



# Estruturação do processo de sustentação do Sistema de Medição Centralizada no Estado de Mato Grosso

**Tema:** Sistemas de Medição

**Autores:** Gabriel Felipe Eustáquio de Figueiredo e Souza

**Co-Autores:** Elger Dias Reis, Luiz Felipe Costa Silva Carneiro, Franceilton Souza da Silva, Elson de Almeida Figueiredo.

**Empresa:** Energisa Mato Grosso Distribuidora da Energia S. A.

---

## Resumo

O Sistema de Medição Centralizada tem se destacado entre as tecnologias de medição como uma importante ferramenta no combate as perdas de energia. Com o avanço das instalações na concessão de energia elétrica no Estado de Mato Grosso emerge a necessidade de estruturar adequadamente os processos de instalação e manutenção a fim de garantir a sustentação da tecnologia. A falta de atenção a pontos críticos desses processos pode aumentar significativamente os riscos de faturamentos pela média/mínimo e elevar o consumo de homem-hora em atividades que poderiam ser realizadas de forma remota. Ao consolidar os processos, a distribuidora não só garante um serviço de qualidade aos consumidores, como assegura a eficiência dos investimentos realizados, maximizando os benefícios da tecnologia e promovendo melhorias no produto que impactam positivamente outras concessões.

## 1. Introdução

Os processos de instalação e manutenção são fundamentais no ramo de distribuição de energia quando se busca a implementação de uma tecnologia fora do habitual, sendo necessário estruturar um processo eficiente para garantir um serviço de qualidade e que atenda as expectativas tanto dos consumidores quanto da concessionária.

A constante evolução das tecnologias de medição culminou no avanço das instalações do Sistema de Medição Centralizada, que chega não apenas como uma medição externalizada, mas aborda um conceito de blindagem das medições proporcionando um alto nível de confiabilidade no quesito combate a perdas de energia.

E à medida que a volumetria do parque instalado avança, torna-se imprescindível o investimento na estruturação dos processos de instalação e manutenção, que garantem a eficácia do projeto potencializando os benefícios da solução.

Para isto faz se necessário um esforço conjunto que envolvem a pré e a pós-operação da implantação da tecnologia, bem como os avanços na construção física do equipamento. E tendo em vista as melhorias implementadas foi possível alcançar o resultado apresentado, trazendo para patamares adequados os indicadores de faturamento pela média e beneficiando outras áreas da distribuidora com novos processos a serem realizados de forma remota, otimizando a eficiência operacional da empresa.

## 2. Desenvolvimento

A medição de energia elétrica tem sido uma área de constantes evoluções desde o ano de 1872, quando Samuel Gardiner patenteou o primeiro medidor. Desde então, a tecnologia tem avançado dos medidores eletromecânicos para soluções totalmente eletrônicas. Esta evolução contribuiu significativamente para que as concessionárias de distribuição de energia pudessem implementar processos de controle de monitoramento do consumo e qualidade da energia fornecida aos consumidores.

Os medidores completamente eletrônicos, cuja produção iniciou a partir da década de 90, trouxeram as concessionárias de energia diversos benefícios, entre eles o monitoramento das unidades consumidoras para detecção de fraudes na medição.

E assim as fabricantes e as concessionárias identificaram um nicho de oportunidades a ser explorado e não tardou a surgir evoluções baseadas em medidores eletrônicos para o Sistema de Medição Individualizada (SMI), que consiste na instalação de um medidor no transformador de distribuição, conhecido como medidor de balanço, que é utilizado para monitorar as perdas de energia naquele circuito.

Através deste medidor instalado no SMI é possível realizar o balanço energético do circuito, comparando o consumo medido na saída do transformador e o consumo total das medições individuais. Entretanto percebeu-se ao longo do tempo que o sistema apresenta certa ineficiência diante das agressões à rede de energia promovidas pelos consumidores. O sistema facilita a detecção, mas não promove uma ação de blindagem efetiva na medição dos clientes.

Entretanto a tecnologia continuou evoluindo na medição de energia, através do desenvolvimento do Sistema de Medição Centralizada (SMC). Este, por sua vez, atendendo as expectativas das distribuidoras quanto à necessidade de combater as perdas em regiões de considerável nível de agressão à rede de energia. Estas agressões são em muitas ocasiões movidas por fatores sociais, econômicos e geográficos.

O sistema é instalado em clientes na baixa tensão em regiões cuja característica aponta para agressão recorrente à rede de distribuição de energia elétrica. O sistema traz os medidores para o alto dos postes em uma caixa denominada concentrador secundário (CS), evitando assim o acesso do cliente ao medidor minimizando o risco de fraudes. Cada CS realiza a comunicação através de uma rede *mesh* com o concentrador primário (CP) e integra assim a rede de dados da distribuidora. E para que o cliente tenha acesso ao registro do consumo, é disponibilizado um terminal de leitura individual (TLI).

A figura abaixo ilustra a instalação do Sistema de Medição Centralizada na rede de distribuição. Para garantir a segurança e a eficiência do sistema enquanto solução de combate às perdas de energia um dos recursos disponibilizados pelo SMC é o corte automático das unidades consumidoras da CS em caso de violação. Desta forma traz-se a própria população como parte ativa no combate às fraudes e furtos de energia.

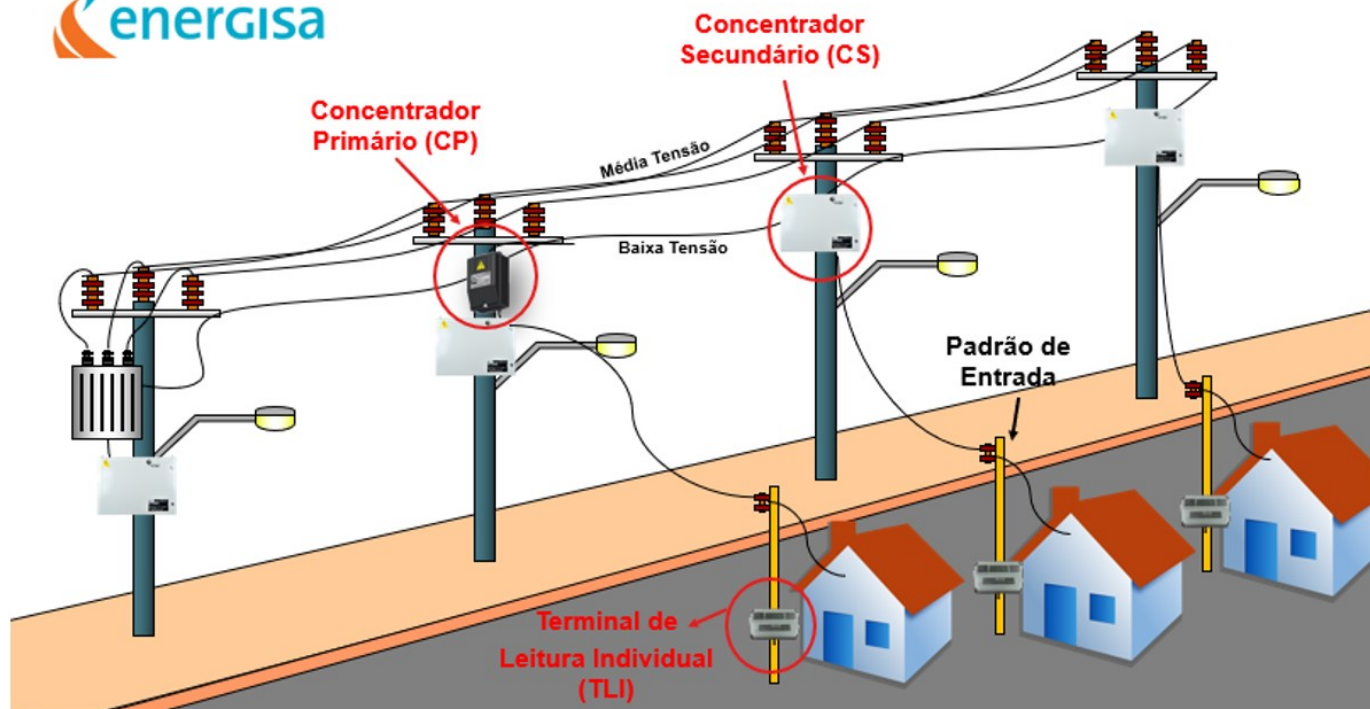


Figura 1 - Instalação do Sistema de Medição Centralizada (Energisa Mato Grosso)

Tais sistemas estão amplamente respaldados pela resolução normativa nº 1000/2021 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que prevê no seu artigo 242 que a distribuidora pode instalar sistemas de medição externa, devendo assegurar ao consumidor meio para acompanhar a leitura.

A ANEEL, em apresentação durante Audiência na Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, traz o SMC como ferramenta auxiliar no combate as Perdas Não-Técnicas (PNT). Estas que vem apresentando certa reincidência em manter-se no patamar acima de 14% no Brasil, como pode ser visto no gráfico abaixo, apesar dos esforços aplicados pelas distribuidoras para redução. Vale ressaltar que apenas em 2022 o impacto, segundo dados da ANEEL, foi de R\$ 6,83 bilhões.

### Perdas Não Técnicas sobre BT no Brasil

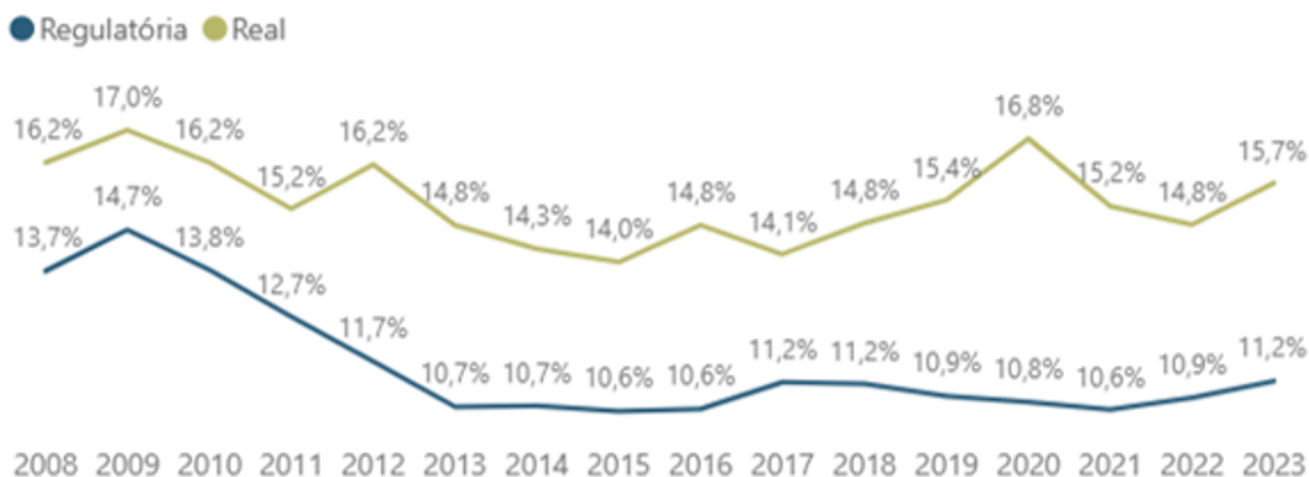


Figura 2 - Perdas Não Técnicas sobre Baixa Tensão no Brasil (ANEEL)

Considerando o cenário da concessão do Grupo Energisa no Estado de Mato Grosso, as perdas na baixa tensão vêm apresentando uma elevação nos últimos 3 anos segundo dados da ANEEL ilustrados no gráfico abaixo. Estes dados refletem um panorama cultural e social que tem se desenvolvido na população, que busca cada vez mais o consumo irregular de energia através de agressões a rede elétrica. E neste cenário que a Energisa Mato Grosso tem investido em ações de regularização dos clientes com a instalação do Sistema de Medição Centralizada.

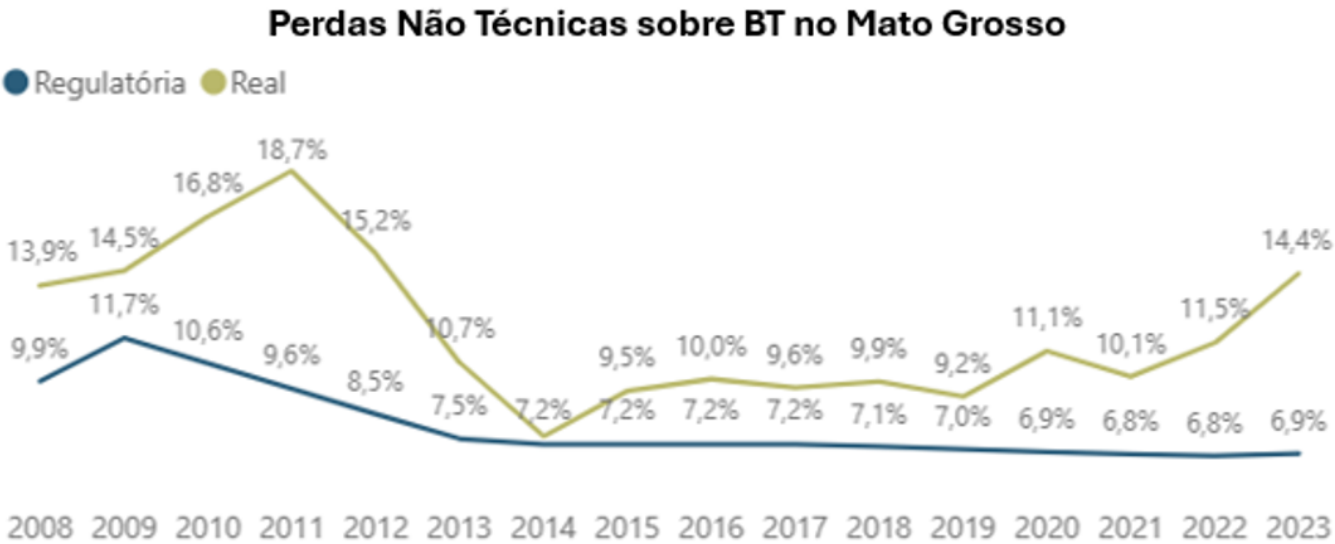


Figura 3 - Perdas Não Técnicas sobre Baixa Tensão no Mato Grosso (ANEEL)

A instalação do SMC no Mato Grosso iniciou em 2018 e durante os primeiros anos manteve uma volumetria de instalações baixa em fase de estruturação do processo e adaptação dos sistemas a nova tecnologia. Mas desde o ano de 2023 a distribuidora aumentou o investimento no processo, elevando a quantidade das instalações, o que tem gerado resultados positivos no combate as perdas.

O gráfico abaixo apresenta a volumetria de unidades consumidoras que tiveram suas medições externalizadas para o SMC na Região Metropolitana de Cuiabá, no Mato Grosso. E o incremento do parque instalado traz até a concessionária o desafio de manter o sistema em plena operação, permitindo a extração do máximo que a tecnologia oferece. Realizando a coleta de leituras, operações de corte e religa, monitoramento dos alarmes de violação e tentativas de fraudes nos equipamentos ou na medição dos clientes, tudo de forma remota.

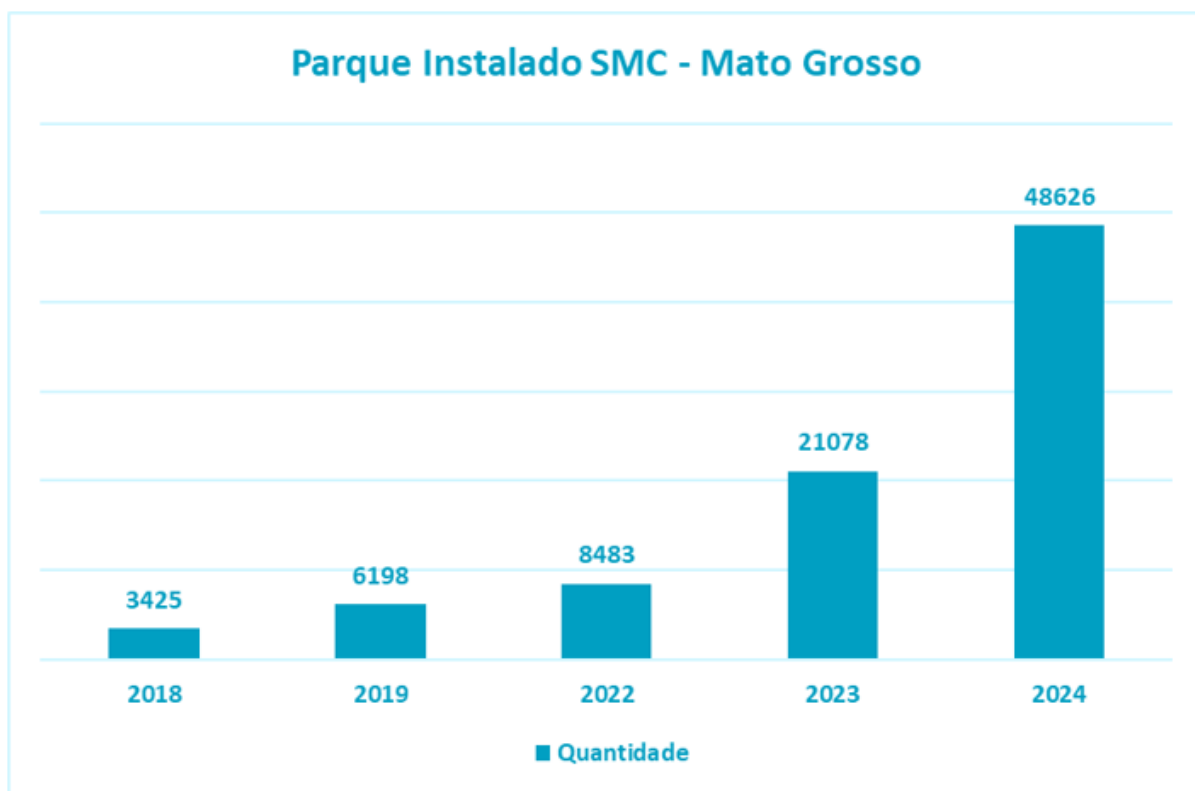


Figura 4 - Quantidade de clientes atendidos via SMC no Mato Grosso (Energisa Mato Grosso)

Ao elevar a quantidade de unidades consumidoras no SMC surge a problemática da sustentação da tecnologia. Caso não seja devidamente estruturado o processo a tecnologia pode aumentar consideravelmente a quantidade de clientes faturados pela média/mínimo, seja durante o período de instalação ou após devido à falta de manutenção. Além de gerar impactos elevando o volume de reclamações dos consumidores, por faturamentos com acúmulos de consumo, inversões de ramal de entrada e falta de acesso a leitura.

No Mato Grosso após o início da instalação em grande quantidade no segundo semestre de 2023, foram identificados alguns destes problemas. Sendo o mais preocupante o faturamento pela média que chegou a registrar 4,34% no mês de janeiro de 2024, um patamar considerado inadequado para a qualidade que o Grupo Energisa busca oferecer aos consumidores.

Dado isto foram realizadas várias ações com o objetivo de estruturar o processo de sustentação do SMC no Mato Grosso, sendo elas:

- *Driver* de definição dos bairros para instalação, considerando o calendário de leitura;
- Definição do *driver* para o processo de comissionamento em campo, incluindo parâmetros considerando a quantidade de equipes de instalação;
- Workshops de treinamento periódicos para as equipes que atuam na instalação;
- Definição do *driver* do processo de manutenção, incluindo quantidade de equipes e estratégias de priorização dos serviços;
- Modificações na estrutura de backoffice para sustentação da tecnologia;
- Reuniões periódicas de *follow-up* com os colaboradores buscando o desenvolvimento de melhorias no processo e produto;
- Melhorias na qualidade do produto, através de reuniões constantes de qualidade com o fornecedor.



As primeiras medidas tomadas neste processo de melhoria, foram no âmbito da Pré-Operação. Foram definidas em conjunto com o corporativo e comercial os alvos para execução segundo os critérios de validação da agressividade da região, sempre dispondo de ao menos 2 áreas, por prestadora de serviço, em livros de leitura distintos e com distância de ao menos 7 dias entre o dia da leitura. Desta forma, impede-se que aconteça a troca da medição dos clientes durante o período de coleta de leitura, evitando que os clientes sejam faturados pela média. Estes alinhamentos unificados ao processo de gestão a vista trouxeram uma visão ampliada da execução e distribuição das equipes nos bairros da região.

Além dos alinhamentos acerca dos alvos, foi realizada a contratação de colaboradores para atuar no comissionamento das novas instalações, denominados levantadores. Cada colaborador fica responsável por garantir o devido teste de funcionamento no dia da instalação, acompanhando os serviços executados por 4 equipes. Entre as funções desempenhadas, está o comissionamento (configuração do rádio do concentrador secundário, configuração dos terminais de leitura individuais dos clientes e testes de corte/religa) e realização de cadastros para regularização de clientes clandestinos.

Outra medida adotada foi a realização de workshops de treinamento para as equipes terceirizadas que atuam na instalação do SMC. Trazendo constantes momentos de alinhamento e orientação para os colaboradores, resultando em melhorias na qualidade do serviço.



Figura 5 - Treinamento para equipes de instalação do SMC (Energisa Mato Grosso)

No âmbito da Pós Operação foram realizados *benchmarks* estratégicos para coleta de informações do processo de manutenção em outras distribuidoras que atuam com o SMC, na oportunidade foi identificado a aplicação de 1 equipe de manutenção a cada 10 mil unidades consumidoras. No primeiro momento a

Energisa Mato Grosso seguiu o mesmo parâmetro e iniciou a operação com 2 equipes de manutenção, incrementando uma equipe a cada 10 mil novas instalações.

Este cenário permitiu um avanço positivo e proporcionou uma redução do indicador de faturamento pela média a um patamar de 2 a 3%. Entretanto, em caráter de teste foram implementadas novas equipes de manutenção de forma a reduzir o cenário de 1:10.000 para 1:6.000. A partir deste momento foi possível verificar novamente a tendência de redução do indicador, consolidando os resultados do ano de 2024.

Além da estruturação da quantidade de equipes foi implementado o fluxo de manutenção para atribuição de serviços, priorizando o atendimento dos casos em que o agrupamento esteja 100% sem comunicação, seguindo pelos critérios de clientes que estejam a mais tempo sem comunicação e maior quantidade de clientes em concentradores secundários. O fluxo adotado é ilustrado na figura abaixo, sendo realizado um acompanhamento diário pelos colaboradores da Coordenação de Regularização e Projetos Estruturantes.



Figura 6 - Fluxograma da Manutenção do SMC (Energisa Mato Grosso)

Além medidas citadas, foi estruturado um incremento do time de backoffice para prestar apoio administrativo as equipes de manutenção do SMC, com colaboradores que prestam o serviço de apoio via *Telefone/WhatsApp* realizando testes de comunicação e prestando informações relevantes para que a equipe deixe o local somente após a plena regularização da comunicação. Atualmente o SMC conta com um time formado por 2 engenheiros dedicados ao planejamento das instalações e manutenções, 1 supervisor responsável pelo processo de instalação e manutenção; 1 técnico dedicado ao acompanhamento das instalações; 1 técnico dedicado a manutenção e mais 3 assistentes administrativos que atuam no apoio das equipes de campo e atribuição das ordens de serviços.

E como parte integrante do processo de manutenção, são realizadas periodicamente reuniões de *follow-up* com os eletricitas e levantadores. Neste momento as equipes são motivadas a trazer contribuições sobre o processo e apresentar melhorias tanto para o processo quanto para os equipamentos. As contribuições são avaliadas pelo time de engenharia e sendo pertinentes são implementas em forma de mudanças no processo e/ou são enviadas a fabricante para melhorias no produto.



Figura 7 - Reunião de *follow-up* com equipe de levantadores (Energisa Mato Grosso)

Através destas contribuições foram realizadas reuniões com o fornecedor no intuito de propor melhorias construtivas no equipamento. Atualmente a fabricante homologada pelo Grupo Energisa para o SMC é a Nansen Instrumentos de Medição, com quem mantemos reuniões periódicas de qualidade.

Entre as adversidades identificadas pelas equipes que envolvem o equipamento está a oxidação dos contatos do medidor e do barramento de comunicação, ocasionada pelo clima tropical semi-úmido da região. Para este caso a fabricante realizou testes e propôs alterações no barramento implementando um anel de vedação no encaixe entre o medidor e barramento. Além da implementação de um selante para proteger os pontos do circuito vulneráveis a oxidação.



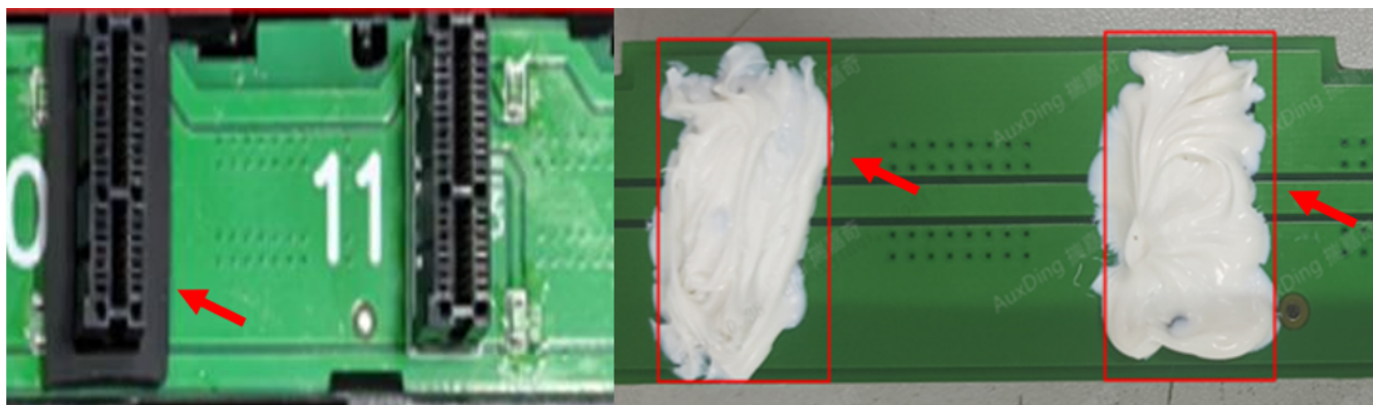


Figura 8 - Melhorias implementadas no barramento de comunicação do concentrador secundário (Nansen)

Outro ponto de melhoria que foi implementado é a mudança no “clip” do sensor da porta do concentrador secundário. A estrutura feita em acrílico, conforme imagem abaixo, é vulnerável e passível de quebra durante o transporte e a instalação. Com os impactos apresentados, a Nansen propôs a alteração do material para o mesmo utilizado para fabricação das caixas.

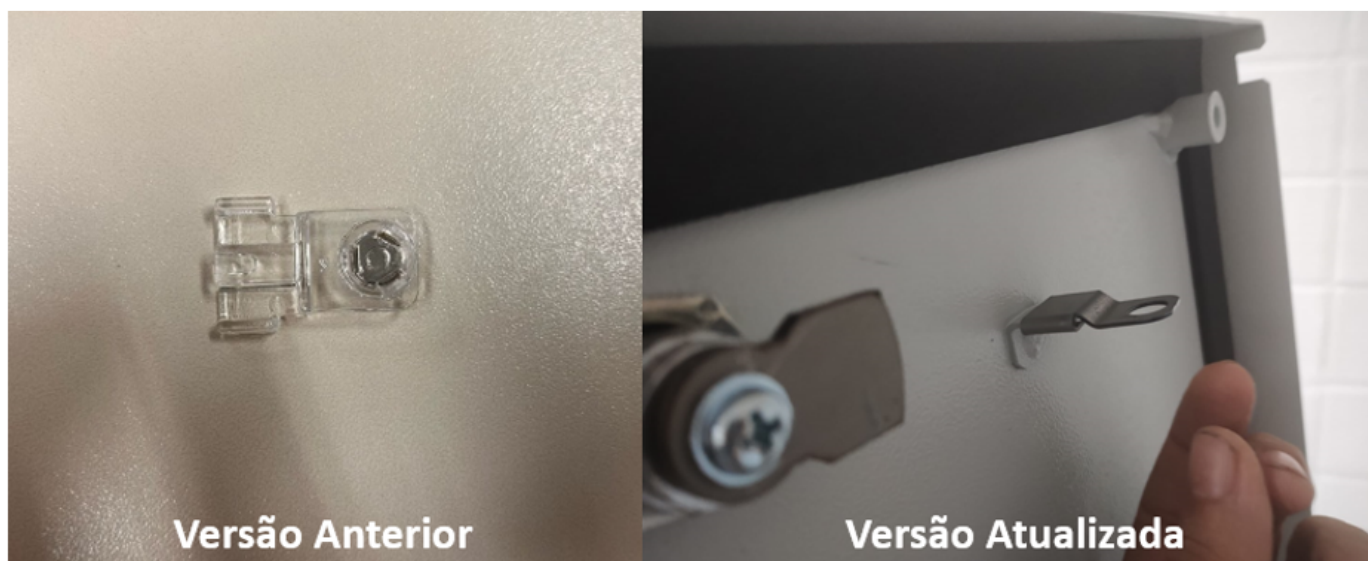


Figura 9 - Melhoria implementada no clip do sensor da porta do concentrador secundário (Nansen)

Entre outros pontos levantados com as equipes de campo e levados a fabricante estão alterações nos modelos de parafuso e implementação do suporte para parafuso segredo. Desta forma foi possível aumentar ainda mais o nível de blindagem da instalação para o combate a perdas.

Considerando as medidas citadas acima e adotadas pela distribuidora foi possível não apenas a redução do indicador de faturamento pela média nas unidades atendidas pelo SMC, mas também a potencialização dos benefícios disponíveis pela tecnologia. Conforme o gráfico abaixo, o indicador chegou a registrar 4,34% no mês janeiro de 2024, evoluindo para 1,06% em dezembro de 2024. Este percentual do final do ano já considerado adequado de acordo com a meta estipulada de 2% para o ano, mas vale mencionar o compromisso da concessionária em trazer o indicador para o nível de 0 a 1%.

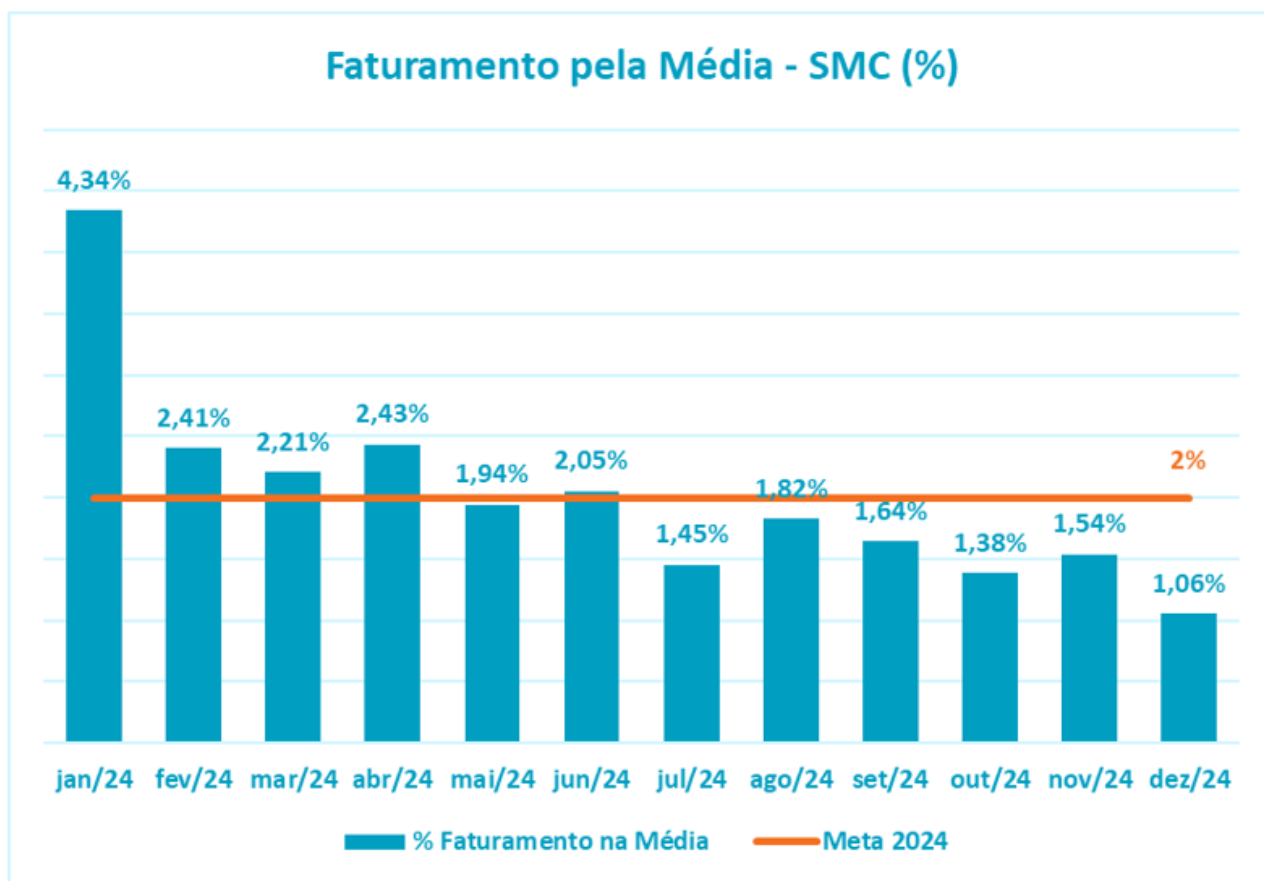


Figura 10 - Faturamento na Média do SMC no Mato Grosso (Energisa Mato Grosso)

Outro ponto importante a se considerar é o percentual de cortes efetivados através da tecnologia, sendo possível manter os níveis dentro da meta estipulada de 90% de efetividade. Tendo alguns meses em que foi possível realizar 100% dos cortes da carteira disponível no SMC de forma remota. Vale mencionar que efetivamente a distribuidora iniciou a utilização da tecnologia para corte e religa remota no mês de maio de 2024.

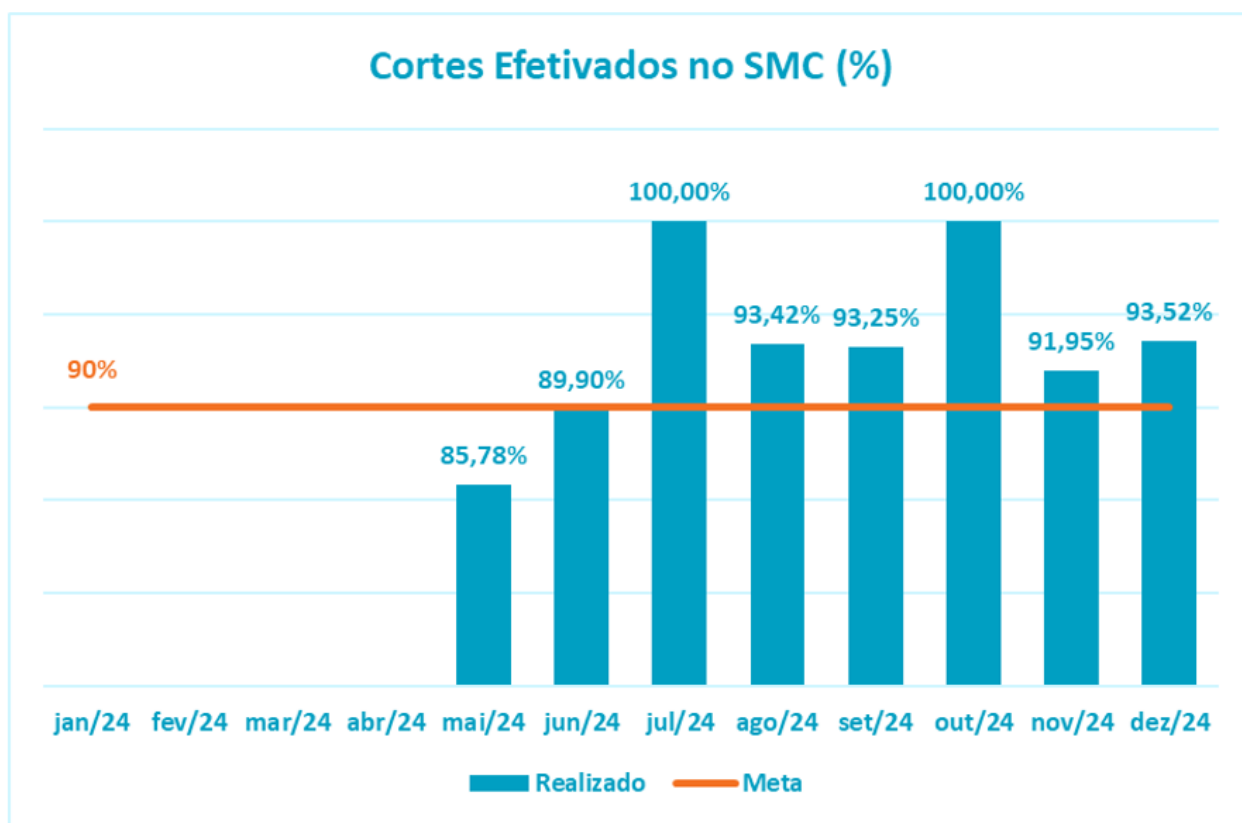


Figura 11 - Efetividade dos cortes enviados ao SMC no Mato Grosso (Energisa Mato Grosso)

Vale mencionar que a utilização da tecnologia para corte/religa gera redução de custos operacionais, além é claro de reduzir a exposição dos colaboradores a uma atividade considerada sensível (no caso dos cortes). Sem deixar de registrar também a redução das perdas não técnicas nas áreas em que o sistema foi implementado, sendo possível a certificação através das medições de balanço utilizadas.

No bairro “Novo Mato Grosso” no município de Várzea Grande, Região Metropolitana de Cuiabá, em que a foi realizada a instalação do SMC foi aferida através da medição de balanço, a redução do nível de perdas dos transformadores de 47,86% para 9,52%, uma redução de 38 pontos percentuais. Além do incremento da quantidade de clientes “ligados” e com contrato ativo na distribuidora, e o aumento do consumo médio mensal das unidades.

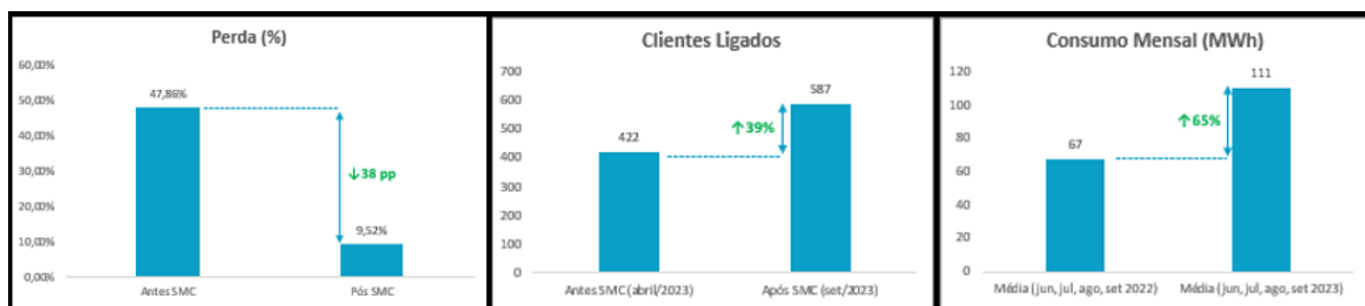


Figura 12 - Evolução do SMC na região do bairro Novo Mato Grosso em Várzea Grande (Energisa Mato Grosso)

### 3. Conclusão

Os avanços tecnológicos na medição de energia elétrica permitiram as concessionárias o investimento em sistemas que além de realizar a medição do cliente, ofertam a possibilidade de blindar o mesmo contra fraudes e furtos de energia. O Sistema de Medição Centralizada tornou-se um eficaz instrumento para o combate as perdas.

Atualmente o SMC ainda não está presente em todas as concessões do território brasileiro, algumas concessionárias não possuem parque instalado ou possuem em baixas quantidades. Logo, as experiências adquiridas na Energisa Mato Grosso podem contribuir para a consolidação do processo de manutenção do sistema.

Com as melhorias implementadas nos processos administrativos e operacionais foi possível trazer os indicadores para patamares aceitáveis. Além das melhorias propostas para o produto da Nansen, que e beneficiam não apenas a concessão do Mato Grosso, mas também outras unidades do grupo e outras distribuidoras.

Importante mencionar que para otimização dos benefícios do SMC é necessária uma ação coordenada e estruturada para a sustentação do parque após a instalação. Além dos benefícios mencionados ao longo do trabalho têm-se ainda o impacto educativo realizado através da instalação, que permite a conscientização da população transformando-a em parte ativa do projeto de combate a perdas.

### 4. Referências bibliográficas

VAZ, Laura Maria Mendes. Impactos e benefícios do sistema de medição centralizada. Estudo de caso numa concessionária brasileira de eletricidade. Rio de Janeiro, 2012.

MATTAR, Carlos Alberto Calixto. Sistema de Medição Centralizada – Audiência Pública na Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados. Distrito Federal, 2023.

Perdas de energia elétrica. *Portal de Relatórios da ANEEL*. Disponível em: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/perdasenergias>. Acesso em: 4 fev. 2025

Resolução Normativa nº 1000, de 28 de abril de 2021. *Dispõe sobre as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica*. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 4 fev. 2025.