



Desenvolvimento de Sistema de Telemedição para Monitoramento da Qualidade no Fornecimento de Energia Elétrica em Consumidores de Baixa Tensão

Tema: Qualidade de Energia

Autores: Alexandre Valbuza Alemaida

Co-Autores: Fabiano Luiz Franco e Thiago Serafini

Empresa: Empresa Luz e Força Santa Maria SA

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar os desafios, soluções e resultados do procedimento de implantação do sistema de telemedição de energia elétrica para consumidores de baixa tensão (BT), desenvolvido na área de concessão da Empresa Luz e Força Santa Maria (ELFSM).

A principal finalidade do sistema de telemedição, foi atender às conformidades regulatórias da Resolução Normativa (RN) nº 871, de 11 de fevereiro de 2020, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), de forma remota e automatizada, proporcionando benefícios tanto para a concessionária quanto para seus consumidores.

1. Introdução

Atualmente, os novos mecanismos em sistemas para medidores de energia elétrica, consistem na inovação tecnológica da informação e comunicação que podem trazer diversas vantagens a consumidores, distribuidoras e ao órgão regulamentador.

A ANEEL, por meio da RN nº 871, aprovou as revisões dos Módulos 6 e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST), as quais trazem mudanças significativas para o processo de medição amostral dos indicadores de conformidade de nível de tensão, o qual passa a ser realizado com o uso de sistemas de medição permanente, conforme sorteio realizado anualmente pela agência.

Com a atualização do Módulo 8 do PRODIST, as concessionárias responsáveis pela distribuição de energia elétrica, devem realizar mensalmente o envio para à ANEEL dos indicadores de transgressão de conformidade de tensão. O arquivo contendo os indicadores de Duração Relativa da Transgressão para Tensão Precária (DRP) e Duração Relativa da Transgressão para Tensão Crítica (DRC), deve ser gerado automaticamente, de maneira informatizada e auditável.

Para a realização dessa tarefa, conforme determina a resolução, torna-se necessária que as distribuidoras se atualizem para criação e implantação de um sistema capaz de atender todas as normativas e prazos prescritos na resolução.

Assim, tem início na Santa Maria a implementação de um novo sistema de telemedição, que tem como objetivo atender às conformidades regulatórias da RN nº 871 e, conseqüentemente, como será visto no decorrer do trabalho, agregou outros benefícios à empresa e seus consumidores.

2. Desenvolvimento

2.1 Indicadores Amostrais de Tensão em Regime Permanente

Após a RN nº 871, o Módulo 8 do PRODIST chega à sua 12ª revisão, o qual transformou em permanentes as medições antes amostrais sorteadas anualmente pela ANEEL, mas manteve o conjunto de leituras para gerar os indicadores. Esse conjunto, deve compreender o registro de 1008 leituras válidas obtidas em intervalos consecutivos de 10 minutos cada, exceto aqueles que eventualmente sejam expurgadas.

Uma vez classificados todos os valores de leitura que compõem o conjunto de 1008 leituras válidas, calculam-se os índices de DRP e DRC. Para as medições amostrais permanentes, se considera a média dos valores calculados para todos os conjuntos de 1008 leituras válidas, cujo período de apuração tenha sido encerrado no respectivo mês civil.

Os limites aceitáveis para os índices de DRP e DRC são, respectivamente, 3% e 0,5%. A distribuidora deve compensar os consumidores que estiveram submetidos a tensões de atendimento com transgressão dos indicadores, bem como os titulares daquelas unidades consumidoras atendidas pelo mesmo ponto de conexão. A compensação deve ser mantida enquanto os indicadores estiverem acima do limite estabelecido pela legislação.

Mensalmente, após a consolidação dos valores dos indicadores DRP e DRC, a distribuidora deve gerar arquivo contendo os mesmos de maneira automatizada e enviá-lo à ANEEL até o último dia útil do mês subsequente ao mês civil de referência do indicador.

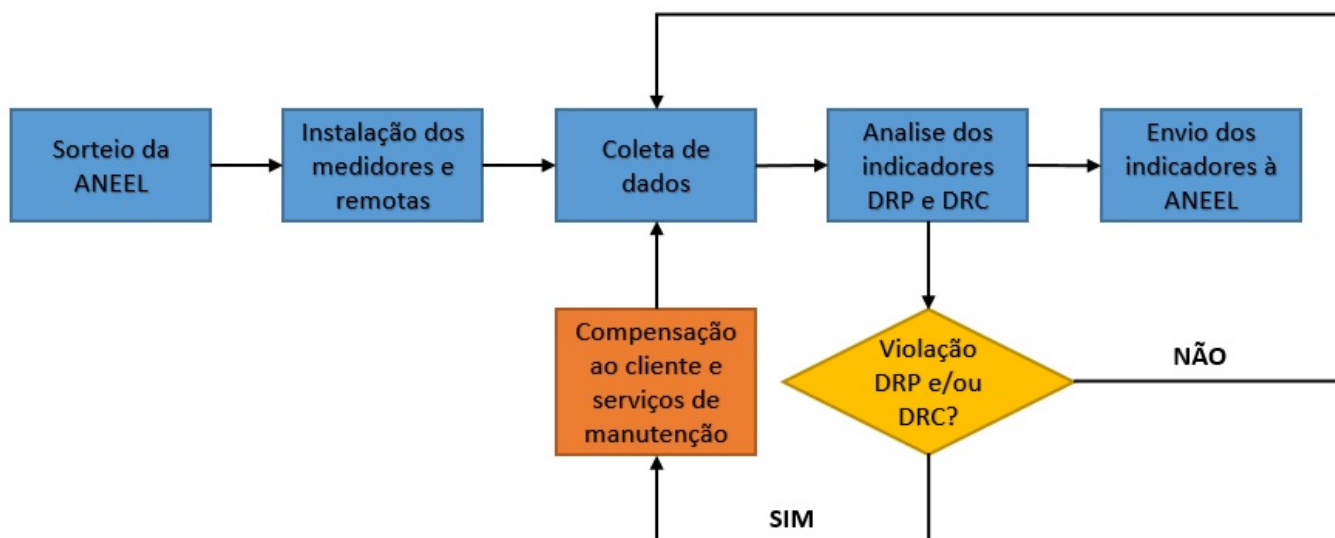


Figura 1 – Fluxograma do processo de Indicadores Amostrais de Tensão em Regime Permanente.

2.2 Desafios e Implementação do Sistema de Telemedição na Santa Maria

O ponto de partida e principal desafio da Santa Maria em atender todas as normativas impostas pela RN nº 871, foi a busca por um software habilitado em gerenciar de forma massiva e robusta todos os dados referentes aos Indicadores Amostrais de Tensão em Regime Permanente.

Outros dois desafios na implantação do novo sistema de telemedição, foi a procura por um módulo de comunicação e um medidor de energia elétrica, que estivessem à disposição no mercado para atender aos prazos e normas da resolução, bem como fossem capazes de comunicar com o software escolhido.

Após as buscas e definição das ferramentas de telemetria, foi realizado o treinamento das equipes externas responsáveis pela instalação, manutenção e funcionamento do sistema, assim como a equipe interna, delegada em realizar a análise e tratamento dos dados coletados. É importante ressaltar que o treinamento é fundamental, visto que as equipes destinadas para esse trabalho devem possuir o mínimo de conhecimento técnico e regulamentação para execução das tarefas.

Assim, o sistema de telemedição da Santa Maria para consumidores BT, ficou composto por um medidor de energia elétrico conectado a um módulo de comunicação, que realiza a transferência das informações para um banco de dados, através de comunicação via dados móveis. Esse banco, por sua vez, transmite as informações para uma plataforma digital de gerenciamento, capaz de criar arquivo dos dados coletados para envio à ANEEL.

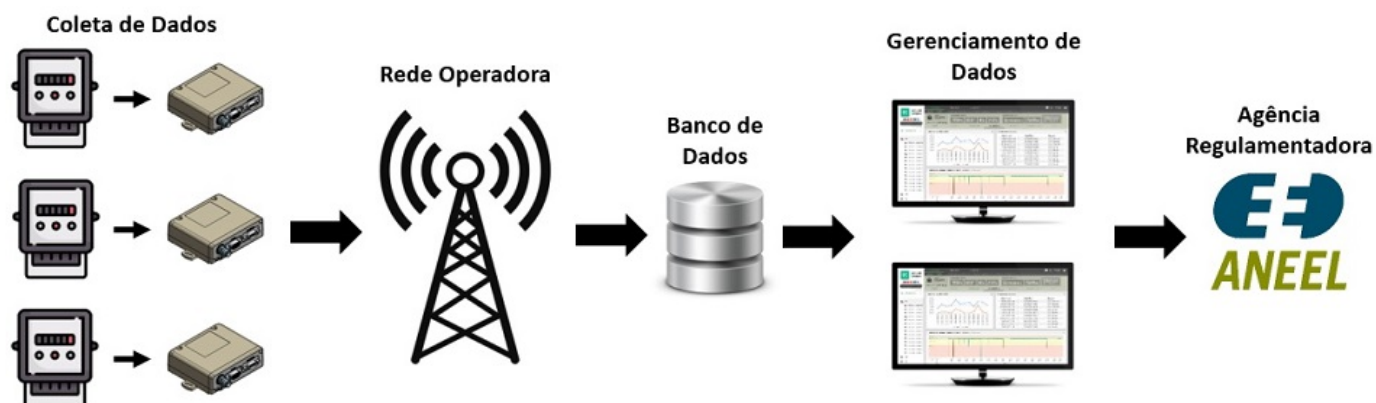


Figura 2 – Topologia do processo e sistema de telemedição.

2.2.1 Medidores Inteligentes

Os medidores de energia elétrica utilizados no sistema foram o E430 e E450, modelos fabricados pela Landis+Gyr, que fazem parte da linha de medidores inteligentes da empresa. Eles possuem porta óptica para comunicação, no modelo especificado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na Normas Técnicas (NBR) nº 14522, com recursos de comunicação, permitindo a transmissão de dados de consumo de energia para sistemas de gerenciamento remoto, como o sistema de telemedição.



Figura 3 - Medidores de Energia Elétrica E450 da Landis+Gyr

Além do módulo de qualidade de energia (capacidade de fornecer os cálculos dos indicadores DRP e DRC), os medidores são capazes de medir a demanda ativa, demanda reativa, frequência, fator de potência e outros parâmetros. Eles também possuem memória de massa para levantamento de curva de carga, indicação de eventos contra intervenções não autorizadas, eventos de rede e relés de corte e religa integrados, podendo ser utilizados também para tarifa branca, múltipla tarifação e microgeração.

2.2.2 Módulo de Comunicação

Para efetuar o monitoramento, controle, gerenciamento e transmissão de dados foi utilizado no sistema, o módulo de comunicação RS2000 Ultra Lite DS 3G, desenvolvido pela empresa CAS Tecnologia. Ele é projetado para fornecer recursos de comunicação em sistemas de telemetria e monitoramento remoto.



Figura 4 - Módulo de Comunicação RS2000 Ultra Lite DS 3G da CAS Tecnologia

O módulo utiliza tecnologia de comunicação 3G por meio de redes de telefonia celular para transmissão dos dados de maneira confiável e segura. Ele também possui uma entrada para trabalhar com operação de dois SIM Cards, o que ajuda a garantir a disponibilidade contínua da comunicação e reduzir a possibilidade de falhas no processo.

2.2.3 Sistema Operacional de Controle e Gerenciamento

A operação do sistema de telemedição é realizada por uma plataforma digital denominada Residencial Smart, desenvolvida pela CAS Tecnologia. Ela é responsável em realizar a interface das informações do servidor que recebe todos os dados transmitidos pelos módulos de comunicação, que estão conectados aos medidores inteligentes de cada consumidor.

A plataforma foi desenvolvida na linguagem JAVA como uma aplicação na WEB, desta forma, não se faz necessária a instalação do software no computador de cada usuário, sendo o acesso realizado através de um navegador da web com conexão restringida por senha.

O Residencial Smart é capaz de fazer a gestão de forma massiva dos dados coletados nos medidores para apuração dos indicadores de qualidade de energia, podendo contemplando também o faturamento de outras modalidades tarifárias como a branca, múltipla tarifação e microgeração, facilita assim o trabalho operacional das informações.

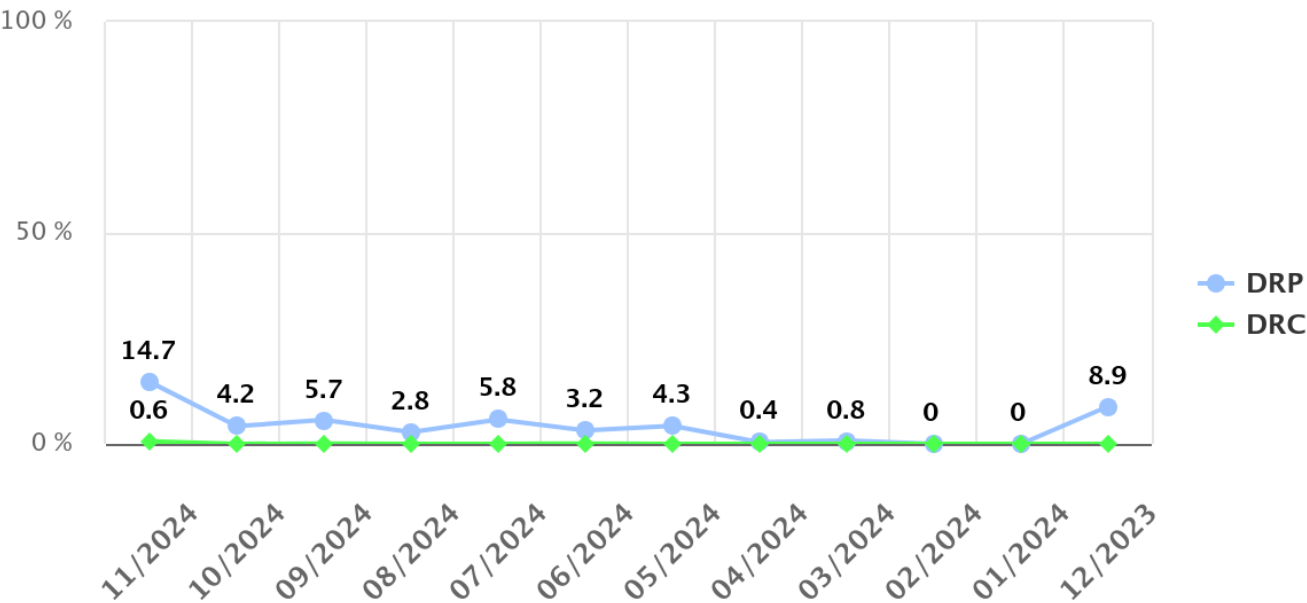


Figura 5 - Gráfico de indicadores *DRP* e *DRC*, plataforma *Residencial Smart*.

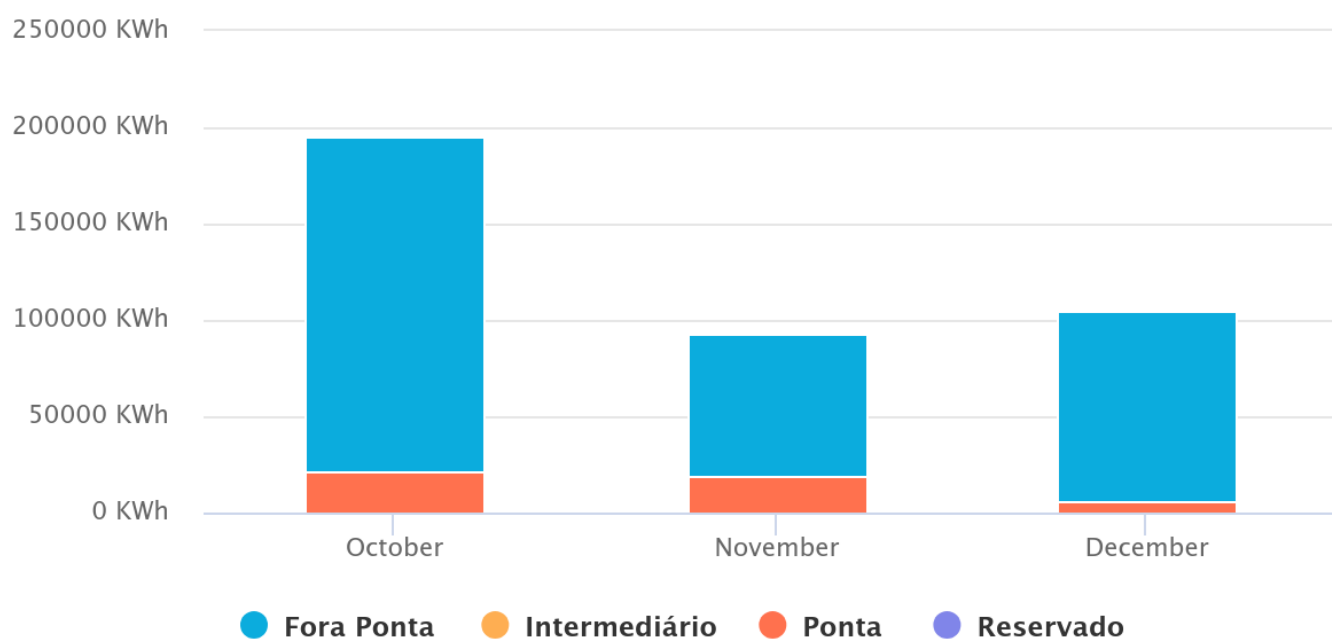


Figura 6 – Gráfico de consumo de energia elétrica de um medidor múltipla tarifação, plataforma Residencial Smart.

2.3 Resultados

A telemedição implantada para coleta e tratamento dos Indicadores Amostrais de Tensão em Regime Permanente, se mostrou eficiente em atender as conformidades regulatórias da RN nº 871. Através do sistema de telemetria inserido na Santa Maria, é possível, ao fim de cada mês realizar o gerenciamento automático e seguro dos indicadores individuais DRP e DEC, trazendo mais credibilidade e confiabilidade ao processo e às informações prestadas.

O Residencial Smart proporciona um controle e acompanhamento mais amplo da rede elétrica por meio de relatórios, gráficos e histogramas, facilitando a identificação e solução de problemas de variação de tensão na rede elétrica de distribuição.

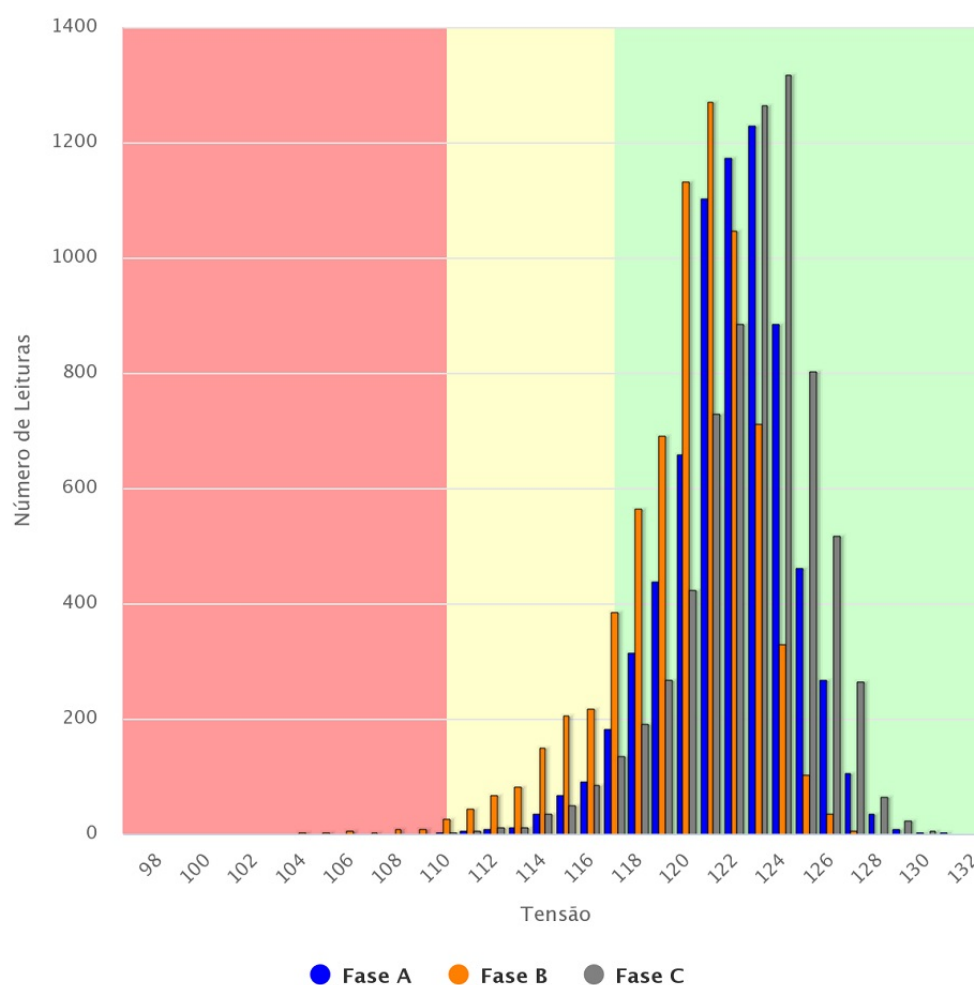


Figura 7 – Histograma de tensão, plataforma Residencial Smart.

Além disso, a plataforma é capaz de identificar as faltas de energia em cada medidor, uma ferramenta que pode ser utilizada para auxiliar no combate a fraudes e monitoramento de sobrecargas na rede elétrica, entre outros benefícios.

O sistema ainda permitiu a automação da leitura, possibilitando a redução de custos operacionais por meio da eliminação da leitura manual, além da baixa taxa de erro, tornando o faturamento mais fácil e rápido de ser controlado por um número reduzido de pessoas. O sistema também possibilita e facilita o corte e religação à distância, reduzindo ainda mais os custos operacionais.

Para os consumidores, a telemedição oferece maior transparência e controle sobre seu consumo de energia elétrica, além de possibilitar a adoção de tarifas diferenciadas.

Por fim, pode-se notar que a telemetria se mostrou bastante eficaz no perímetro urbano das cidades atendidas pela Santa Maria, devido à ampla cobertura do sinal 3G. No entanto, o mesmo não pode ser dito para as regiões rurais, onde ainda há um grande déficit de sinal. Para essas regiões, a solução encontrada foi a utilização de antenas externas de alto ganho para a captação de sinal e pleno funcionamento do sistema.



Figura 8 – Sistema de telemedição com antena de alto ganho para captação de sinal 3G.

3. Conclusão

A Santa Maria iniciou a substituição de medidores de energia elétrica convencionais por medidores inteligentes, conectados a um sistema de telemedição no início de 2021, como objetivo de atender a conformidades regulatórias da RN nº 871. Essa iniciativa proporcionou uma coleta e tratamento mais confiáveis dos indicadores de qualidade do produto.

O sistema de telemetria implantado na empresa se mostrou como uma importante ferramenta na detecção, controle e solução dos problemas de variação de tensão na rede elétrica de distribuição.

Do ponto de vista comercial, as leituras de faturamento, corte e religação, podem ser automatizados, eliminando a necessidade da presença humana em campo para realizar essas tarefas, e contribuindo assim na redução de custos operacionais, entre outras vantagens.

A previsão é que até o final do ano de 2024, cerca de 447 medidores inteligentes com telemedição, estejam instalados e em funcionamento na área de concessão da Santa Maria, que contribuirão assim de maneira eficaz para a concessionária e seus clientes.

4. Referências bibliográficas

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 871/2020. **Aprova a revisão dos Módulos 6 e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST.** Brasília, DF, 2020. Disponível em:

<<https://biblioteca.aneel.gov.br/acervo/detalhe/201058#:~:text=AG%C3%80NCIA%20NACIONAL%20DE%20ENER>>. Acesso em: 27 jun. 2024.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 956/2021. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST Módulo 5 - Sistemas de Medição e Procedimentos de Leitura.** Brasília, DF, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>>. Acesso em: 29 jun. 2024.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 956/2021. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST Módulo 6 - Informações Requeridas e Obrigações.** Brasília, DF, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>>. Acesso em: 29 jun. 2024.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 956/2021. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST Módulo 8 - Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica.** Brasília, DF, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>>. Acesso em: 27 jun. 2024.

CAS Tecnologia. **Hemera Iris.** Disponível em: <<https://www.castecnologia.com.br/produtos-e-solucoes/plataforma-hemera/iris/>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

CAS Tecnologia. **Módulo de Comunicação com Tecnologia Celular 3G.** Disponível em: <<https://catalogo.castecnologia.com.br/hardware/modulos-de-comunicacao/rs2000-ultra-lite-ds-3g/>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

CAS Tecnologia. **Residencial Smart.** Disponível em: <<https://www.castecnologia.com.br/produtos-e-solucoes/plataforma-hemera/residencial-smart/>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

Landis+Gyr. **Medidores de Energia Elétrica E430.** Disponível em: <<https://www.landisgyr.com.br/product/e430/>>. Acesso em: 30 jun. 2024.

Landis+Gyr. **Medidores de Energia Elétrica E450.** Disponível em: <<https://www.landisgyr.com.br/product/e450/>>. Acesso em: 30 jun. 2024.