



## XIX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2010 – 22 a 26 de novembro

São Paulo - SP - Brasil

### Sistema Convergente para Automação, Operação e Análise de Engenharia como Embrião ao Smart Grid da EDP Bandeirante – SISTEMA PLATOE

<b>PIRES NETO, FRANCISCO MANUEL</b>	<b>MARQUES, ROGERIO</b>	<b>CHINAGLIA, EMERSON</b>
<b>EDP BANDEIRANTE</b>	<b>EDP BANDEIRANTE</b>	<b>WIRELEX</b>
piresnt@edpbr.com.br	rogério.marques@edpbr.com.br	emerson.chinaglia@hexagon-telecom.com.br
<b>PEREIRA, GILBERTO R.</b>	<b>JUNJI HIRASAWA, PEDRO</b>	<b>MENEZES, CEZAR A.C.</b>
<b>WIRELEX</b>	<b>WIRELEX</b>	<b>WIRELEX</b>
gilberto@hexagon-telecom.com.br	pedro@hexagon-telecom.com.br	cezar@hxgt.com.br

#### Palavras-chave

- Automação de Processos Industriais
- Integração de Sistema
- Redes Inteligentes
- Sistemas de Controle
- Sistemas Supervisórios
- Sistemas Wireless

#### Resumo

As redes inteligentes são desenvolvidas a partir da integração e convergência de sistemas computacionais aplicados às áreas operacionais. Tais redes buscam atender a crescente exigência da sociedade e dos entes reguladores por energia de alta qualidade e serviços de distribuição de energia elétrica dentro de custos adequados ao negócio. Este trabalho descreve o desenvolvimento de um sistema inovador que permite a convergência para a integração do sistema de supervisão e controle SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) às ferramentas corporativas, com segurança e isolamento adequados, visando a maximização da gestão dos dados originados do Sistema Elétrico nas subestações e redes de distribuição, para disponibilizá-los diretamente aos aplicativos como “Smallword” e “PowerOn”, ou através da rede corporativa para as equipes do Planejamento de Redes, Manutenção, Engenharia, Qualidade e Operação pré e pós-despacho.

## 1. Introdução

As Empresas de Energia Elétrica em sua maioria têm sistemas de supervisão e controle em operação nos seus Centros de Controle, contudo têm dificuldades de disponibilização dos dados operativos das subestações de AT e dos equipamentos da rede de MT para os clientes da rede corporativa (intranet) ou, até em alguns casos, fizeram uma conexão *não segura* do sistema SCADA aos servidores da rede corporativa, deixando a rede em tempo real vulnerável e sujeita a invasões e ataques.

O PLATOE é a solução convergente que foi desenvolvida com a estanqueidade necessária para a preservação da integridade do Sistema SCADA, sendo inovador e totalmente alinhado para atender as futuras integrações necessárias ao desenvolvimento e operacionalização do “smart grid” na EDP Bandeirante.

Aliado a segurança cibernética que é preocupação constante e necessária nos sistemas em tempo real, as Empresas encontraram novas barreiras tecnológicas a serem superadas para que as redes de distribuição possam assimilar energias renováveis de diferentes fontes, tais como: a energia eólica, a energia solar, ou mesmo a energia térmica, que a cada ano aumenta sua participação no total energético do país.

Assim, tornar as redes de distribuição em redes inteligentes, “smart grids”, é um dos principais desafios, se não o maior, no setor. As redes inteligentes deverão ser capazes de lidar com diferentes fontes de energia cada uma com suas variações sazonais específicas. Ao mesmo tempo, as redes inteligentes precisarão criar novas formas de manutenção de modo a minimizar as perdas técnicas e não-técnicas, integrando através da adoção de modernas técnicas de automação e práticas de tecnologia de informação todos os agentes ligados a elas, entre eles o meio ambiente.

“Smart Grid” é um conceito abrangente e que contempla entre diversas características as de uma rede elétrica eficiente, sem interrupção de energia, à prova de fraudes, auto-recuperável com automatismos descentralizados e gestão integrada desde os níveis de AT, MT e BT, chegando à casa dos clientes e serviços agregados de medição e faturamento diferenciados.

A implantação do “Smart Grid” significa uma mudança profunda no modelo de negócios do setor elétrico. Das idéias mais avançadas até aos primeiros passos, a rede inteligente requer muito investimento em tecnologia da informação e infra-estrutura de telecomunicações.

Na prática, a introdução de redes inteligentes requer a instalação de sensores para monitoramento de seu desempenho frente a todos os agentes externos e também do meio ambiente.

## 2. Desenvolvimento

O Sistema PLATOE tem um caráter inovador, pois foi totalmente desenvolvido em território nacional e advêm de suas principais características, a segurança cibernética, a integração de diversas ferramentas, a disponibilização dos dados e grandezas elétricas via “web” e a utilização nos equipamentos, sensores ou dispositivos da rede elétrica de um centro de controle miniaturizado - a microrremota celular - que é um autômato que realiza a supervisão local e, permite a realização de manobras à distância, proporcionando a diminuição no tempo de restabelecimento da rede elétrica com conseqüente melhoria nos índices de qualidade.

Neste momento, em pleno funcionamento, a mais de dois (2) anos, o PLATOE vem se consolidando como uma ferramenta via “web” (intranet) e com muita robustez, como uma plataforma multi-módulos e multi-tarefas que o torna uma expressiva ferramenta de gestão da operação, qualidade, manutenção, planejamento e engenharia, através de três grandes braços:

#### - COMUNICAÇÃO:

Segura e inteligente, a comunicação possui um módulo dedicado a esta função (MIC), um autenticador próprio da concessionária, integrado ao sistema PLATOE, que torna a segurança independente das autenticações da operadora de telecomunicações, possui por fim a opção de configurar os dispositivos no campo, utilizando uma senha individual criptografada e temporizada, para comunicação via IP, através de protocolo proprietário, para o transporte de dados. Expansível para inserção de dispositivos de diferentes fabricantes.

Uma das principais tarefas realizadas durante a permanência de cada sessão de comunicação é a atualização automática de estados, medidas e eventos de acordo com os perfis de operação. Os diferentes perfis permitem a adequação da operação de uma microrremota às diferentes necessidades operativas de uma rede de distribuição ou de uma configuração da subestação.

O MIC decodifica as informações provenientes do campo e as distribui para diferentes aplicativos clientes do sistema, sem perda de desempenho. No que tange à redundância e ao balanceamento de carga, o sistema pode trabalhar com até cinco MIC's simultâneos hospedados em diferentes servidores. A saber, a microrremota pode ser programada para se conectar a qualquer um dos MIC's disponíveis ou a somente um deles.

O ganho obtido com vários módulos de comunicação é a melhoria do desempenho das sessões de comunicação nas redes celulares proporcionada pelas redundâncias e rotas alternativas.

No campo, os equipamentos que compõem o PLATOE, dispõem de tecnologia para integrar numa mesma remota, informações de vários dispositivos de controle, bem como é capaz de prover comunicação através de meios físicos diversos como o celular (1XRTT, EVDO e GPRS), Rádio VHF ou UHF, entre outros.

#### - INTERFACE:

Com a aplicação da tecnologia de multissistemas, o PLATOE está preparado para fazer interface dos recursos e informações com quaisquer sistemas, independentes de sua aplicação, ou origem, a exemplo do SCADA, do Centro de Análise de Engenharia - CAE, PowerOn, Smallword (SIT), SAP, entre outros...;

Uma das principais características do PLATOE é garantir a flexibilidade na integração entre diversos sistemas através do desenvolvimento dos módulos clientes. O PLATOE/GATEX é um exemplo disso. Ele requisita as informações em tempo real do sistema SCADA (GATEX), armazena essas informações em banco de dados e as disponibiliza ao sistema Power-On, através da implantação de uma "Procedure Language (PL) – Oracle".

O módulo permite o registro das entidades (digitais, analógicas, contadores e controles) de interesse para fins de monitoração. Sempre que ocorrer um evento relacionado a estas entidades registradas uma nova informação é enviada para uma 'pilha em memória'. A informação permanece na 'pilha' até ser resgatada (lida) pela aplicação do módulo cliente PLATOE/GATEX.

#### - GERADOR E ANALISADOR DE DADOS:

Através da aquisição dos dados de quaisquer sistemas, ou da própria produção interna dos seus módulos, o PLATOE possui ferramentas para receber, ou para fornecer informações para sistemas e aplicativos de análise de dados de fabricantes diversos, capaz de gerar e disponibilizar informações para todos os órgãos, bem como para outros sistemas através de rede privada ou corporativa, denominado PLATOE GRID.

O PLATOE tem um banco de dados e processamento ativo, sendo assim um sistema de alto desempenho e alta disponibilidade e foi montado numa plataforma "blade", que gera e transforma os dados em informações úteis para todos os clientes. Sua arquitetura é robusta e totalmente industrial com armazenamento e duplicação dos servidores (Storage) capacidade atual de 1,2 Tbytes, expansível, sendo capaz de em tempo real reconstruir informações perdidas, pelas unidades de armazenamento,

que podem ser inseridas, ou retiradas, sem interrupção do sistema e suas funcionalidades, atendendo ao conceito de “disaster recovery”.

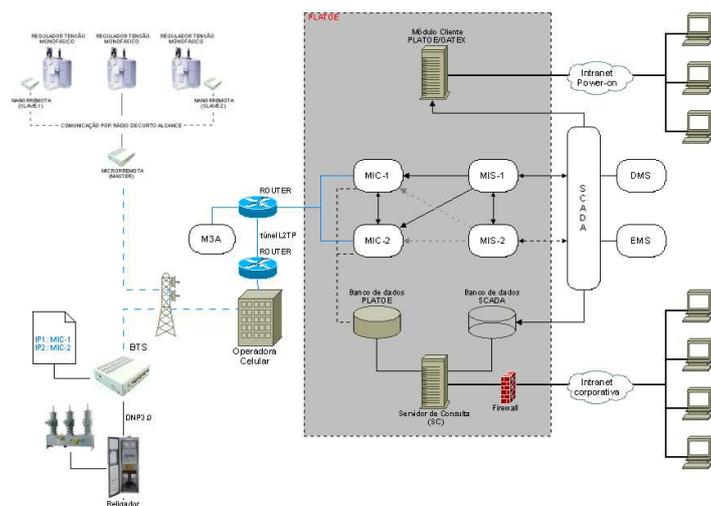


Figura 1. Arquitetura do PLATOE

Os elementos – software e hardware – que compõem a plataforma são:

- M3A (Módulo de Autenticação);
- MIC (Módulo de Interface de Comunicação);
- Módulos Clientes (ex: PLATOE/GATEX);
- MCP (Módulo de Consulta PLATOE);
- MIS (Módulo de Interface com o SCADA);
- Microrremotas;

O braço de interface do PLATOE através do módulo PLATOE/GATEX é responsável pela interligação e envio dos dados das subestações e equipamentos da Rede de MT para o Sistema GIS (PowerOn) permitindo a associação dos dados das descargas atmosféricas e do sistema elétrico da empresa é feita considerando-se que ambos estão na mesma base de tempo-espaço referenciadas através do sistema GPS (Global Positioning System).

Diversas ferramentas foram e estão sendo desenvolvidas no “Smallworld” e “PowerOn” de modo a facilitar esta comparação e análise de forma bastante amigável ao operador do COS - Centro de Operação do Sistema da EDP Bandeirante.

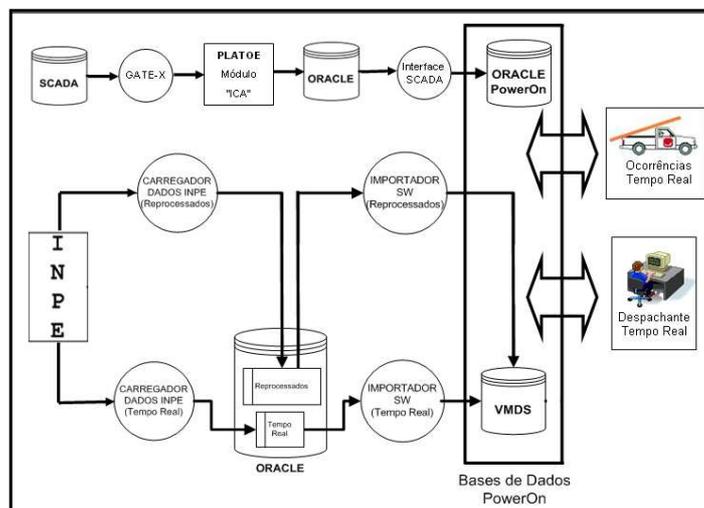


Figura 2. Esquemas de integração entre os sistemas

O esquema acima ilustra a integração entre o sistema SCADA / PLATOE / GATEX, que gerá as ocorrências em tempo real no PowerOn (Smallworld) e associação das informações dos Raios fornecidos pelo INPE. Tal integração possibilita a gestão das ocorrências na rede de distribuição, baseada em informações precisas de incidência de raios num intervalo de tempo extremamente reduzido, atingindo um nível de acurácia bastante satisfatório, considerando os horários das ocorrências na rede de distribuição e de raios sincronizados através do GPS.

Com relação à segurança cibernética, no cenário mundial das redes de TI temos visto as crescentes fraudes e invasões nos sites da rede mundial (INTERNET), e isso nos levou a fazer os desenvolvimentos e implantações de sistemas em tempo real, totalmente independentes e não conectados à rede TCP/IP corporativas, pois os sistemas de Automação de Controle, Proteção e Medição das subestações, Automação dos equipamentos de proteção e controle da Rede de MT e os Sistemas centralizados de supervisão e controle implantados no COS – Centro de Operação do Sistema merecem uma defesa mais avançada do que somente criptografias, senhas e “firewalls”, a separação física das redes é o principal meio de isolamento da rede em tempo real. Aliado a separação física das redes, a Empresa juntamente com um parceiro tecnológico fez o desenvolvimento desse sistema inovador e que permite total convergência de dados para a integração do sistema de supervisão e controle SCADA (Supervisory, Control And Data Acquisition) às ferramentas corporativas, com segurança e isolamento adequados, visando a maximização da gestão dos dados originados do Sistema Elétrico nas subestações e redes de distribuição, para disponibilizá-los diretamente aos aplicativos como “Smallword” e “PowerOn”, ou através da rede corporativa para as equipes do Planejamento de Redes, Manutenção, Engenharia da Subtransmissão e Distribuição, Qualidade e Operação pré e pós-despacho e Automação.

Essa ferramenta, Sistema PLATOE, disponibiliza os dados de grandezas elétricas através de ferramenta via “web” para a consulta ao banco de dados Oracle com a disponibilização de relatórios pré formatados ou até mesmo com coletas específicas feitas dinamicamente no próprio módulo, PLATOE Grid, facilmente pode ser o colhido o resultado em formato de planilha Excel de qualquer grandeza no período de até 5 anos de armazenamento.

O Sistema PLATOE é a solução convergente que foi desenvolvida com a estanqueidade necessária para a preservação da integridade do Sistema SCADA, sendo inovador e totalmente alinhado para atender as futuras integrações necessárias ao desenvolvimento e operacionalização do “smart grid” na EDP Bandeirante.

A segurança cibernética é uma preocupação constante e necessária nas implantações e administração dos sistemas em tempo real e nossa solução, sob a nossa óptica, é o embrião para que possamos implantar novas ferramentas e integrações de “smart grid”.

### **3. Conclusões**

A busca por aumento dos padrões de qualidade no fornecimento de energia, conjuntamente com pressões por máximos resultados de rentabilidade e competitividade no setor elétrico, faz com que as concessionárias persigam melhorias visando a excelência em seus processos operacionais.

Esta busca, a nosso ver, pode ser fortemente auxiliada pela engenharia, pelo uso racional de tecnologias novas e tradicionais e pelo incentivo de empresas inovadoras e com pensamento de vanguarda, que perseguem a excelência nos seus processos operativos, como é o caso da EDP Bandeirante, onde há um ambiente muito receptivo para este desenvolvimento.

Na atual era de informação, e com o aumento na capacidade de coleta, processamento e tráfego de dados, o uso adequado destes dados, meios e informação tornam-se o fator mais importante no diferencial competitivo nas empresas modernas.

Dentro deste contexto, o uso das mais modernas tecnologias, tais como redes celulares e plataformas de aplicação orientadas a serviços, suportadas pelas melhores práticas de desenvolvimento, provê resultados tangíveis, concretos e que a cada passo têm surpreendido os envolvidos, em um primeiro momento, por elevar os níveis de excelência.

A cada melhoria eleva-se também o padrão de exigência por novas funcionalidades, que são evoluções das anteriores, criando-se um ciclo virtuoso no qual cada melhoria gera novas demandas por padrões ainda mais elevados de excelência e inteligência nos processos operativos.

O ambiente moderno e flexível, que se pretende prover e que foi mostrado resumidamente neste trabalho, é apenas o alicerce que suportará este ciclo virtuoso de melhoria constante e de criação de inteligência nos sistemas.

Enfim o PLATOE promove a integração e convergência de diversas fontes de informação, com possibilidade de inserção e extração de dados para compor relatórios, gerando resultados consistentes, validados em ambiente seguro, para o negócio da empresa.

#### **4. Referências bibliográficas e/ou bibliografia**

Vitor Luiz G. Gardiman, Ronaldo Martins Greca, Osmar Pinto Jr. e Marcelo Martino. Convergência em tempo real dos dados de descargas atmosféricas e do sistema SCADA na Plataforma de Geoprocessamento GIS;

Instituição (ões): EDP Bandeirante, INPE e LOGICA

J.C.C.Lisboa. Sistema de Supervisão e Controle aplicado a Subtransmissão - Eletropaulo;

Instituição (ões): VI ERLAC - CIGRÉ

Engion R. Pellizzoni. Sistemas de Telecontrol: Normas y Estándares de Facto.

Instituição (ões): VI ERLAC – CIGRÉ

Tanenbaum, Andrew S. Redes de Computadores – Ed. Campus;

Francisco M. Pires Neto, Sistema SCADA – Bandeirante Energia S.A.

Instituição (ões): EDP Bandeirante

Francisco M. Pires Neto, Elias Freire, Sergio Fraulob - Sistema SCADA Brasil – EDP Energias do Brasil.

Instituição (ões): EDP Bandeirante, EDP Escelsa e Enersul