



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

Projeto SAME: uma experiência de sucesso da CEB Distribuição S/A para automação do faturamento e redução das perdas não-técnicas de seus maiores clientes

Agustinho N. Rosa	Bruno Lambertucci A. Alberto	Ronaldo Ferreira de Sousa
CEB Distribuição S/A	SENERGY S/A	SENERGY S/A
Agustinho – agustinho@ceb.com.br	Bruno - bruno@senergy.com.br	Ronaldo – ronaldo@senergy.com.br

Palavras-chave

Centro de Medição
Telemedição
Remota GPRS
Automação da medição
Perdas não-técnicas

Resumo

Este trabalho apresenta os principais aspectos tecnológicos do SAME – Sistema Automatizado para Medição de Energia Elétrica implantado na CEB Distribuição S/A. São abordadas as diversas tecnologias utilizadas pelo SAME, suas características e funcionalidades, os problemas técnicos e comerciais resolvidos pela implantação e os resultados alcançados. Sua operação vem permitindo à empresa reduzir as perdas não-técnicas e os custos operacionais devido à substituição da leitura manual pela telemedição nos seus maiores clientes.

1. Introdução

Com objetivo de reduzir os custos com processos de leitura manual e faturamento de seus maiores clientes, grande parte das maiores distribuidoras de energia elétrica do país investiu nos últimos dez anos em diversas tecnologias para automação da medição e do faturamento de seus consumidores. A maior parte do investimento das distribuidoras em automação da medição concentrou-se em clientes livres, pontos de medição de fronteira, unidades consumidoras dos grupos A1/A2/A3/A4, clientes de baixa tensão concentrados (condomínios verticais e horizontais) e de baixa renda (medição eletrônica concentrada em caixas instaladas externamente à unidade consumidora). As tecnologias predominantemente utilizadas são: medidores eletrônicos de energia elétrica com saída serial, protocolo NBR 14.522 e memória de massa, unidades terminais remotas com comunicação GPRS (*General Packet Radio Service*), software de gerenciamento ou Centro de Medição para ambiente *Web* e serviços de integração com sistemas legados e corporativos.

Na literatura são verificadas diversas pesquisas e projetos na área de telemedição nas distribuidoras de energia. Conforme estudo de Paulino (2006, p. 19-89), o fator limitador para a expansão da telemedição é o custo das tecnologias envolvidas no processo de automação da leitura de unidades consumidoras, principalmente aquelas atendidas em baixa tensão. Fato este não ocorre mais com a alta e média tensão, uma vez que a receita gerada por estes clientes permite a substituição da leitura manual pela telemedição.

Navarro (2006, p. 9-90) apresenta um estudo de viabilidade da utilização da rede das operadoras de televisão a cabo para medição remota e tarifação diferenciada de energia elétrica para consumidores alimentados em baixa tensão. Uma vez que a receita gerada por esta classe de consumidores não permite a telemedição ponto-a-ponto como a verificada nos projetos com alta e média tensão, foi proposta uma arquitetura que compartilha a infra-estrutura existente de TV a cabo para trafegar as informações elétricas pertinentes aos consumidores.

Vieiralves (2005, p. 2-122) apresenta um grande estudo sobre a distribuidora Manaus Energia no que diz respeito ao combate às perdas comerciais na empresa. Em seu estudo, o balanço energético é tido como um dos principais meios para redução dessas perdas, as quais podem ser reduzidas com a implantação da telemedição e de um Centro de Medição responsável por gerenciar todas as unidades consumidoras a ele conectadas.

Martinelli, Santos & Aguillera (2006, p. 1-8) descrevem a experiência da AES Eletropaulo com telemedição de energia elétrica em sua planta de clientes. Sobre o ponto de vista tecnológico, são apresentados os últimos investimentos realizados em telemedição em pontos de medição de fronteira, pontos de carregamento de subestações, clientes de alta, média e baixa tensão, além da integração com sistema legados. A implantação de telemedição e publicação destes dados tiveram início na AES Eletropaulo em 2003 com a instalação de medidores eletrônicos e dispositivos de comunicação disponíveis na época, equipamentos esses, que vêm sofrendo constantes alterações tecnológicas permitindo a expansão do sistema.

Vários outros estudos, pesquisas e projetos foram realizados no país nos últimos dez anos em relação à implantação de telemedição, geralmente com foco em dispositivos de comunicação de dados instalados junto aos medidores de energia: telemedição de baixa tensão exteriorizada na Ampla (SPINA & BRANCO, 2006, p. 1-8), sistema de telemedição do grupo A (CARDOSO, 2006, p. 1-8), sistema de telemedição para clientes livres (PEREIRA, 2006, p. 1-8), sistema de telemetria para baixa tensão utilizando bluetooth em zonas urbanas (FERLINE, 2003, 172p.).

Dentre os projetos de telemedição bem sucedidos executados nos últimos anos no país, está a implantação do SAME – Sistema Automatizado para Medição de Energia Elétrica da CEB Distribuição S/A. As tecnologias e serviços providos pelo SAME têm permitido à empresa reduzir suas perdas não-técnicas e os custos operacionais devido à substituição da leitura manual pela telemedição nos seus maiores clientes.

Este artigo está dividido em cinco seções. A seção dois apresenta os aspectos construtivos e tecnológicos do SAME. A seção três apresenta os serviços e funcionalidades permitidas aos usuários da distribuidora, bem como aquelas que a distribuidora pode oferecer a seus clientes. Na seção quatro são apresentados os benefícios gerados pela implantação do SAME e as conclusões deste trabalho. As referências bibliográficas são apresentadas na seção cinco.

2. Aspectos construtivos e tecnológicos do SAME

O SAME – Sistema Automatizado para Medição de Energia Elétrica da CEB constitui-se de uma plataforma de serviços de medição que permite à concessionária e grandes consumidores de energia realizarem operações de balanço energético, detecção de irregularidades e automação do faturamento, integrando informações da medição com os sistemas corporativos da empresa.

É constituído também de três módulos conforme mostra a Figura 1: Subsistema Remoto, Sistemas de Comunicação e Subsistema Central.

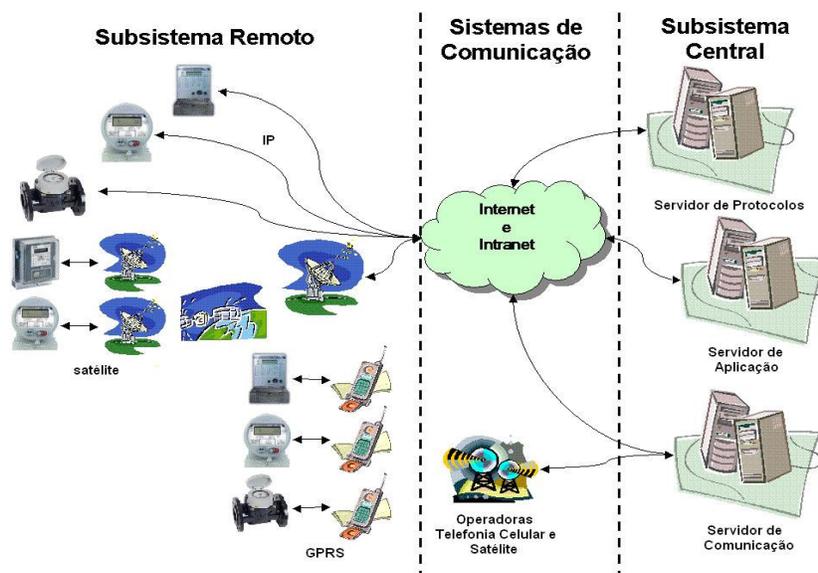


Figura 1 – SAME – Sistema Automatizado de Medição de Energia Elétrica

O Subsistema Remoto é o conjunto de medidores eletrônicos com saída serial e protocolo NBR 14.522 que compõem o parque de medição da CEB, somados às interfaces de comunicação (remotas) necessárias para a conexão destes equipamentos ao Subsistema Central. Os Sistemas de Comunicação são os meios de comunicação disponíveis na área de concessão da empresa. Na sua grande maioria, utiliza-se o GSM/GPRS. O Subsistema Central é o conjunto de equipamentos de hardware e software necessários para disponibilizar ao cliente uma plataforma para gerenciamento da medição. Seu principal componente é o software aplicativo MECE.

O MECE é baseado nas recomendações oriundas da tecnologia J2EE e no servidor de aplicação JBOSS o qual prove serviços XML, correio eletrônico, servidor WEB e possui as seguintes características:

- Escalabilidade vertical e independência de sistema operacional: pode operar em diversas plataformas de sistema operacional tais como Linux, Windows, Solaris, etc;

- Escalabilidade horizontal: dispõe de capacidade de distribuição de carga de processamento entre vários servidores que estejam provendo o mesmo serviço sem que ocorra, assim, a necessidade da alteração da plataforma operacional. Capacidade de gerenciamentos de milhões de pontos de medição;
- EIA – Enterprise Integration Application: possibilita integração com sistemas legados através da utilização de ferramentas de integração do tipo *Open Source*;
- Arquitetura de objetos distribuídos, ambiente multiplataforma e multicamada, banco de dados relacional, reutilização de componentes e protocolo RMI (Remote Method Invocation) para comunicação entre aplicações.

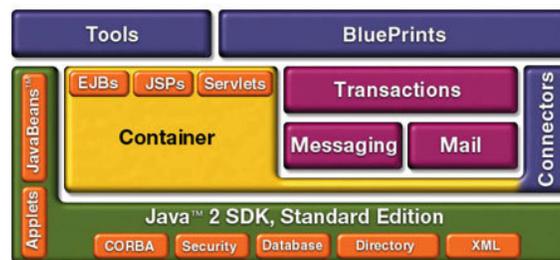


Figura 2 – Arquitetura do Servidor de Aplicação

O MECE é constituído de camadas inteiramente independentes de forma a reduzir os custos e o tempo necessários à sua implantação, testes de aceitação e desenvolvimento de novas funcionalidades. Os softwares do SAME possuem as seguintes camadas delimitadas por programas independentes: Servidor de Aplicação, Servidor de Comunicação e Servidor de Protocolos, os quais são descritos abaixo:

- O Servidor de Aplicações: voltado para tecnologia orientada a objetos, é responsável por todas as tarefas de inserção, exclusão, atualização e consulta ao banco de dados relacional e também pela tarefa de enviar comandos e receber respostas dos medidores via Servidor de Comunicação. São disponibilizados para os clientes instâncias de classes que representam registros das tabelas do banco de dados além de instâncias de classes que representam comandos e respostas dos medidores;
- Servidor de Comunicação: é responsável por atender medidores de energia elétrica que utilizam qualquer protocolo utilizado por grandes fabricantes do mercado nacional. Possui um módulo Concentrador de Comunicação, que modela estes protocolos em um protocolo interno único (meta-protocolo). O acesso ao Servidor de Comunicação é feito através de um meta-protocolo;
- Servidor de Protocolos: é responsável por executar os protocolos de comunicação com os dispositivos de medição. Também funciona em uma arquitetura principal/reserva. Isso significa que existe uma máquina Servidora de Protocolo Principal e outra máquina Servidora de Protocolo Reserva (*hot stand by*) que pode assumir as funções de máquina Servidora de Protocolo Principal na ocorrência de algum impedimento ou falha da máquina Servidora de Protocolo Principal em um determinado instante.

3. Serviços e funcionalidades ao usuário

O SAME – Sistema Automatizado de Medição de Energia Elétrica da CEB além de permitir o agendamento automático de leitura das maiores unidades consumidoras da CEB e envio dos arquivos públicos para faturamento, oferece uma série de funcionalidades ao usuário responsável por manter os sistemas de medição em funcionamento. Entre as principais funcionalidades podemos citar:

- Controle de acesso de usuários, o qual supõe um administrador para selecionar opções, privilégios, medidores, grupos de medidores e rotas que o usuário cadastrado pode acessar;
- Fornecimento de histórico das grandezas elétricas medidas, seus respectivos relatórios padronizados nos formatos TXT, XML, XLS, PDF, HTML e análise gráfica;
- Acesso a todas funcionalidades do sistema através de qualquer dispositivo móvel ou telefone celular GSM/GPRS;



Figura 3 – Curva de carga e acesso ao MECE através de telefone celular GSM/GPRS

- Gerência de carga para permitir a retirada programada de cargas no horário de ponta;
- Corte e religação do fornecimento de energia da unidade consumidora de baixa tensão através de comando remoto;
- Simulação de cargas para permitir ao consumidor final simular a entrada e saída de cargas em períodos pré-definidos, permitindo ao usuário verificar sua influência na curva de consumo e memória de dados dos medidores;
- Balanço energético para calcular de forma automática a relação entre o total de energia elétrica, consumida e o total fornecido durante um determinado intervalo de tempo;
- Alarmes que refletem problemas na medição, parametrização incorreta de medidores, faltas e erros de leitura, abertura da tampa de medição ou da remota, fraudes, desvios e irregularidades;
- Parametrização a distância de medidores e firmware das remotas;

- Visualização gráfica através de mapa digitalizado da região onde os medidores estão instalados;

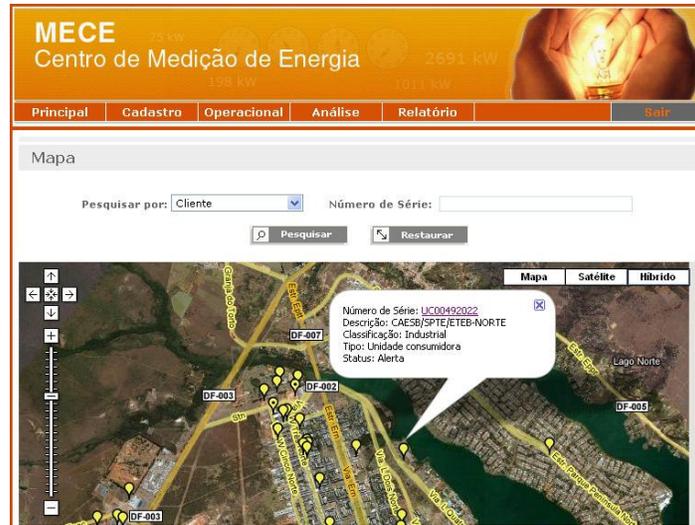


Figura 5 – Georeferenciamento de unidades consumidoras

- Relatórios sobre a parametrização dos medidores e suas alterações, grandezas monitoradas, registradores internos, memória de massa, alarmes, agendas de leitura, página fiscal, totalizadores.
- Auxílio à decisão para identificação de irregularidades tais como: identificação de perfis típicos de consumo, identificação de perfis com suspeita de irregularidades, identificação de fatores prováveis de irregularidades, ordenamento da importância dos fatores prováveis de irregularidades, análise de áreas geográficas em função dos fatores prováveis de irregularidades, análise dos modelos de medidores em função dos fatores prováveis de irregularidades.

4. Benefícios gerados pelo SAME e considerações finais

Este trabalho apresentou os principais aspectos tecnológicos do SAME – Sistema Automatizado para Medição de Energia Elétrica implantado na CEB Distribuição S/A. Foram apresentadas as tecnologias utilizadas pelo SAME, suas características construtivas e principais funcionalidades. Sua operação vem permitindo à empresa reduzir as perdas não-técnicas e os custos operacionais devido à substituição da leitura manual pela telemedição nos seus maiores clientes.

O sucesso na implantação de sistemas de telemedição está diretamente relacionado à sua integração com um Centro de Medição que possua capacidade de gerenciar as constantes evoluções tecnológicas, principalmente aquelas verificadas na medição eletrônica e nos sistemas de informação. Dentro deste cenário, o GPRS e a Web vêm obtendo destaque como tecnologia. Já a redução das perdas não-técnicas e a automação do processo de leitura são tidas como as funcionalidades mais requisitadas pelos usuários.

5. Referências bibliográficas

PAULINO, Clóvis Aparecido. Estudo de tecnologias aplicáveis à automação da medição de energia elétrica residencial visando à minimização de perdas. São Paulo, USP, Dissertação de Mestrado, 2006, p. 19-89

NAVARRO, Maristela Domeni. Telemedicação de medidores eletrônicos de energia na rede de TV a cabo. São Paulo, Unicamp, Dissertação de Mestrado, 2006, p. 9-90

VIEIRALVES, Eduardo de Xerez. Proposta de uma metodologia para avaliação das perdas comerciais dos sistemas elétricos: o caso Manaus. São Paulo, Unicamp, Dissertação de Mestrado, 2005, p. 2-122

MARTINELLI, Marcus, SANTOS, Paulo Roberto & AGUILERA, Marco Antônio. Telemedicação e Informação na AES Eletropaulo. Belo Horizonte, In: Anais do XVII SENDI Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, 2006, p. 1-8

SPINA, Guilherme & BRANCO, Fábio. Utilização de leitura remota para redução de furto de energia. Belo Horizonte, In: Anais do XVII SENDI Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, 2006, p. 1-8

CARDOSO, Eduardo Caldas. Sistema corporativo de telemedicação de energia elétrica. Belo Horizonte, In: Anais do XVII SENDI Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, 2006, p. 1-8

PEREIRA, Flávio Roberto. Sistema de telemedicação para faturamento ZFA. Belo Horizonte, In: Anais do XVII SENDI Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica, 2006, p. 1-8

FERLINE, Odair Perianêz. Uma aplicação em telemetria de serviços de distribuição de energia. Curitiba, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Dissertação de Mestrado, 2003, 172p.