



**Grupo de Estudo de Proteção, Medição, Controle e Automação em Sistemas de Potência-GPC**

**AUTOMAÇÃO DA COLETA DE DADOS DE MEDIÇÃO - APLICAÇÕES PARA FATURAMENTO E  
CONTABILIZAÇÃO DO MERCADO**

**DALMIR CAPETTA(1);  
CCEE(1);**

**RESUMO**

A presente contribuição técnica disserta sobre a possibilidade de integração da plataforma de coleta da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE com a infraestrutura existentes nas distribuidoras.

No atual cenário em que as empresas de distribuição de energia elétrica no Brasil estão implantando em grande escala a automação das coletas de dados de medição, principalmente nos consumidores do Grupo A (alta e média tensão), é importante avaliar a oportunidade de integração, propondo assim uma alternativa para disponibilização dos dados de medição para fins de contabilização do mercado, além das tradicionais aplicações para faturamento, controle e operação.

O processo pode ocorrer mediante uma integração *máquina x máquina*, conferindo segurança, rapidez e otimização de custos a esta integração. Evidencia também a necessidade de expandir a automação como ferramenta para superar os desafios que as empresas possuem para atendimento aos requisitos de coleta, gestão diária dos dados de medição e qualidade do serviço.

A proposta também está aderente à regulamentação vigente, precisamente com o disposto na Resolução Normativa Aneel nº 759/2017, que institui determinadas alterações no sistema de medição no âmbito da distribuição, como também a possibilidade de existência da integração entre as plataformas tecnológicas das empresas com a CCEE, que podem ser viabilizadas mediante o proposto neste estudo.

Esta contribuição torna-se um método alternativo para coleta de dados de medição para fins de obtenção de dados para faturamento e contabilização do mercado de energia elétrica existente no Brasil promovendo inclusive a redução das despesas operacionais das distribuidoras considerando que a proposta utiliza os medidores e sistemas de comunicação associados já existentes, inclusive sendo possível a aplicação em outros países, pois as tecnologias utilizadas já estão disponíveis e podem ser consequentemente aplicadas.

**PALAVRAS-CHAVE**

Automação, Medição, Smart Grid, Teleleitura, Coleta de Dados.

## 1.0 - INTRODUÇÃO

O estudo apresentado é motivado pela permissão da regulação atual em propor modo adicional de disponibilização dos dados para contabilização do mercado, inclusive não impondo custos adicionais às empresas e consumidores quando da decisão da unidade migrar para o mercado livre.

A solução em questão sob o ponto de vista das distribuidoras promove redução de custos operacionais, pois não se torna necessária a instalação e manutenção de um canal de comunicação exclusivo e dedicado para a CCEE.

Adicionalmente, possibilita a disponibilização dos dados de medição, engenharia e qualidade de energia elétrica utilizando a integração com a plataforma da Câmara.

Permite inclusive a coleta dos dados a partir do momento que estejam disponíveis na Central de Medição das empresas, conferindo assim maior dinamismo e flexibilidade para as empresas realizarem a disponibilização dos dados e a gestão diária da medição.

Proporciona assim diversos benefícios ao setor elétrico brasileiro, pois a solução imprime uma mudança operacional e de processos para as empresas observando assim as novas tecnologias disponíveis e suas respectivas oportunidades de implementação.

As empresas e, futuramente, outras instituições do setor elétrico, como por exemplo a Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel, podem se conectar à CCEE com segurança para permitir também a troca de informações. A Plataforma de Integração segue o conceito Business-to-Business (B2B) e foi desenvolvida em uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), em que os sistemas trocam dados e informações de uma maneira padronizada por meio de um barramento de serviços.

Cabe ressaltar que a presente proposta está aderente ao disposto na regulamentação vigente que instituiu simplificações no padrão de medição adotado no Brasil como também promove a possibilidade de implantação de novo formato de coleta de dados.

Foi realizada uma POC (*Proof of Concept*) que demonstrou a viabilidade da implementação da solução proposta em caráter operacional não apenas para as distribuidoras, mas pode ser aplicada pelas empresas de transmissão e geração que também são responsáveis pelas operações da medição junto ao mercado.

## 2.0 - ESTADO DA ARTE

Atualmente existem duas alternativas previstas para a coleta de dados de medição para atendimento às aplicações de contabilização do mercado.

O Sistema de Coleta de Dados de Energia - SCDE, sistema administrado pela CCEE, foi desenvolvido de forma que os dados diários possam ser coletados através de dois tipos de coleta: coleta passiva ou coleta ativa.

O Agente de Medição responsável pelo sistema de medição, define qual forma de comunicação irá utilizar para a coleta dos dados de seus medidores e informa a CCEE sua opção quando do cadastro do ponto de medição no SCDE. Segue detalhamento de cada um dos tipos de coleta.

Na coleta passiva, também identificada como coleta por UCM<sup>1</sup> a CCEE disponibiliza o aplicativo clientSCDE<sup>2</sup> para que o Agente de Medição faça a instalação em um computador denominado UCM. O Agente configura sua rede interna de forma que permita a conexão entre o clientSCDE e o SCDE e disponibiliza os arquivos tipo XML<sup>3</sup> diariamente no aplicativo para que sejam transferidos ao sistema. Ver Figura 1.

---

<sup>1</sup> **UCM:** A Unidade Central de Medição é o equipamento em que o Agente de Medição instala o aplicativo clientSCDE e disponibiliza comunicação com o SCDE.

<sup>2</sup> **clientSCDE:** aplicativo desenvolvido em Java pelo TI da CCEE e fornecido aos Agentes de Medição para a coleta dos arquivos XML que contém os dados de energia e engenharia dos medidores. O Agente insere os arquivos no aplicativo que verifica se a sua estrutura é válida e se os medidores em referência estão cadastrados no SCDE.

<sup>3</sup> **Arquivos XML:** (eXtensible Markup Language): formato de arquivo definido pela World Wide Web Consortium (W3C) e utilizado pela CCEE como padrão para envio dos dados de medição dos Agentes que utilizam coleta passiva.



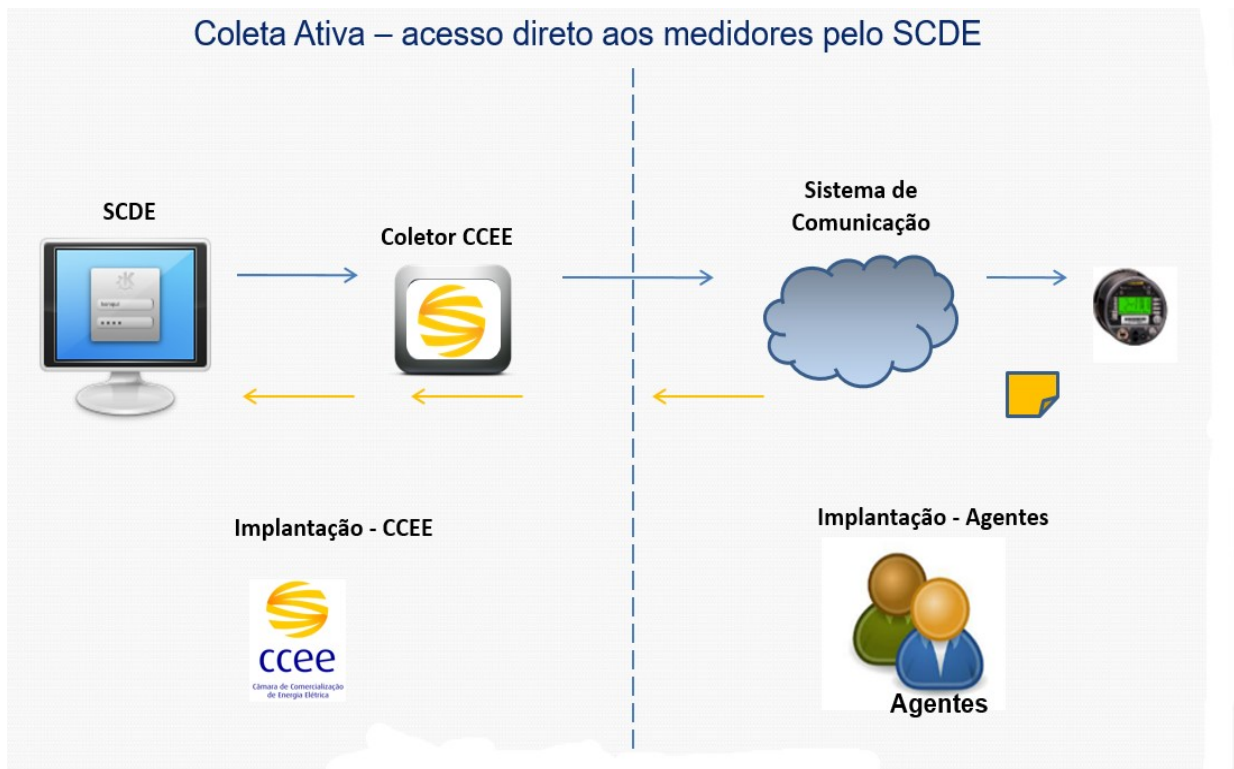


FIGURA 2 – Coleta Ativa – Acesso direto aos medidores

Portanto, a alternativa apresentada no item 3 refere-se à proposta de realização da coleta de dados de medição a partir da infraestrutura implantada e já utilizada por diversas empresas para a coleta de dados de medição, principalmente para obtenção dos dados para fins de faturamento, apuração das demandas, verificação do fator de potência e apuração das possíveis ultrapassagens dos contratos de uso dos sistemas de distribuição ou transmissão (CUSD ou CUST), conforme o caso.

### 3.0 - TELEMEDIÇÃO

Como afirma Capetta (2014, p. 46) “A infraestrutura de telecomunicações deve garantir a confiabilidade da troca de informações e dados de forma bidirecional”, sendo que o medidor inteligente ou Smart Meter é um dos principais componentes dos sistemas de telemetria.

É responsável também pela maioria das tarefas em uma Smart Grid, sendo capaz de processar dados e enviar comandos para vários outros equipamentos, permitindo a integração de toda a cadeia de fornecimento.

Além de medir o consumo em intervalos programados, o medidor inteligente se utiliza de uma combinação de tecnologias, como sensores de tempo real, notificação de falta de suprimento e monitoramento da qualidade da energia.

Uma de suas maiores vantagens é que ele possui comunicação bidirecional, podendo receber e enviar dados. Várias tecnologias podem ser usadas para tal, como ZigBee, PLC, rede Mesh, GRPS, entre outras.

É fundamental que os medidores inteligentes sejam utilizados para efetuar o registro de sinais necessários para a implantação de novas tarifas e que possuam porta de comunicação para trocar informações com os centros de operação das empresas de energia e os consumidores finais inclusive atuando como gerenciador de corte e religa de cargas específicas.

Os medidores devem permitir flexibilidade no quesito comunicação e ser versátil quanto às suas funcionalidades e recursos embora não deva ser do ponto de vista comercial inviável.

É conveniente a adoção de um sistema de comunicação que tenha a capacidade de realizar a comunicação de forma bidirecional, efetuar leituras e promover o corte e religação do fornecimento de energia de forma remota. Para o consumidor deverão ser disponibilizadas informações sobre a energia ativa e reativa, além dos dados

sobre a continuidade do fornecimento e do posto tarifário corrente.

Explicar o acima exposto é importante e deve ser destacado, uma vez que a proposta utiliza um modelo baseado em aplicação de rede Mesh. Ver Figura 3.

A integração com a plataforma da CCEE será objeto do item 4.

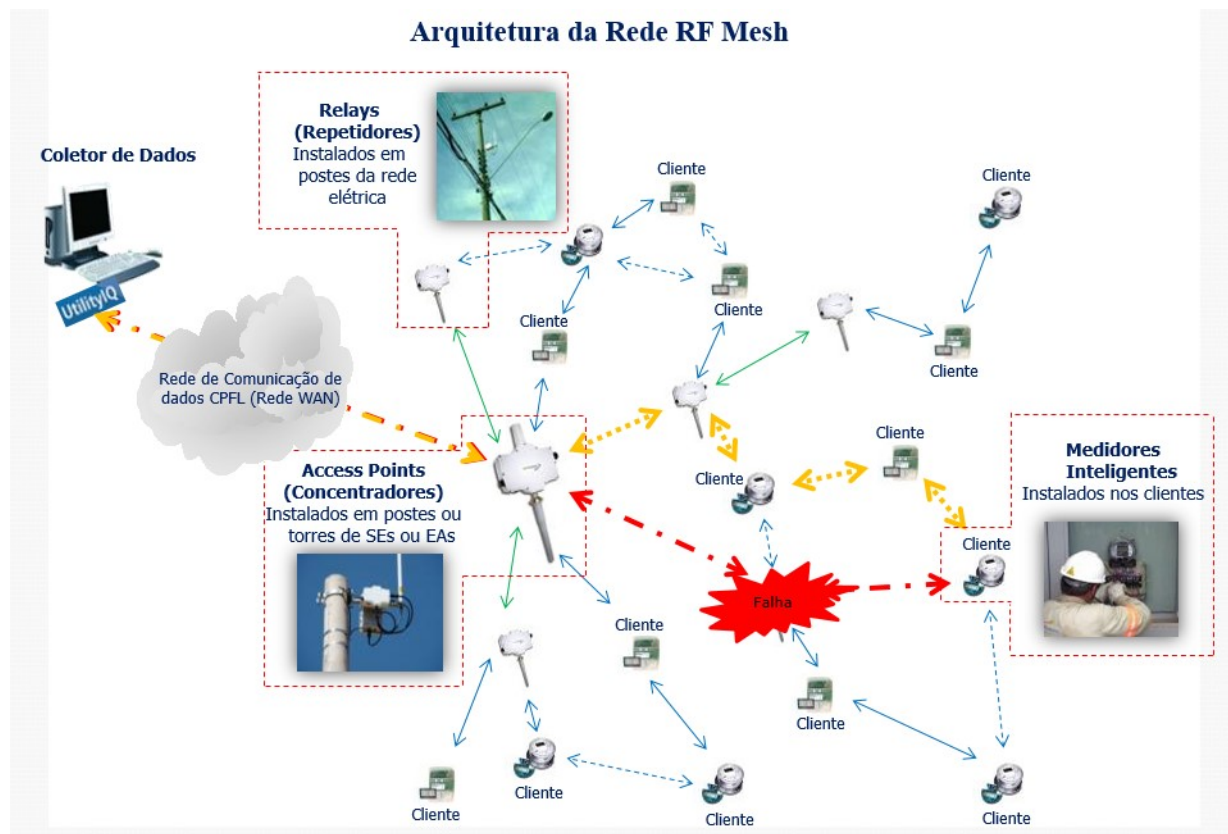


FIGURA 3 – Arquitetura – Rede RF Mesh

#### 4.0 - PROPOSTA

A proposta utiliza uma plataforma de integração, que se constitui em uma ferramenta tecnológica que tem como objetivo conectar os sistemas da CCEE – que é responsável pela operacionalização do mercado de energia – com sistemas utilizados por empresas e entidades externas em suas atividades diárias.

O objetivo é que os agentes de mercado e, futuramente, outras instituições do setor elétrico, se conectem à CCEE com segurança e troquem informações com os sistemas utilizados na operação do mercado de energia elétrica.

A Plataforma de Integração segue o conceito Business-to-Business (B2B) e foi desenvolvida em uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), em que os sistemas trocam dados e informações de uma maneira padronizada por meio de um barramento de serviços.

Em complemento, cabe ressaltar que os projetos de telemedição estão sendo implantados pelas empresas, visando principalmente atingir os consumidores de média e alta tensão, que no Brasil são denominados de consumidores do Grupo A.

Fundamentalmente, tais projetos se viabilizam no sentido primordial de recuperação de receita, haja vista que

essa solução é instalada de forma concomitante com sistemas que realizam diversas verificações e consistências da medição, como por exemplo: análise do diagrama fasorial, alarme de abertura de painel de medição, balanço energético e acompanhamento da curva típica.

Tais recursos são tão importantes que as empresas implementam sistemas adicionais para não perderem essas funcionalidades quando o consumidor migra para o ambiente de contratação livre e, devido a necessidade do canal exclusivo da CCEE, não conseguem eventualmente aproveitar a infraestrutura existente. Atualmente o sistema que controla a necessidade de coleta dos dados de medição é o SCDE. Este sistema gera e envia as programações diárias de coleta para o coletor da CCEE que por sua vez aciona os medidores.

Na solução tecnológica apresentada neste trabalho, o SCDE gera as programações de coleta que são enviadas para o coletor dos Agentes por meio da "plataforma de integração".

Este coletor por sua vez realiza a coleta no momento em que recebeu a solicitação e devolve o arquivo de medição para a CCEE em um formato definido.

A arquitetura proposta está apresentada a seguir. Ver Figura 4.

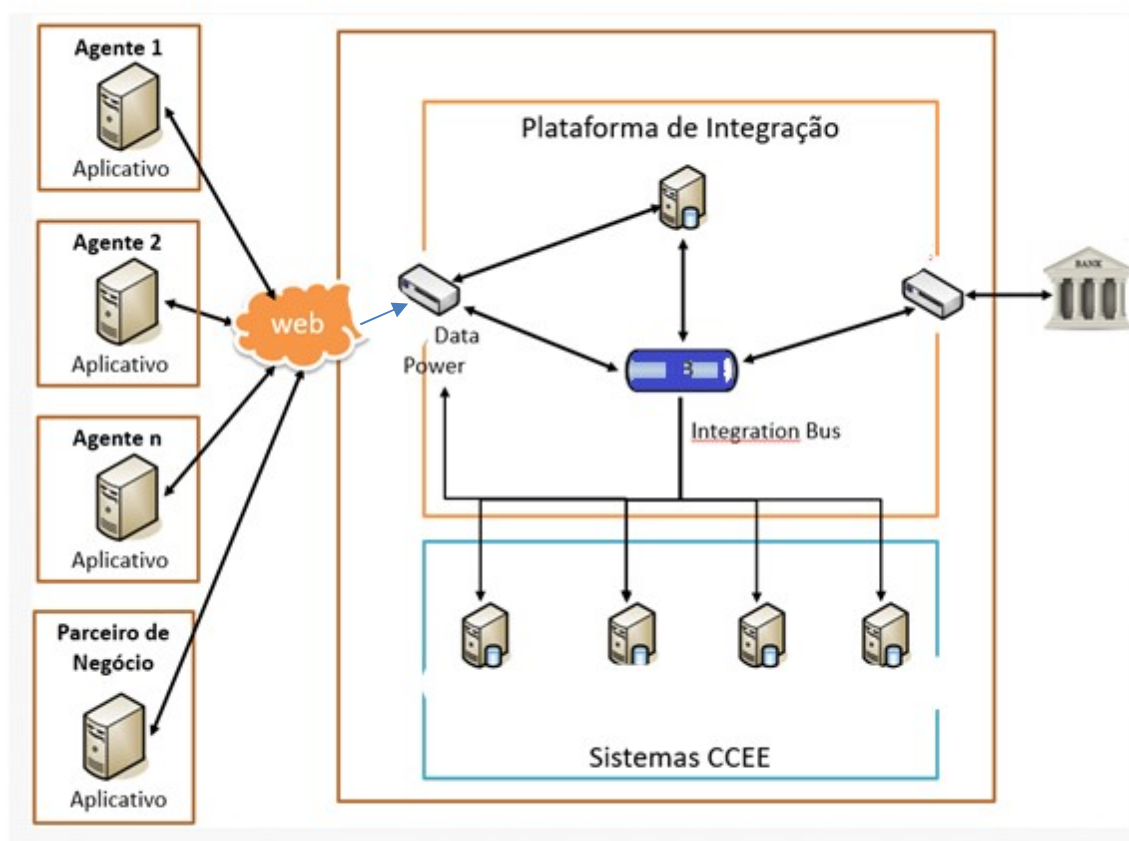


FIGURA 4 – Arquitetura – Plataforma de Integração

## 5.0 - OPORTUNIDADES E DESAFIOS

De forma geral é fundamental estabelecer os requisitos, ou seja os blocos de parâmetros e dados que devem ser aquisitados.

É importante definir que os parâmetros disponíveis nas centrais de medição das empresas possam ser coletados



pela CCEE, tais como:

- Data e hora do Medidor;
- Código SCDE;
- Número de Série;
- Tensão Primária do TP;
- Tensão Secundária do TP;
- Corrente Primária do TC;
- Corrente Secundária do TC;
- Relação do TP;
- Relação do TC; e
- Constante de Integração de Energia (segundos).

Os dados de energia devem estar em conformidade com:

- Data e Hora do Registro;
- Energia Ativa Entregue (kWh);
- Energia Ativa Recebida (kWh);
- Energia Reativa Entregue (kWh); e
- Energia Reativa Recebida (kWh).

Adicionalmente podem se transacionados os dados de engenharia e eventos:

- Data e Hora do registro;
- Tensão Primária da Fase A (Volts);
- Tensão Primária da Fase B (Volts);
- Tensão Primária da Fase C (Volts);
- Corrente Primária da Fase A (Ampere);
- Corrente Primária da Fase B (Ampere);
- Corrente Primária da Fase C (Ampere);
- Data e Hora do evento;
- Código Numérico da Causa do Evento;
- Descrição da Causa do Evento;
- Código Numérico do Efeito do Evento; e
- Descrição do Efeito do Evento.

A partir das tecnologias já utilizadas pelas empresas de energia para coleta de dados e as suas centrais de medição que armazenam os dados, pode-se facilmente disponibilizar.

## 6.0 - CONCLUSÃO

Com a expectativa de obter a custos competitivos as tecnologias associadas às Redes Elétricas Inteligentes - REI's será possível imprimir maior dinamismo no processo de automação de redes, dotar as unidades consumidoras de medição inteligente, implantar sistemas de comunicação em todos os pontos de rede e obter informações e dados em tempo real, permitindo ocorrer o incremento na oferta de novos produtos e serviços e imprimir maior dinamismo no processo de comercialização de energia elétrica e incentivar o controle mais eficiente e racional da utilização de energia elétrica.

Serão estabelecidos novos relacionamentos comerciais entre as empresas e consumidores como também será estabelecido novo patamar tecnológico no setor elétrico brasileiro. Devem ser estabelecidos os objetivos e investimentos a serem realizados que por sua vez se traduzam em ganhos para o setor elétrico e sociedade, principalmente para garantia de oferta de energia elétrica no país a custos competitivos.

A promoção do debate com a participação de representantes de instituições governamentais, empresas de energia, consumidores, fabricantes e fornecedores de sistemas e da sociedade organizada é fundamental para permitir a implantação das Redes Elétricas Inteligentes - REI's o que permitirá obter benefícios decorrentes da adoção desse conjunto de tecnologias.

## 7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Capetta, Dalmir, "Contribuições para o estabelecimento de um programa de redes elétricas inteligentes no âmbito do setor elétrico brasileiro". Tese de doutorado - Universidade de São Paulo - USP - 2014.
- (2) Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, <http://www.aneel.gov.br/>, acesso em 2018.
- (3) Resolução Normativa Aneel n.º 759, de 07 de fevereiro de 2017;
- (4) Procedimento de Comercialização Submódulo 1.2 – Cadastro de Agentes;
- (5) Procedimento de Comercialização Submódulo 2.1 – Coleta e ajuste de dados de medição;

## DADOS BIOGRÁFICOS

Nasceu em 07 de agosto de 1964, na cidade de São Paulo/SP, engenheiro eletricista com 34 anos de experiência no setor elétrico nos segmentos de distribuição, conservação, medição e comercialização de energia elétrica.

Mestre e Doutor em Sistemas de Potência pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP.

Membro do Comitê de Estudo B5 - Proteção e Automação do CIGRÉ – Brasil.

Atuou nas empresas ELETROPAULO e Empresa de Eletricidade Vale Paranapanema.

Atualmente é Gerente de Engenharia e Operação de Medição na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

