



Soluções alternativas e seguras para Parametrização de Medidores de Energia: O Caso da CEMIG com a Tecnologia da ZARUC e o uso do Microsoft Teams

Tema: Sistemas de Medição

Autores: Hudson Mereles Ceri, Sant Clair Silvio De Oliveira

Co-Autores: Flavio Henrique Martins Vieira, Gustavo Henrique Alves Silva, Lucas Boni Bittencourt, Ronaldo Dos Santos Candido

Empresa: Cemig Distribuição S. A.

Resumo

O artigo apresenta uma nova solução adotada pela CEMIG na parametrização de medidores eletrônicos, para auxiliar a reduzir a complexidade dos procedimentos e diminuir os custos das operações realizadas presencialmente, as quais demandavam a inserção das senhas individuais de cada medidor, comprometendo a eficiência dos processos. A solução em questão, foi desenvolvida pela Zaruc e é composta por um dispositivo dongle, que, conectado à porta óptica dos medidores, viabiliza a parametrização de forma segura, através do cadastro realizado das senhas via plataforma web Zaruc Cloud, a qual as criptografa e envia para o aplicativo mobile PLM Android, eliminando a necessidade de grandes deslocamentos e da exposição das senhas ao técnico em campo.

A solução é compatível com medidores de protocolos de comunicação ABNT e DLMS/COSEM. Além disso, a integração com o Microsoft Teams permite uma comunicação ágil entre as equipes de campo e o centro de operações, otimizando o fluxo de trabalho em tempo real. A aplicação prática da tecnologia na CEMIG trouxe ganhos significativos, como redução de custos operacionais, maior eficiência no processo de parametrização e alinhamento com as diretrizes da ANEEL. Essa modernização direciona a CEMIG para uma modernização no que diz respeito à inovação e digitalização de sua operação.

1. Introdução

A eficiência operacional e a segurança das informações são temas centrais no setor de energia elétrica. Um dos desafios recorrentes em distribuidoras de energia, como a CEMIG, é a necessidade de parametrizar medidores eletrônicos que possuem senhas criptografadas e acesso controlado, em especial para os casos em que a parametrização dos medidores não foi viável utilizando-se MDC/MDM. A solução tradicional envolve deslocamentos extensos de equipamentos até os centros de controle de senhas, resultando em altos custos operacionais, demora no atendimento de serviços e perda de eficiência.

Para solucionar esse problema, a Zaruc desenvolveu uma tecnologia de automação para leitura, parametrização, programação, corte e religamento de medidores de energia elétrica, um dispositivo externo com Bluetooth que possui um acoplador óptico e bateria, chamado dongle PLM. O equipamento se conecta diretamente ao medidor eletrônico por meio da porta óptica, utilizando os protocolos de comunicação ABNT ou DLMS/COSEM. A solução inclui um aplicativo, uma plataforma web para gestão de leituras, cadastro de senhas, usuários e cargas de programa e parâmetro, além do dongle PLM, um dispositivo compatível com todos os modelos de medidor usados pela CEMIG em campo.

Este artigo explora como essa inovação está sendo implementada pela CEMIG e os benefícios técnicos e operacionais que ela proporciona, além de destacar como a integração com ferramentas digitais, como o Microsoft Teams, contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

2. Desenvolvimento

Desafios Atuais na Parametrização de Medidores

Historicamente, a parametrização de medidores eletrônicos era um processo complexo e logisticamente desafiador. Os principais problemas incluem:

1.
Deslocamentos Extensos: A necessidade de transportar equipamentos até o centro de controle de senhas ou locais onde a comunicação via MDC/MDM não é viável devido às limitações físicas ou de conectividade. Esses deslocamentos envolvem longas viagens e o transporte de equipamentos sensíveis.
2.
Alto Custo Operacional: Gastos com logística, combustível e horas técnicas de profissionais especializados impactam diretamente no orçamento das distribuidoras de energia. Além disso, há o desgaste de veículos e equipamentos utilizados nessas operações.
- 3.

Baixa Eficiência: O tempo necessário para completar um ciclo de parametrização frequentemente atrasa o atendimento de serviços regulados pela ANEEL. Em alguns casos, isso pode levar à insatisfação dos consumidores e a multas regulatórias.

Esses desafios ilustram a necessidade de soluções inovadoras que combinem eficiência técnica com redução de custos operacionais e maior segurança da informação.

Estudo de Caso: Implementação na CEMIG

A CEMIG iniciou recentemente a distribuição e o uso do equipamento da ZARUC em suas operações de campo. Na primeira etapa, 140 unidades estão em operação, distribuídas em todas as unidades da CEMIG. A solução é composta por:

- *Aplicativo móvel para interface com os medidores.*
- *Plataforma web para gestão de leituras, usuários e cargas.*
- *Dongle PLM: dispositivo Bluetooth com porta óptica compatível com todos os medidores utilizados pela CEMIG em campo.*

Os primeiros resultados indicam:

- *Redução significativa de tempo nos atendimentos.*
- *Aumento da autonomia das equipes de campo, que podem operar com maior eficiência e segurança.*
- *Conformidade com os requisitos técnicos e regulatórios da companhia.*

Esses resultados refletem a capacidade da tecnologia de otimizar processos críticos em uma empresa de grande porte no setor de distribuição de energia, promovendo uma transição para operações mais digitais e eficientes.

Impactos Regulatórios e Normativos

O uso dessa tecnologia está diretamente alinhado com as diretrizes regulatórias da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que exige que distribuidoras atendam a prazos específicos para execução de serviços, especialmente em atividades que afetam o fornecimento de energia.

A nova solução facilita o cumprimento dessas normativas ao agilizar o processo de parametrização de medidores sem comprometer a segurança da informação. Além disso, ela possibilita a rastreabilidade completa das operações, aumentando a transparência e a confiabilidade das atividades reguladas.

A Ferramenta PLM

O dispositivo desenvolvido pela Zaruc é um dispositivo móvel, conhecido como dongle, que se conecta à porta óptica do medidor eletrônico e possui uma bateria interna que permite um dia inteiro de trabalho. Ele é compatível com medidores que utilizam os protocolos de comunicação ABNT e DLMS/COSEM, padrões amplamente utilizados na medição.

O grande diferencial da tecnologia está na capacidade de parametrizar os medidores de forma intuitiva através de um aplicativo de celular, sem necessidade de cabos ou laptops e sem expor as senhas ao técnico local. O equipamento oferece os seguintes recursos:

- *Segurança Avançada: Utiliza uma senha de acesso pessoal para o técnico, que é registrada no sistema para fins de auditoria. Essa abordagem impede que senhas críticas sejam divulgadas ou acessadas indevidamente.*
- *Criptografia de Dados: As senhas dos medidores são mantidas criptografadas, aumentando a segurança da informação e prevenindo acessos não autorizados.*
- *Flexibilidade Operacional: O dongle é portátil e de fácil manuseio, permitindo sua utilização em uma ampla gama de ambientes de campo, incluindo áreas remotas.*
- *Logs de uso: Todas as operações realizadas geram logs de utilização, com data e hora, local e usuário.*

Além disso, a solução se baseia em uma arquitetura cliente-servidor, onde as senhas dos medidores são armazenadas de forma criptografada no servidor. Os usuários do cliente não possuem acesso direto às senhas, mas podem operar com segurança através de interfaces controladas.

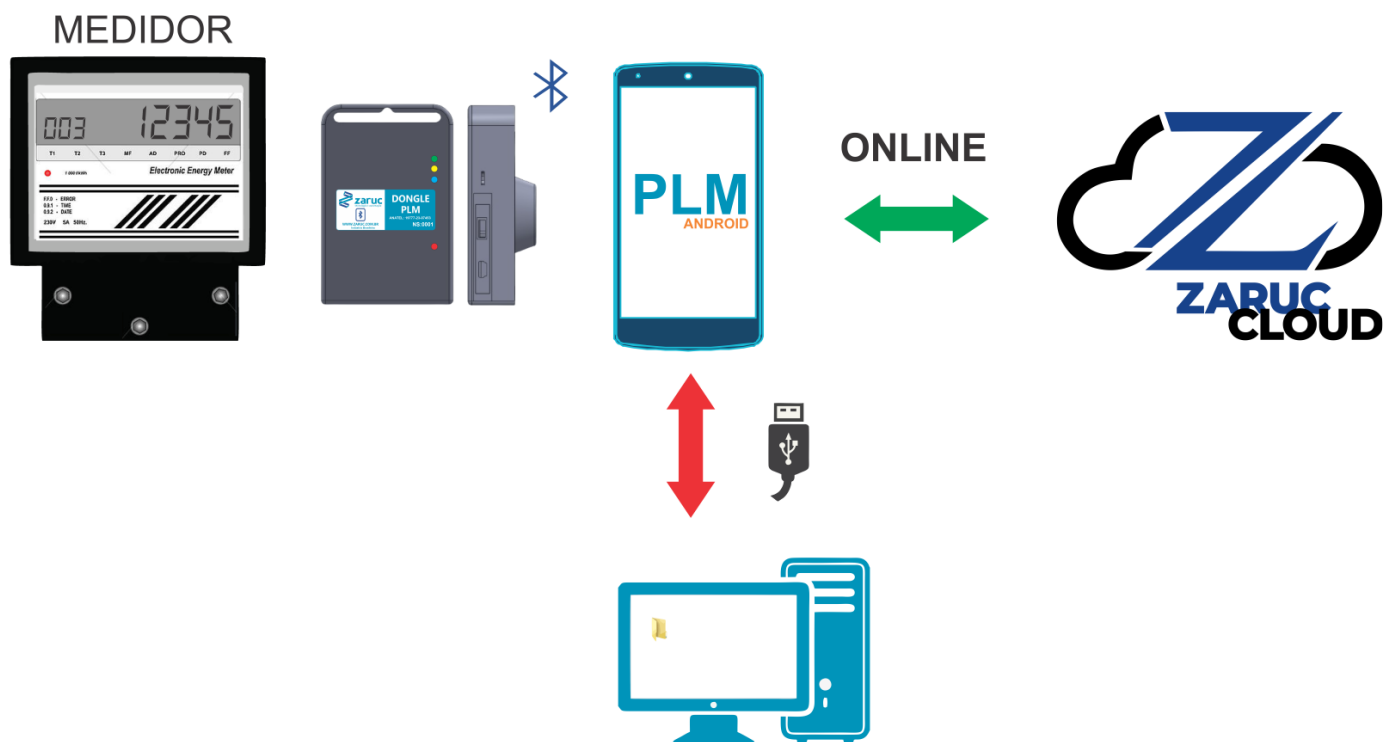


Figura 01 – Arquitetura da solução PLM.

A solução desenvolvida pela ZARUC traz uma série de benefícios que transformam o trabalho de campo com medidores de energia elétrica. Um dos maiores avanços é a dispensa do uso de computadores e cabos para a realização de diversas operações diretamente nos medidores. O dongle PLM permite ao operador, no local da instalação, conectar-se via Bluetooth ao medidor e realizar ações como leitura, parametrização, corte e religamento, e coleta de dados da página fiscal, tudo de maneira rápida e prática. Além disso, o dispositivo é compatível com a maioria dos medidores disponíveis no mercado, consolidando-se como uma ferramenta versátil para diferentes cenários e demandas.

A Figura 01 exhibe o fluxo das informações dentro da arquitetura do PLM. As permissões de cada usuário, senhas de medidores, cargas de programa e cargas de parâmetro são recebidas pelo aplicativo no momento do login do operador, de acordo com seu perfil cadastrado na zCloud. A Figura 02 mostra um exemplo de página da plataforma onde as cargas de parâmetro são cadastradas. A partir disso, o usuário poderá acoplar o dongle PLM à porta óptica do medidor e realizar as ações através do pareamento do dongle ao Bluetooth do smartphone com PLM Android instalado. Os logs, localizações e arquivos de leitura e qualidade coletados são enviados para a plataforma de gestão e podem ser acessados também localmente através do acesso às pastas internas do aparelho via cabo USB. A Figura 03 mostra um exemplo de página onde as leituras são disponibilizadas na zCloud.

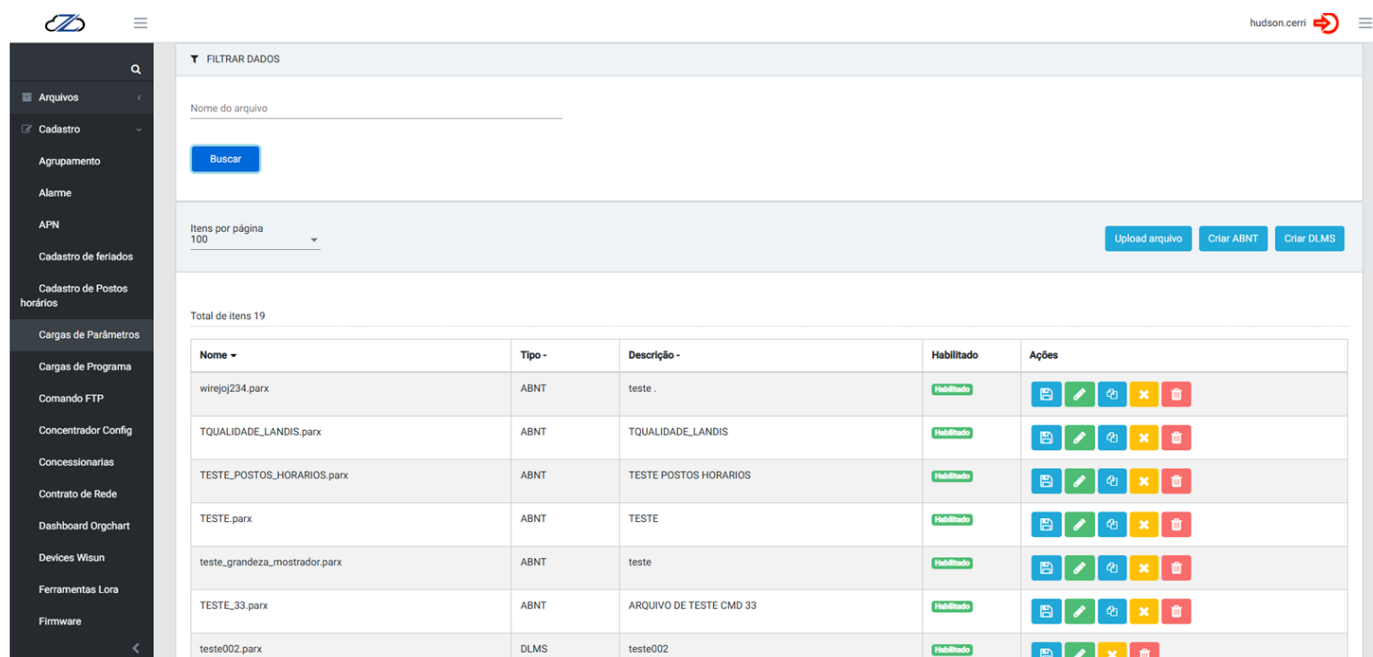


Figura 02 – Exemplo de página de cargas de parâmetros.

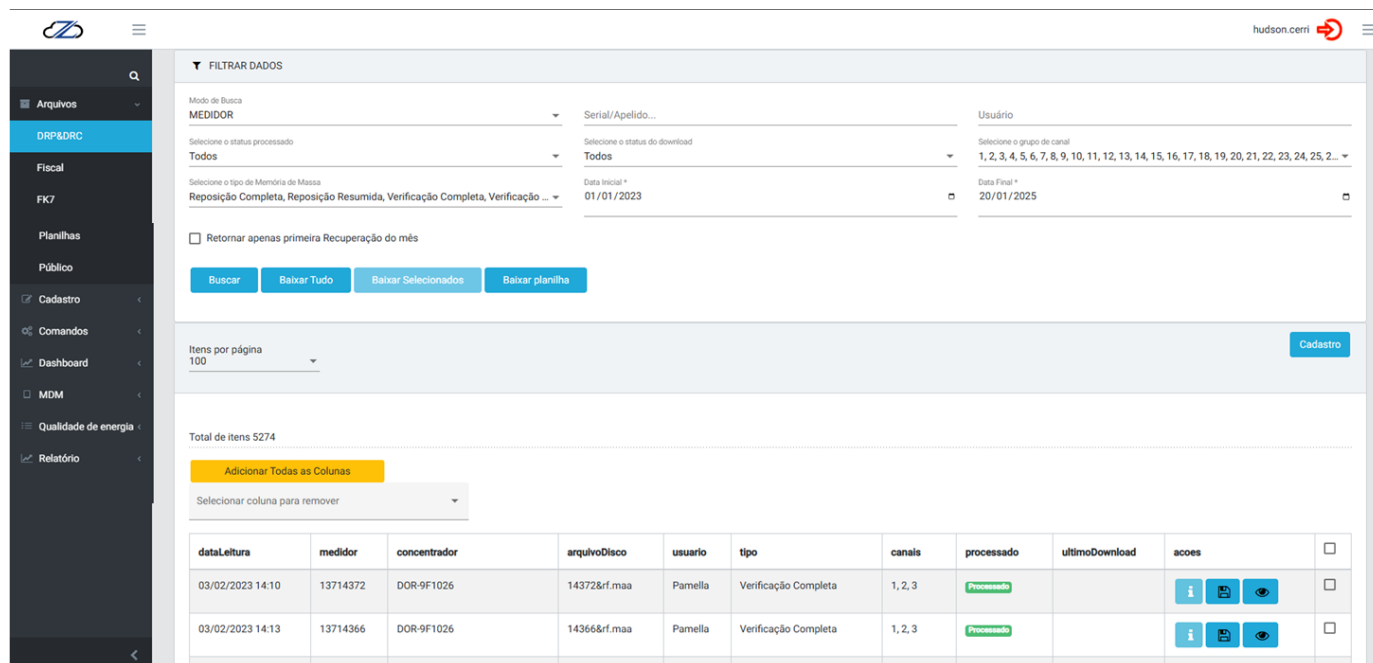


Figura 03 – Exemplo de página de arquivos de leitura.

Uma funcionalidade importante é a possibilidade de análise detalhada dos dados de memória de massa diretamente no aplicativo integrado. O gráfico exibido na tela do dispositivo auxilia o operador a identificar rapidamente padrões de consumo, falhas ou irregularidades. A coleta de todas as memórias de massa e da página fiscal garante que informações essenciais para o controle e auditoria sejam armazenadas com segurança. Outro diferencial é a customização oferecida pela ZARUC, que pode configurar o aplicativo e a plataforma para tornar a análise da memória de massa um passo obrigatório antes da finalização do serviço, assegurando que a inspeção tenha qualidade e que nenhum detalhe seja ignorado. Outra característica é a padronização do processo, pois a solução permite que os procedimentos realizados em medidores de diferentes fabricantes sejam minimamente diferentes, como por exemplo, é possível

montar na plataforma zCloud apenas uma carga de programa para todos os medidores ABNT de campo, reduzindo significativamente retrabalhos e a demanda de capacitação técnica dos operadores em dominar diversos softwares de cada fabricante, otimizando a eficiência operacional. A Figura 04 exibe diversos prints de algumas telas existentes no aplicativo PLM Android.

A segurança e a rastreabilidade também são pilares dessa tecnologia. Cada acesso ao aplicativo ou plataforma exige autenticação com usuário e senha, além de licenças únicas vinculadas a cada dispositivo, o que garante que apenas operadores autorizados realizem as operações. O dispositivo Bluetooth também traz consigo um protocolo próprio com troca de chaves aleatórias encriptadas. O sistema de logs detalha todas as ações realizadas, registrando cada clique, o local e o momento, promovendo total transparência e controle. A possibilidade de integração ágil com os sistemas internos das concessionárias permite enviar informações em tempo real e até mesmo incluir ordens de serviço específicas. Com isso, o PLM não apenas otimiza o trabalho em campo, mas também fornece uma base sólida para a gestão de dados e segurança, já sendo utilizado com sucesso por diversas concessionárias no Brasil.

O sistema oferece segurança e autonomia por meio de controle de acesso com login individual e restrições por expediente. Ele permite personalizar permissões específicas para cada perfil de usuário e unidade de negócio, garantindo maior controle. Além disso, o sistema integra-se a outros softwares, promovendo flexibilidade operacional. Quanto à eficiência e qualidade da inspeção, a plataforma consolida funções como leitura, parametrização, análise de memória de massa, programação e configuração de remotas em um único aplicativo. Comissiona e audita serviços realizados, além de possibilitar a customização de relatórios, páginas e rotinas, otimizando processos e garantindo maior precisão.

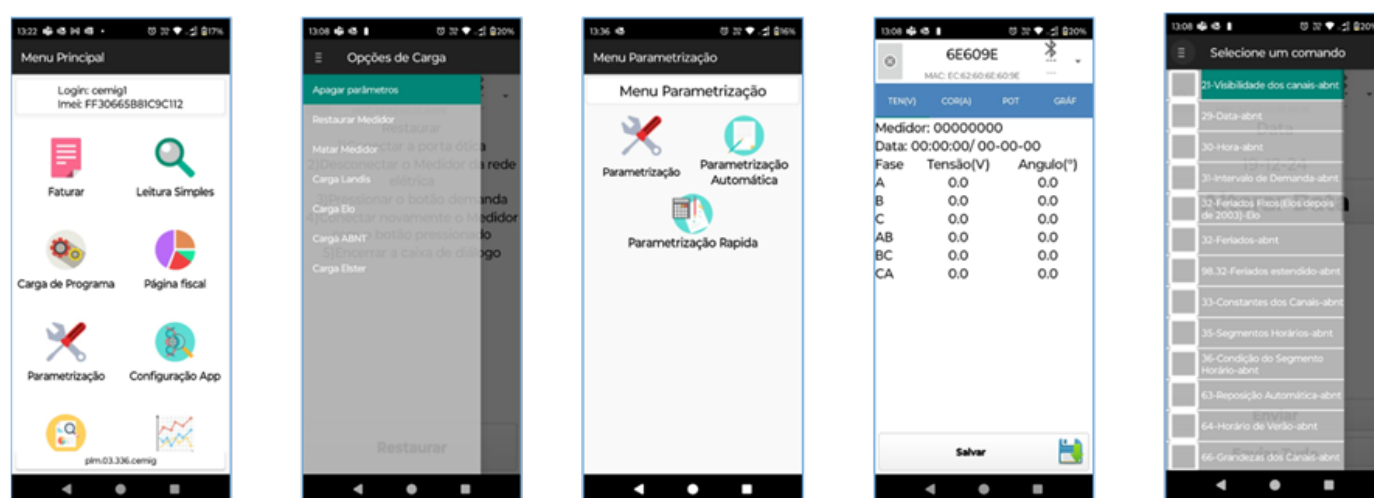


Figura 04 – Exemplos de telas do aplicativo PLM Android

Benefícios Técnicos e Operacionais

A aplicação da tecnologia ZARUC na CEMIG tem gerado resultados significativos, destacando-se como uma solução inovadora que aprimora a segurança da informação, a eficiência operacional e a qualidade dos processos no setor de energia elétrica. Esses benefícios não só otimizam o trabalho em campo, mas também atendem às demandas regulatórias e estratégicas de grandes concessionárias.

A segurança de dados é um dos pilares centrais da tecnologia ZARUC, especialmente em um cenário onde senhas criptografadas e acessos controlados são essenciais para garantir a integridade dos sistemas. Entre as funcionalidades oferecidas, destacam-se:

-

Proteção de senhas criptografadas, garantindo que apenas usuários autorizados possam acessar os medidores.

- *Registro detalhado de acessos, com login e senha pessoais, permitindo auditoria completa e rastreabilidade de todas as ações realizadas.*
- *Controle de permissões personalizadas, possibilitando que cada usuário tenha acesso apenas às funções específicas de sua unidade de negócio e de acordo com seu perfil.*
- *Histórico completo de atividades, incluindo a localização e o momento exato de cada operação, promovendo transparência e controle rigoroso.*

Eficiência Operacional

A tecnologia ZARUC otimiza o trabalho de campo, eliminando gargalos e trazendo uma abordagem simplificada para tarefas antes complexas e demoradas:

1. *Eliminação de deslocamentos ao centro de controle de senhas, reduzindo significativamente os tempos de resposta.*
2. *Parametrização ágil: redução de tempo em processos de parametrização, agilizando o atendimento aos consumidores, consolidando processos que anteriormente dependiam de múltiplos equipamentos e cargas.*
3. *Dispensa do uso de PCs e cabos, com uma solução Bluetooth prática e integrada ao aplicativo móvel.*
4. *Padronização dos processos, permitindo que um mesmo procedimento seja aplicado a diversos modelos de medidor.*
5. *Integração com sistemas internos, permitindo o envio automatizado de dados e relatórios às plataformas das concessionárias.*

2.

Redução de Custos:

1.

Diminuição de despesas com transporte de equipamentos e deslocamento de equipes.

2.

Otimização da mão de obra técnica especializada, permitindo sua alocação em atividades mais estratégicas.

3.

Maior eficiência no uso de recursos por meio da automação de processos e da padronização de procedimentos.

3.

Conformidade Regulatória:

1.

Atendimento mais ágil aos prazos regulatórios conforme resolução nº 1.000 da ANEEL para serviços de parametrização, evitando penalidades.

2.

Garantia de conformidade com padrões operacionais e normativos, oferecendo relatórios precisos e auditáveis.

Parametrização via Microsoft Teams

Paralelamente ao dongle da Zaruc, a CEMIG adotou o Microsoft Teams como ferramenta estratégica para a parametrização à distância. Essa abordagem integra o "acesso remoto" ao software dos fabricantes dos medidores, garantindo o controle de acesso às senhas e a execução de operações em tempo real.

Os principais benefícios dessa integração incluem:

-

Facilidade de Comunicação: O Microsoft Teams permite a colaboração em tempo real entre equipes de campo e especialistas em centrais de controle.

-

Redução de Custos: A eliminação da necessidade de deslocamentos frequentes resulta em economias significativas para a companhia.

- *Confiabilidade: As operações são realizadas em um ambiente digital seguro, que protege os dados críticos e promove maior controle sobre as atividades realizadas.*

3. Conclusão

A implementação da solução desenvolvida pela Zaruc para parametrização de medidores de energia eletrônica na CEMIG trouxe uma significativa transformação operacional, com impactos positivos diretos na redução de custos, aumento da eficiência e elevação da segurança das informações. Ao substituir métodos tradicionais e complexos por uma abordagem digital, utilizando o dongle PLM, a CEMIG conseguiu otimizar os processos de parametrização, eliminando a necessidade de deslocamentos extensos e reduzindo a exposição de senhas sensíveis aos técnicos em campo. A integração com ferramentas digitais, como o Microsoft Teams, foi crucial para melhorar a comunicação entre as equipes de campo e o centro de operações, garantindo uma gestão mais ágil e transparente.

Além disso, a solução não apenas cumpriu os requisitos regulatórios estabelecidos pela ANEEL, mas também forneceu uma base sólida para uma modernização contínua das operações, alinhando a CEMIG com as práticas mais inovadoras do setor. A rastreabilidade dos processos, a criptografia das senhas e a facilidade de operação através de dispositivos móveis são alguns dos principais diferenciais que garantem a segurança e a flexibilidade dessa tecnologia, permitindo que a CEMIG esteja mais bem posicionada para atender às demandas de um mercado cada vez mais digitalizado e exigente.

Com a utilização da solução PLM, a CEMIG deu um passo importante rumo à inovação e digitalização de sua operação, criando um ambiente de trabalho mais eficiente, seguro e alinhado com as necessidades do setor de medição dentro da distribuidora. Esse estudo de caso não só destaca os benefícios da solução, mas também serve de exemplo para outras distribuidoras de energia que buscam modernizar seus processos e otimizar sua operação com soluções tecnológicas robustas e escaláveis.

4. Referências bibliográficas

ANEEL. Alterações na regulamentação sobre os procedimentos de leitura de sistemas de medição para faturamento em unidades consumidoras: Relatório de Análise de Impacto Regulatório nº 0002/2018-SRD/ANEEL. Anexo da Nota Técnica nº 0107/2018-SRD/ANEEL. Brasília, 26 nov. 2018. Versão nº 2 - Pós-Participação Pública. Disponível em: <http://sicnet2.aneel.gov.br/sicnetweb/v.aspx>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ANEEL. Resolução Normativa ANEEL nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021: Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.html>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CERRI, Hudson Mereles. PLM: Solução Completa para Contingências. Apresentado no SENDI 2023. Disponível em: <https://sendi.org.br/sendi2023/wp-content/uploads/2023/09/sendi-2023-sendi-2023-tt-categoria-poster-versao-25-09-2023-2.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

JARDIM, R. et al. XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica SENDI 2008 -06 a 10 de outubro. [s.l.: s.n.]. Disponível em:
<<https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/04/Desenvolvimento-de-um-Sistema-de-Telemedic%0>
Acesso em: 20 jan. 2025.

XAVIER DE LIMA, M. et al. XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica SENDI 2008 -06 a 10 de outubro Olinda -Pernambuco -Brasil Telemedicação de Energia Elétrica em Unidades Consumidoras, com Comunicação via PLC na Média Tensão -Projeto Ilha de Itamaracá Seed'el/Quadlogic Seed'el/Quadlogic UNIFEI. [s.l: s.n.]. Disponível em:
<<https://www.cgti.org.br/publicacoes/wp-content/uploads/2016/01/Telemedic%CC%A7a%CC%83o-de-Energia-Ele>
Acesso em: 20 jan. 2025.

MENEZES, Wesley Rodrigues de. Projeto de Sistema de Monitoramento de Energia Elétrica utilizando IoT. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/19140/1/WESLEY%20RODRIGUES%20DE%20MENEZES%20-%20TCC%20ENG.%20EL%C3%89TRICA%202020.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. Levantamento da CNM revela que 89% dos municípios ainda não possuem cobertura uma década após a chegada da rede 4G no Brasil.

2025. Disponível em: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/levantamento-da-cnm-revela-que-89-municipios-ainda-nao-possuem-cobertura-uma-decada-apos-a-chegada-da-rede-4g-no-brasil>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PAULINO, C. A. Estudo de tecnologias aplicáveis à automação da medição de energia elétrica residencial visando à minimização de perdas. 26 out. 2006.

PARQUET, W. Leitura automatizada de medidores de consumo de energia elétrica eletromecânicos. LA Referencia (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas), 2 jun. 2006.