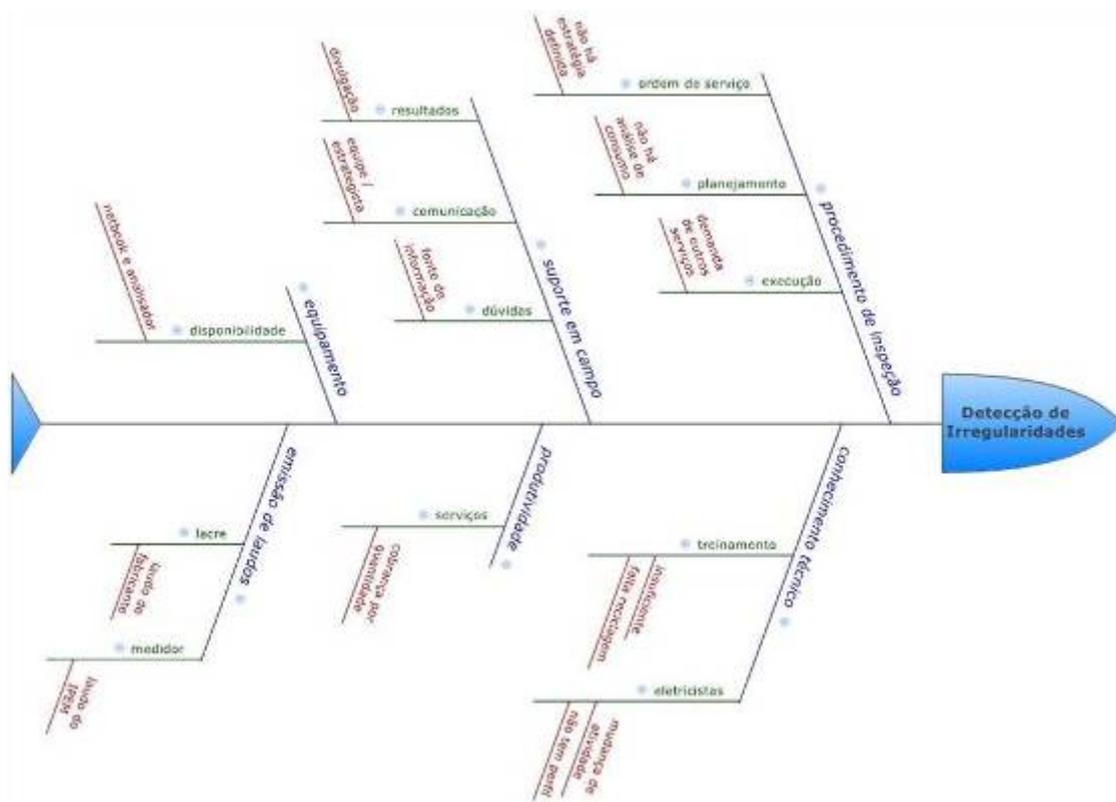
2. Medição

Nesta fase o objetivo é identificar as possíveis causas de falhas no processo de inspeção desde a criação da ordem de serviço até a finalização da mesma. Para nos ajudar nesta questão utilizamos algumas ferramentas, tais como:

- Mapa do Processo: método utilizado para descrever graficamente um processo existente, utilizado como ponto de partida para identificar o que pode ser melhorado.



- Diagrama de Ishikawa: ferramenta gráfica que permite identificar as possíveis causas do problema e oportunidades de melhoria.



- Matriz Esforço x Impacto: diagrama gerado a partir do Brainstorming, onde as idéias são pontuadas de

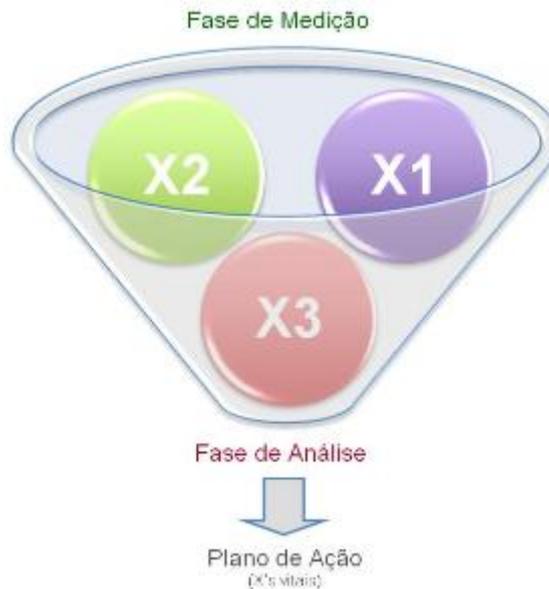
acordo com o impacto que elas causarão.

X	Descrição do X Potencial	Esforço						Impacto						E x I		
		Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3	Integrante 4	Integrante 5	Integrante 6	TOTAL	Integrante 1	Integrante 2	Integrante 3	Integrante 4	Integrante 5		Integrante 6	TOTAL
X ₁	Análise de memória de massa em campo	10	10	10	10	10	10	10,00	8	8	8	8	10	10	8,67	86,67
X ₂	Treinamento, reciclagem, orientação insuficientes	8	8	10	10	6	10	8,67	10	10	10	6	8	6	8,33	72,22
X ₃	Falhas no procedimento de inspeção	10	10	8	8	8	10	9,00	10	10	8	8	6	6	8,00	72,00
X ₄	Critérios de seleção de alvos - estratégia	6	6	6	8	6	6	6,33	10	10	8	8	8	8	8,67	54,89
X ₅	Nível de divulgação das fraudes encontradas	10	6	6	4	4	6	6,00	8	8	8	10	8	8	8,33	50,00
X ₆	Relatórios de performance individual incompletos	6	4	4	6	4	6	5,00	8	10	10	8	10	10	9,33	46,67
X ₇	Comunicação equipes/estratégia deficiente	8	6	8	8	6	6	7,00	10	4	6	10	6	4	6,67	46,67
X ₈	Facilidade para lavar TOI de acompanhamento	4	4	4	6	4	4	4,33	10	10	10	10	10	10	10,00	43,33
X ₉	Equipes não sabem onde buscar suporte	2	2	2	8	6	4	4,00	10	10	10	10	10	10	10,00	40,00
X ₁₀	Divulgar resultado do TOI (negociação)	10	10	10	10	10	10	10,00	4	4	6	2	2	2	3,33	33,33
X ₁₁	Maneira como se cobra a meta	6	4	4	4	4	4	4,33	8	8	8	6	10	6	7,67	33,22
X ₁₂	Cultura (comprometimento, medo de lavar TOI, perfil da turma)	2	4	2	2	2	4	2,67	10	10	10	10	10	8	9,67	25,78
X ₁₃	Demanda de outros serviços	2	4	6	4	6	6	4,67	2	6	8	6	6	2	5,00	23,33
X ₁₄	Laudo IPEM demora	4	6	4	4	2	4	4,00	8	6	2	2	2	2	3,67	14,67
X ₁₅	Rotatividade das equipes	6	6	2	2	2	2	3,33	2	2	2	6	4	6	3,67	12,22
X ₁₆	Novas tecnologias	2	2	6	4	4	2	3,33	2	2	6	4	4	2	3,33	11,11

Ao final da fase de medição, obtivemos as possíveis causas raízes que serão testadas estatisticamente na fase de análise.

3. Análise

O objetivo da fase de análise é identificar as causas reais de variação do processo através de testes estatísticos:



A análise estatística foi realizada com o auxílio do software Minitab com base nos seguintes dados:

- Medição de conhecimento: avaliação teórica realizada com todos os eletricitas e técnicos de campo da área de Média Tensão;
- Medição de defeitos: auditoria em inspeções realizadas recentemente em campo com finalidade de identificar falhas de procedimento;
- Medição de eficácia: comparação dos resultados históricos com os resultados obtidos através de teste com novo critério de seleção de alvos e novos procedimentos de inspeção.

Como resultado, foi possível comprovar as causas reais de variação do processo de inspeção e com isso elaborar o plano de ação.

4. Melhoria

Os principais itens do plano de ação foram definidos da seguinte maneira:

- Realizar treinamento específico para todos os profissionais envolvidos na atividade e criar plano de reciclagem periódica;
- Realizar palestras nas bases operacionais para unificar e padronizar o procedimento de inspeção;
- Dividir as instalações por ramo de atividade e criar rotina de inspeção com menor intervalo de tempo nas atividades com maior incidência de fraude;
- Realizar análises dos gráficos de consumo no SGE (Sistema de Gerenciamento de Energia) e das Páginas Fiscais com a finalidade de encontrar irregularidades antes de ir a campo;
- Realizar ações em conjunto com o DEIC (Departamento de Investigações Sobre Crime Organizado) com o objetivo de suprimir a prática do furto de energia;
- Implementar métodos de regularização eficientes para dificultar a reincidência de fraudes como por exemplo: blindagem de caixa de medição, instalação de telemetria, vedação de pontos de acesso com silicone ou espuma expansiva, instalação de CMC (conjunto de medição compacto).

Destaque das ações implementadas.

- Detecção de uma das maiores fraudes da história da AES Eletropaulo

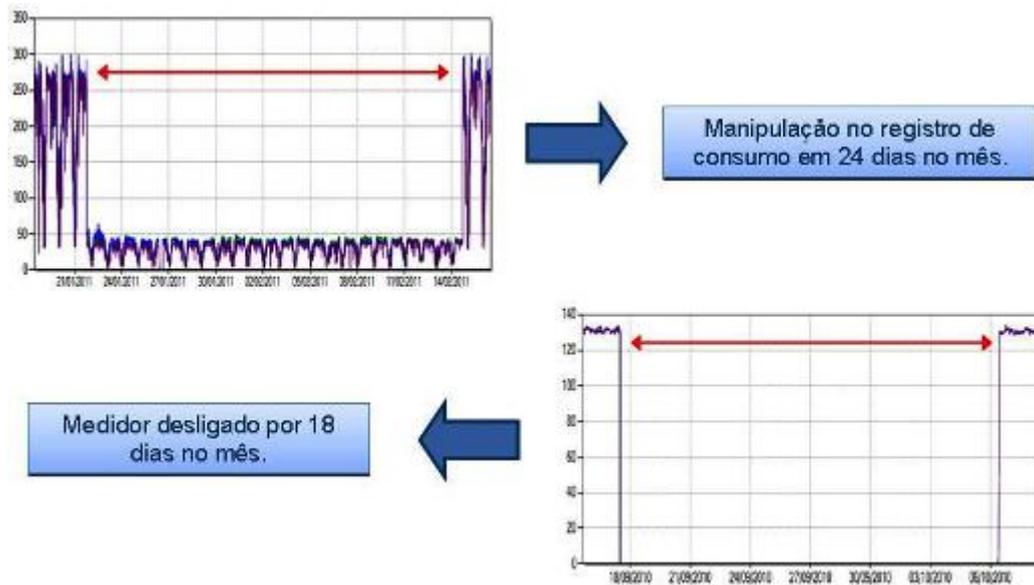
Esta irregularidade foi detectada no sistema de medição de uma grande indústria metalúrgica, o local possui uma área equivalente a 25.000m², mais de 400 funcionários próprios e utiliza uma demanda de 3 MW. O valor calculado referente à energia retroativa foi de R\$ 5 milhões. Após regularização, o valor faturado em energia adicionada é de R\$ 300 mil por mês.



- Análise de memória de massa dos medidores eletrônicos.

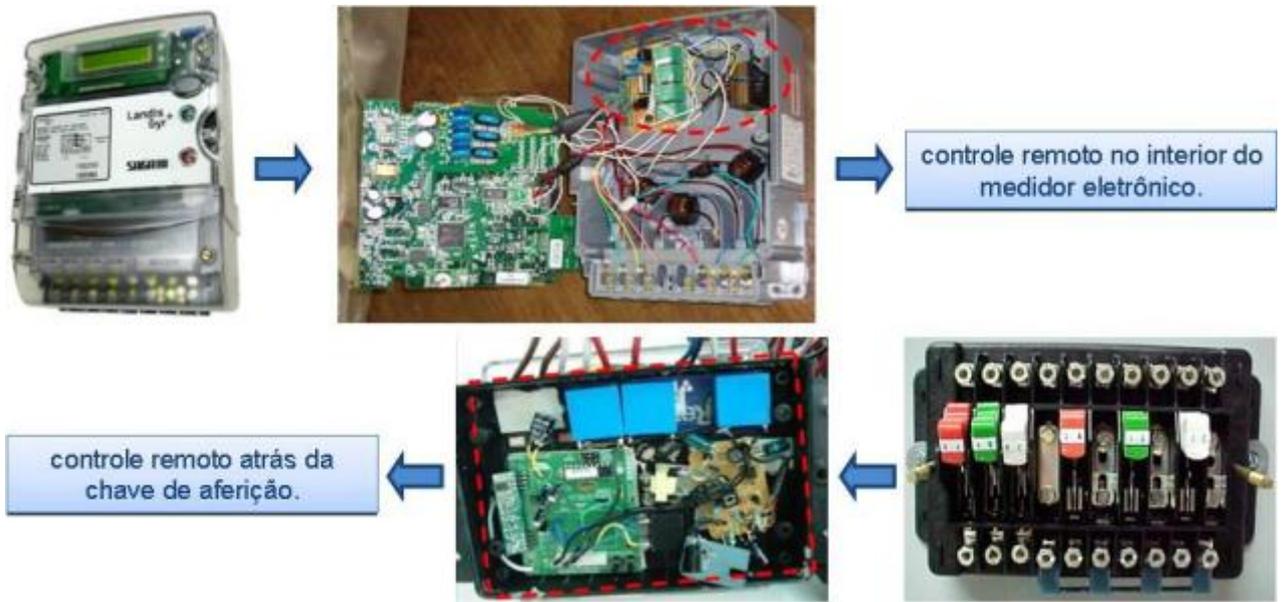
A utilização de dois recursos foi essencial para o sucesso deste trabalho. O primeiro deles é o SGE (Sistema de Gerenciamento de Energia) que, entre outras funcionalidades, possui um banco de dados que armazena os

arquivos de leituras colhidos mensalmente pelo leiturista ou via telemetria. Estes arquivos nos permitem analisar o histórico de consumo da instalação em forma de gráfico ou listagem, podendo também exibir da mesma maneira os dados de tensão e corrente. Outro fator importante foi o desenvolvimento da Página Fiscal que pode ser comparada a uma "fotografia" do sistema de medição, ou seja, no momento da leitura é gerada uma página com todos os valores instantâneos da medição (tensões, correntes, potências, fator de potência, defasagens, etc). A utilização do SGE juntamente com as planilhas de Página Fiscal possibilitou a detecção de diversas irregularidades antes mesmo da equipe ir a campo, fato que nos permitiu um melhor preparo e estudo antecipado da situação a ser encontrada. Exemplos de irregularidades detectadas:



- Fraudes de difícil detecção

Após análise dos gráficos e seleção dos alvos a equipe se dirige até o local. Durante a inspeção aparentemente está tudo correto, o medidor registra corretamente e passa no teste de aferição (calibração), no passado este local seria considerado "em ordem". Porém, o gráfico de consumo mostrado anteriormente não diz a mesma coisa, a equipe tem em mãos fortes indícios de que algo está errado. Situações como esta tiveram a sua causa comprovada: dispositivo de rádio-frequência (controle remoto) instalado dentro do medidor eletrônico ou chave de aferição que possibilitam a manipulação do registro de energia à distância, conforme imagem abaixo:



- Ações organizadas em conjunto com o DEIC

Nos locais com grande reincidência de fraude onde as medidas administrativas já não surtiam mais efeito e todas as tentativas de preservar a medição correta eram violadas, realizamos ações em conjunto com o DEIC (Departamento de Investigações Sobre Crime Organizado).



Entre outras irregularidades, dispositivos de fácil remoção instalados no sistema de medição foram encontrados devido ao efeito surpresa e a ação rápida dos agentes que exigem acesso imediato ao centro de medição, não dando tempo para que estes dispositivos sejam retirados pelo cliente.



Após constatar e fotografar as irregularidades os responsáveis são detidos em flagrante e encaminhados ao Departamento Policial para abertura do Boletim de Ocorrência.

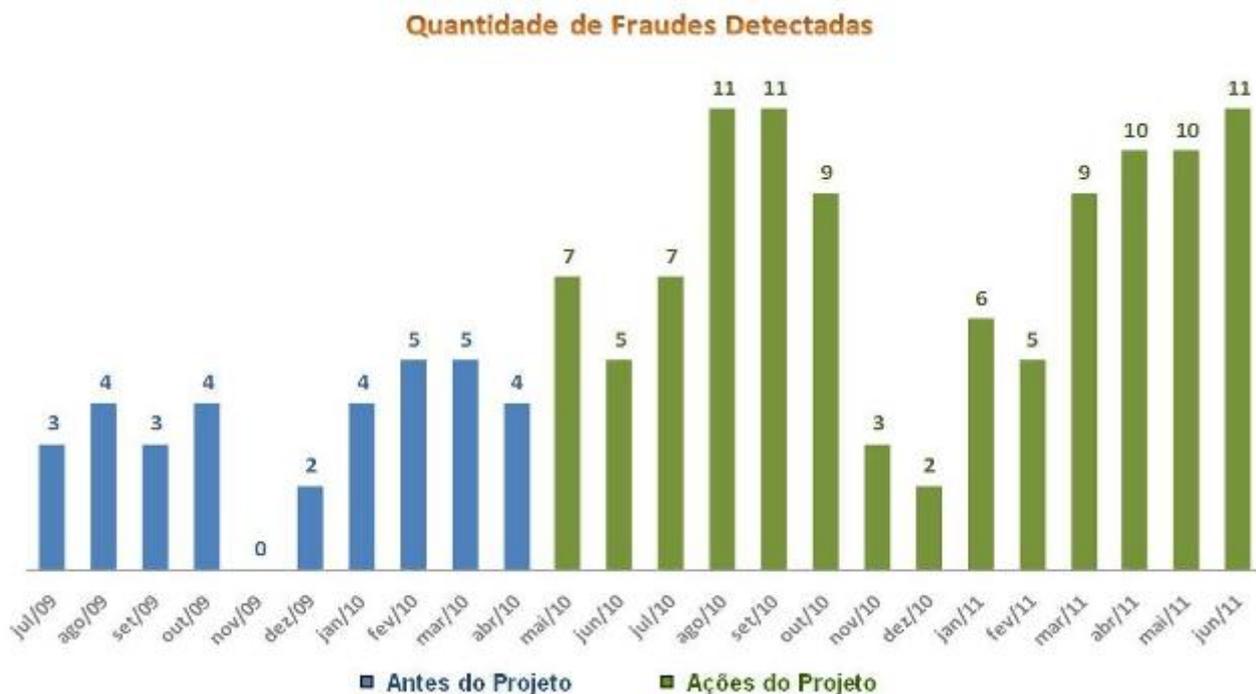


Medidas como esta se mostraram muito eficientes na inibição de novas fraudes. Por se tratar de uma nova maneira de agir, os clientes em questão não esperam a nossa visita juntamente com uma força policial e, na maioria das vezes, se arrependem do que fizeram ao ver seu nome e de sua empresa envolvido em um processo criminal.

3. Conclusões

5. Controle

O gráfico abaixo demonstra a evolução na detecção de fraudes antes e depois do início do projeto:



Lições aprendidas e ganhos do projeto:

- Valor em energia adicionada equivalente a R\$ 5,6 milhões no período de 1 ano;
- Aumento de 112% no número de fraudes detectadas nas instalações de Média Tensão;
- Manutenção das ações após término do projeto;
- Desenvolvimento e utilização de novas ferramentas que possibilitam a detecção de irregularidades antes de ir a campo, garantindo maior acerto, estudo antecipado das causas e melhor suporte às equipes de campo;

- Ações em conjunto com o DEIC que resultou na detecção de dispositivos irregulares de fácil remoção, na prisão dos responsáveis e na inibição da reincidência;
- Com o resultado obtido nas instalações de Média Tensão, as ações foram replicadas para as instalações de Baixa Tensão Reativo, com possibilidade também, de replicação para outras distribuidoras.

4. Referências bibliográficas
