



**XXI SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
23 a 26 de Outubro de 2011
Florianópolis - SC

GRUPO - IX

GRUPO DE ESTUDO DE OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GOP

DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM TEMPO REAL DO SISTEMA SAGE DO CENTRO DE OPERAÇÃO PARA O AMBIENTE CORPORATIVO DA CELG-D UTILIZANDO FERRAMENTAS WEB

**Maurílio José de Medeiros Vieira
CELG DISTRIBUIÇÃO**

RESUMO

O objetivo deste informe técnico é descrever o sistema SSCNET, criado na própria CELG Distribuição, que tem como função disponibilizar as informações em tempo real do sistema SAGE do Centro de operação para o ambiente corporativo.

O sistema SSCNET foi criado utilizando ferramentas WEB como: PHP e FLASH, e utilizando como servidor HTTP o Apache.

Mostraremos neste trabalho, imagens de diagramas confeccionados no SAGE e utilizados no Centro de Operação, e os diagramas apresentados no SSCNET, podendo assim verificar sua fidelidade. Mostraremos também os formatos dos arquivos XML e um diagrama com todas as etapas e funcionalidades do sistema.

PALAVRAS-CHAVE

Web, SAGE, Tempo Real, Centro de Operação

1.0 - INTRODUÇÃO

O centro de Operação (COS) da CELG Distribuição (CELG-D) possui seu Sistema de Supervisão e Controle (SSC) desde 1991, quando utilizava um sistema próprio. Em 1999 houve a necessidade de migração para outro sistema mais robusto e com ferramentas EMS, foi então que migramos para o SAGE (Sistema Aberto de Gerenciamento de Energia) desenvolvido pelo CEPEL.

Desde o início do SSC houve necessidade de disponibilizar as informações em tempo real do COS para o ambiente corporativo, principalmente para os setores envolvidos com a operação do sistema como planejamento, manutenção, estudo, pré e pós-operação.

Como primeira tentativa, utilizamos o próprio sistema SAGE, buscando as informações através do protocolo ADS, e nos deparamos com várias dificuldades, dentre elas estavam:

- a. Número limitado de licenças do SAGE;
- b. Instalação do sistema Linux;
- c. Atualização constante dos updates, bases de dados e diagramas;
- d. As máquinas buscavam os dados diretamente na rede do SSC.

Precisávamos então de um sistema que não necessitasse de instalação de software; que possibilitasse um controle de acesso preciso e de fácil configuração; que pudesse ser acessado de qualquer sistema operacional; e como exigência principal, que não utilizasse a rede do SSC. Escolhemos para tal função, um sistema web, que utiliza basicamente as ferramentas XML, flash e php, e que demos o nome de SSCNET.

2.0 - O FUNCIONAMENTO DO SSCNET

O sistema SSCNET é composto de três partes:

- Tranformamos os arquivos de tela do SAGE em arquivos XML.
- Utilizando o Flash, desenhamos as telas no browser utilizando o arquivo XML;
- Utilizando o PHP, buscamos as informações no Banco de Dados e enviamos ao flash que os disponibiliza no browser.

2.1 Parte 1 – Tranformação dos arquivos de tela do SAGE para arquivos XML

Um programa em flash possui grande facilidade em ler arquivos XML, por este motivo, decidimos transformar as tela do SAGE, que são na verdade arquivos texto de fácil interpretação, para arquivos texto no formato XML. Para tal tarefa, criamos um programa em linguagem C no Linux, ambiente onde está instalado o SAGE. Toda vez que uma tela é confeccionada no SAGE, este programa gera o mesmo arquivo de tela no formato XML. Ver exemplo do arquivo XML na Figura 1.

```
<?xml version='1.0' encoding='iso-8859-1'?>
<medidas>
  <item>
    <id>FERV_____RET_</id>
    <x>934.5</x>
    <y>614.0</y>
    <w> 33.000</w>
  </item>

  <item>
    <id>FERA_____A_C10_</id>
    <x>25.5</x>
    <y>45.0</y>
    <w> 33.000</w>
  </item>
```

FIGURA 1 – Exemplo de Arquivo XML

2.2 Parte 2 – Utilizando Flash para Desenhar a tela no Browser

Através do Programa Flash e utilizando a linguagem ActionScript, geramos o arquivo SWF que desenha a tela da subestação no browser utilizando-se do arquivo de tela no formato XML. A tela gerada no browser fica idêntica a tela visualizada no SAGE.

2.3 Parte 3 – Utilizando PHP para buscar informações no Banco de Dados

O arquivo SWF gerado pelo Flash, aciona um programa em php que por sua vez acessa as informações no banco de dados e as envia ao arquivo SWF em formato XML, e então as informações são mostradas na tela.

2.4 Diagrama do SSCNET

Para uma melhor visualização do funcionamento do SSCNET, mostraremos um diagrama com todas as etapas do sistema. Ver Figura 2.

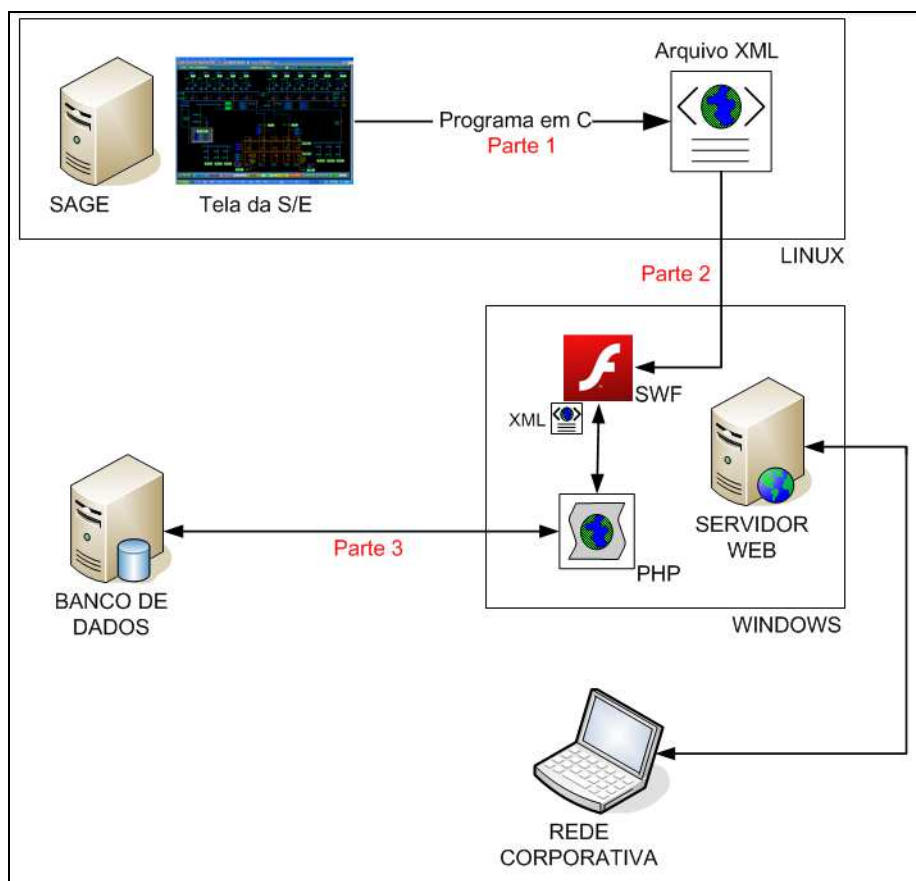


FIGURA 2 – Diagrama do SSCNET

3.0 - FUNCIONALIDADES DO SSCNET

Uma grande vantagem do sistema web é a adição de funcionalidades sem a interferência no sistema de supervisão (SAGE), dando aos programadores uma liberdade maior de desenvolvimento. Dentre as funcionalidades do SSCNET estão:

a. Visualização do diagrama da subestação – Esta funcionalidade mostra na tela um diagrama idêntico ao mostrado no SAGE no COS, com estados e medidas armazenados no banco de dados histórico, podendo ser em tempo real, sendo coletados as últimas gravações dos dados, ou de um tempo anterior, podendo visualizar assim a situação da subestação em determinado instante de tempo. Ver Figura 3.

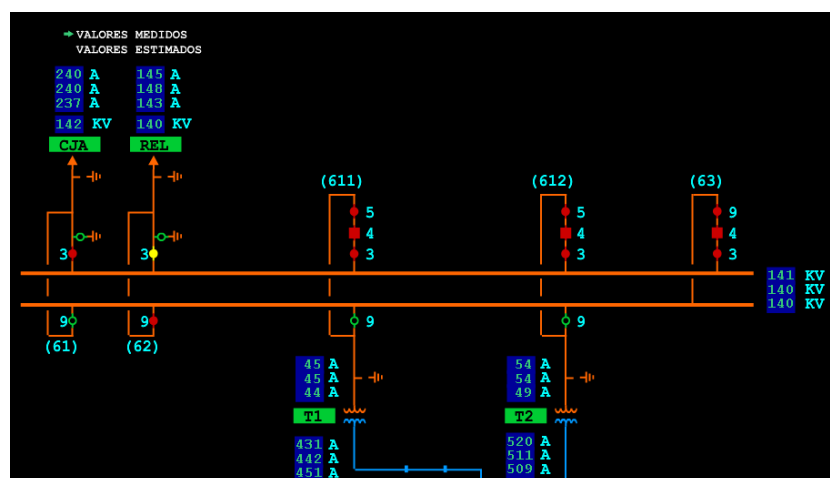


FIGURA 3 – Diagrama do Subestação no SSCNET

b. Visualização das notas de operação criadas pelo COS no SAGE e Indicação de defeito em equipamentos – Esta funcionalidade facilita o trabalho das equipes de manutenção. Ver Figura 4.

Tipo	Código	Criação	Modificação	Ocorrência	Motivo	Observação
Estado	INP244R--C04-	01/09/2010 01:46:48	26/01/2011 10:49:39	Restrição Operativa		CARGAS TRANSFERIDAS NA RD PARA O TRAF0 02. CONFORME PE DT-COS EM 31/08/2010
Estado	INP264R--C06-	01/09/2010 01:47:21	26/01/2011 10:50:15	Restrição Operativa		CARGAS TRANSFERIDAS NA RD PARA O TRAF0 02. CONFORME PE 159 DT-COS EM 31/08/2010
Estado	INP274R--C07-	31/08/2010 17:16:48	31/08/2010 17:17:28	Restrição Operativa	Desajuste na Proteção	O RELE 50/51 TIPO ARTECH ESTA COM DEFEITO. FOI RE- TIRADO PELA DT-SPM. AA-1434/10.
Estado	INP623---REL-	06/05/2010 14:08:52	28/01/2011 11:31:48	Restrição Operativa	STATUS INDEFINIDO	A SECCIONADORA ESTA ABERTA POREM INDICANDO FECHADA. A-835.
Medida	INPV-----RET-	15/07/2010 11:44:32	15/07/2010 11:44:32	Restrição Operativa	MEDICAO INCORRETA	MEDIAO DE COM LEITURAS AVARIADA AA 1156/10 DT-SPM
Estado	INPVF--DFT2--	29/01/2011 15:50:21	29/01/2011 15:50:21	Restrição Operativa		- 1 VENTILADOR DO REFERIDO TRAF0 2 ESTA COM DISJUNTOR DESARMANDO CONSTANTEMENTE. AA.184/11.

FIGURA 4 – Notas de Operação

c. Visualização dos dados estimados – Esta estimativa é realizada pelo estimador de estado do SAGE, facilitando a detecção de erros de medição.

d. Visualização de defeito nos canais de dados - Esta funcionalidade permite uma identificação mais rápida de problemas de comunicação, sem que o centro de controle tenha que informar o setor responsável, diminuindo então o tempo indisponibilidade do canal. Ver Figura 5.

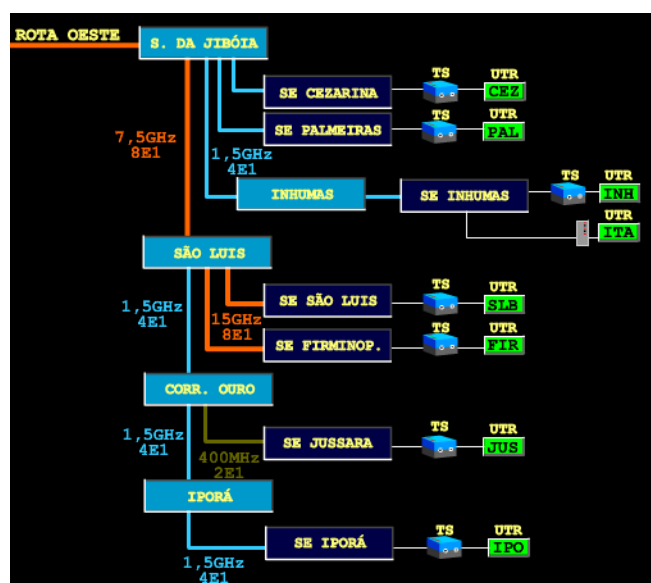


FIGURA 5 – Canais de Dados

e. Verificação de “replays” de manobras e distúrbios ocorridos no sistema elétrico – Funcionalidade que facilita análise dos setores de pós-operação e estudo

f. Geração de curvas de medidas - Função que gera um gráfico da medida em determinado dia, somente clicando na medida contida no diagrama. Esta função ajuda tanto os setores envolvidos com a operação, como também o próprio centro de operação. Ver Figura 6.

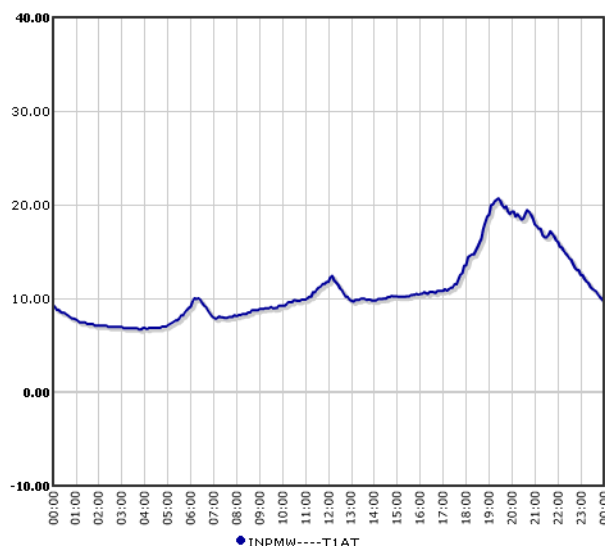


FIGURA 6 – Gráfico de Medidas

4.0 - CONCLUSÃO

O sistema SSCNET atendeu a todos os requisitos pré-definidos pelo COS e o setor de engenharia de automação, são eles: não necessita de instalação de software; possibilita um controle de acesso preciso e de fácil configuração; pode ser acessado de qualquer sistema operacional, pois é via browser; e como exigência principal, que não utiliza a rede do SSC e com isso não interfere no mesmo.

O sistema SSCNET atendeu perfeitamente as necessidades dos setores envolvidos com a operação, incluindo o COS, trazendo uma maior integração entre os setores, dando maior agilidade em manutenção e estudos.

Os diagramas das subestações mostrados no browser são retratos fiéis dos diagramas visualizados pelos operadores do sistema, o que gera uma total confiança no sistema SSCNET, ver Figura 7 e Figura 8. A busca das informações no banco de dados é rápida, podendo demorar no pior caso cerca de 1,2 segundos.

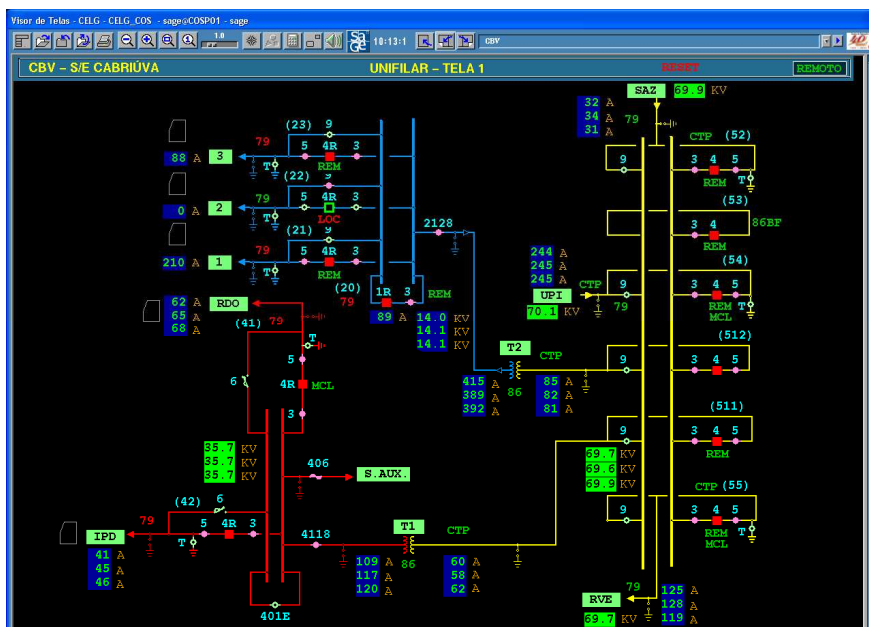


FIGURA 7 – Diagrama do SAGE

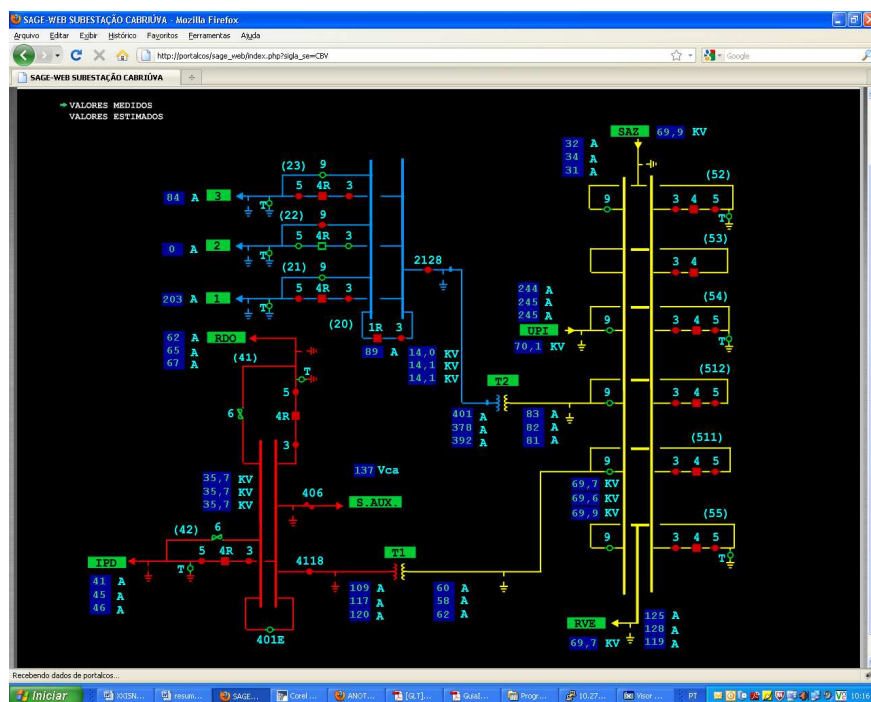


FIGURA 8 – Diagrama no SSCNET

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) SOARES, Wallace. PHP 5: Conceitos, programação e integração com banco de dados; Érica, 2004.
- (2) KERMAN, Phillip. Programando Actionscript em flash. Ciência Moderna, 2001.

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Maurílio José de Medeiros Vieira
 Nascido em Goiânia, GO em 30 de julho de 1981.
 Graduação (2003) em Engenharia Elétrica: UFG.
 Empresa: CELG Distribuição S.A., desde 2004.