



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

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

GRUPO - 15

GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA SISTEMAS ELÉTRICOS - GTL

SISTEMA INFORMACIONAL DE CADASTRAMENTO CORPORATIVO DAS POSIÇÕES OPERATIVAS DO SISTEMA ELÉTRICO E DE TELECOMUNICAÇÕES DA ELETROSUL

Gustavo Fortes Tondello (*)
Eletrosul

Giselle Andréa Garcez
Eletrosul

Izi Silva Sena
Eletrosul

Leomar Scheunemann Júnior
Eletrosul

Diego Garcia Rodrigues
Eletrosul

Lourenço Orth
Eletrosul

RESUMO

O trabalho descreve os projetos da Eletrosul visando o re-desenvolvimento dos sistemas de apoio à Manutenção e Operação dos sistemas elétrico e de telecomunicações, em ambiente web. Especial enfoque é dedicado nos esforços para se obter a padronização dos cadastros e bases de dados das posições operacionais e equipamentos entre todos os sistemas, visando integrar e manter a consistência das informações e possibilitar o cruzamento de dados de sistemas diferentes para a emissão de relatórios chave para a análise e melhoria dos processos de Manutenção e Operação, seja no nível da Posição Operativa, seja no nível do Equipamento.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção, Operação, Telemática, Sistema de Informação, Eletrosul.

1.0 - INTRODUÇÃO

No início dos anos 1990, a Eletrosul possuía um conjunto pouco integrado de sistemas, sendo que cada um respondia às necessidades específicas de cada área solicitante. Neste cenário, a troca de informações estratégicas e a possibilidade de otimizar processos eram comprometidas pelas dificuldades de um ambiente sem cooperação e compartilhamento de informações de forma integrada e consistente.

Em 1995, a Eletrosul iniciou um processo de integração dos seus diversos sistemas computacionais de apoio às áreas da Operação e da Manutenção do sistema elétrico e de telecomunicações, tendo como foco a integração das informações a nível da corporação como um todo. Este trabalho iniciou com a construção de um robusto e consistentes cadastros de Posições Operativas e de Equipamentos, referentes aos diversos equipamentos estratégicos instalados nos sistemas elétrico e de telecomunicações.

Inicialmente, estes cadastros foram construídos e hospedados num banco de dados *Adabas* e o software de gestão das informações deste cadastro foi desenvolvido internamente na empresa, na linguagem computacional *Natural*, da *Software AG*.

A padronização da nomenclatura usada para a mesma identificação operacional pelos diferentes sistemas departamentais foi bastante árdua e conflitante, levando o processo mais de 2 anos para ser plenamente consolidado.

Em 2000, depois da migração dos sistemas computacionais da Eletrosul para o ambiente RISC, novas ferramentas de apoio à programação dos sistemas começaram a ser testadas e adquiridas, principalmente visando a migração dos aplicativos desenvolvidos em ambientes textuais para ambiente gráfico, sendo que o *IBM Lotus Notes* começou a despontar como uma potencial ferramenta para este novo cenário.

Com o domínio pleno desta ferramenta pela equipe mantenedora dos aplicativos de apoio à gestão de automação de escritório, a ferramenta *Lotus Notes* também começou a ser usada no re-desenvolvimento de alguns aplicativos computacionais de apoio a área de Operação do Sistema Elétrico. Contudo, como esta ferramenta não interagiu, nativamente, com o banco de dados *Adabas*, muitas validações deixaram de ser feitas de forma *on-line* e começaram a ser feitas no decorrer das rotinas de processamento da replicação dos dados periódicas para o ambiente *Adabas*, o que começou a gerar inúmeros transtornos para os ajustes das informações *a posteriori*, fazendo com que sempre persistissem dezenas de incongruências de informações. Ambos necessitavam, por sua vez, de informações complementares das outras áreas (interesse mútuo), mas que eram atualizadas em sistemas distintos. Ou seja, o elo de integração das informações apresentava constantes falhas, que as vezes persistiam por meses até que fossem sanadas.

Em 2006, a empresa iniciou um processo de migração plena dos seus sistemas para o ambiente gráfico (ambiente Web com linguagem *Java*) e banco de dados relacional (*Oracle*). A plataforma escolhida para este novo cenário foi *Java*, pela sua maturidade e expansão tecnológica, independência de plataforma e interoperabilidade. *Java* vem sendo testada, experimentada e refinada por uma comunidade dedicada, contando com milhões de desenvolvedores em todo o mundo. Diversas empresas reconhecidas por sua excelência apostam e investem nesta plataforma e o volume de evolução desta torna-se maior a cada dia. Um ponto importante na escolha também diz respeito a *Java* ser baseada principalmente em padrões abertos, o que torna possível uma independência de fornecedores e implementações. Em termos empresariais, a plataforma apresenta serviços indispensáveis para um suporte robusto e versátil de apoio às necessidades de negócio, destacando-se a integração de base tecnológica e o suporte a uma gama muito rica de interfaces, desde dispositivos móveis até o ambiente web.

Como definição estratégica da empresa, para os sistemas das áreas técnicas, optou-se pelo desenvolvimento por equipe da própria Eletrosul. Isto tornou possível levar em conta a cultura atual da empresa no que diz respeito a processos de negócio, adequando-se os sistemas aos processos e não o contrário. Desta forma, os processos só seriam revisados e alterados nos casos em que se identificasse que sua evolução melhoraria o negócio da empresa, não por limitações dos próprios sistemas ou da tecnologia empregada. Foi levado em conta também o custo de aquisição de um sistema comercial para gerenciamento das áreas, o qual verificou-se que ultrapassava por uma grande margem o custo calculado para o desenvolvimento interno.

Considerando que o Cadastro das Localizações Operativas dos Equipamentos é o principal elo de integração das informações registradas nos diversos sistemas de apoio às áreas de engenharia da empresa (Cadastro de Ativos, Ocorrências do Sistema Elétrico, Apuração da Parcela Variável, Gestão dos Serviços da Manutenção do Sistema Elétrico e de Telecomunicações, Ensaio Preditivos, Anormalidades, Homens-Hora e Material Consumido, Planejamento das Solicitações de Intervenções do Sistema, Sistema Supervisório, etc.), foram iniciados os estudos para o re-desenvolvimento deste sistema, visando, principalmente, minimizar os atuais conflitos de integração existente na empresa e flexibilizar sobremaneira o acesso às informações registrados nos diversos sistemas das áreas técnicas da empresa.

2.0 - A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS NA ELETROSUL

2.1 Padronização de nomenclatura

O primeiro passo para alcançar a integração plena entre os sistemas de apoio à Operação e Manutenção na Eletrosul foi a definição de uma nomenclatura padronizada para as posições operacionais e os equipamentos. A separação entre posição e equipamento é mantida para fins de um registro mais detalhado das falhas, anormalidades e manutenções realizadas em cada equipamento, de forma que se possa, ao longo do tempo, identificar se uma determinada falha recorrente tem sua causa em um equipamento específico (independente de onde se encontre) ou em uma posição específica do sistema (independente do equipamento que lá se encontre).

A nomenclatura das posições (localizações) operativas ficou definida da seguinte forma: LOC UN SUB POS, sendo LOC a sigla do local ou unidade operativa; UN a unidade operacional dentro do local – informação utilizada apenas quando se trata de Usinas, sendo desconsiderado nos demais casos; SUB a sigla do módulo operacional e POS a sigla da posição operativa, correspondente a uma função dentro do sistema. As próprias siglas e nomes das Subunidades (módulos) e Posições Operativas também foram padronizadas, passando a serem geradas de forma totalmente automática de acordo com as características da localização, geralmente iniciando com a sigla ou nome da função operativa em questão, seguida de uma complementação para identificar a localização específica. Esta automatização garantiu a uniformização das informações existentes no sistema, evitando os erros de entrada de dados e a falta de uniformização decorrente de dados cadastrados por usuários diferentes. Um exemplo prático de

uma localização do sistema elétrico em uma subestação da Eletrosul: FLO TF1 TPA, onde FLO corresponde à sigla do Local (Subestação Florianópolis), TF1 corresponde à sigla do Módulo (Bay do Transformador 1) e TPA corresponde à sigla da Posição Operacional (Transformador de Potencial da Fase A do TF1).

O código de manutenção dos equipamentos, também padronizado e gerado automaticamente pelo sistema, segue o seguinte formato: GGSSNNNNN, sendo GG a sigla do grupo ou função operacional do equipamento; SS a sigla do subgrupo do equipamento, informação que categoriza os equipamentos de cada grupo de acordo com suas principais características técnicas, e NNNNN é um número sequencial gerado automaticamente pelo sistema para cada grupo/subgrupo. Um exemplo prático de um código de manutenção de um equipamento: DJ3500005, onde DJ corresponde à sigla da função operativa (Disjuntor), 35 corresponde ao Subgrupo (neste caso, o dígito 3 identifica um disjuntor de 13,8 kV e o dígito 5 identifica um disjuntor à óleo) e 00005 é o número sequencial deste equipamento.

2.2 Integração entre os diferentes ambientes computacionais

Inicialmente, os sistemas da Eletrosul foram todos desenvolvidos em ambiente *Natural/Adabas* e com todas as integrações entre si de forma *on-line*. Posteriormente, com a adoção da ferramenta *Lotus Notes* e o re-desenvolvimento de alguns sistemas da Operação neste ambiente, surgiu a necessidade da implementação de integrações inter-ambientes, que passaram a ser realizadas não mais de forma *on-line*, mas sim diariamente, com a correção dos problemas de integração devendo ser realizada *a posteriori*. A principal dificuldade criada neste processo foi a separação do cadastro das localizações (posições operacionais) do sistema elétrico, já que parte dela passou a ser feita no ambiente *Lotus Notes* e parte no ambiente *Natural/Adabas*, posteriormente ocorrendo a união de todos os dados, o que frequentemente gera diversos problemas de compatibilidade entre as informações.

Visando sanar estas dificuldades, tornou-se também uma meta do re-desenvolvimento dos sistemas em ambiente *Java/Oracle* a centralização dos dados das localizações operacionais em base de dados *Oracle*, podendo ser consultada ou replicada para uso em outras bases de dados, mas sendo atualizada em um local único, de forma a garantir sempre a consistência das informações.

Este processo já foi iniciado e neste momento (março/2011) as tabelas com todas as informações das localizações e equipamentos dos sistemas elétrico e de telecomunicações já estão disponível em base *Oracle* e carregadas com as informações extraídas dos sistemas legados em *Adabas* e *Notes*, porém a atualização dos dados ainda continua sendo realizada nos sistema legado. A interface web para cadastramento dos dados, implementada em *Java* e operando diretamente sobre a base de dados *Oracle*, encontra-se em homologação e será implantada em breve, concentrando-se a partir daí a atualização dos dados nesta plataforma.

A Figura 1 ilustra a situação atual de integração dos sistemas na Eletrosul, quando, em plena fase de desenvolvimento e transição para os novos sistemas, temos a convivência e replicação de informações entre os ambientes *Adabas*, *Notes* e *Oracle*. A Figura 2 ilustra a situação pretendida ao final dos projetos de re-desenvolvimento dos sistemas, sendo a meta a substituição de todos os sistemas em *Natural/Adabas* por novos sistemas em *Java/Oracle* e a eliminação da redundância de informações, passando a existir somente um ambiente de cadastro de Posições e Equipamentos, que deverá disponibilizar os dados a todos os demais sistemas que os necessitem.

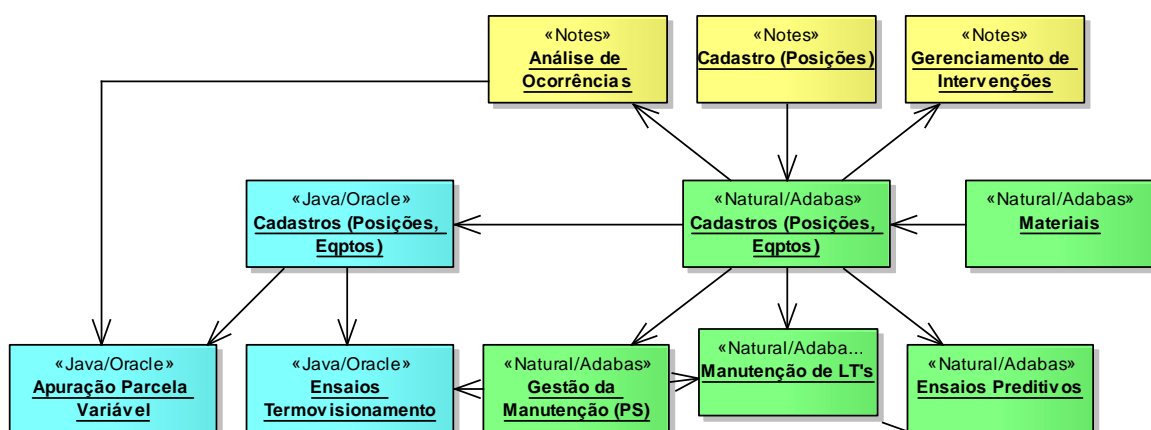


Figura 1 – Situação atual (março/2011) de integração dos sistemas na Eletrosul

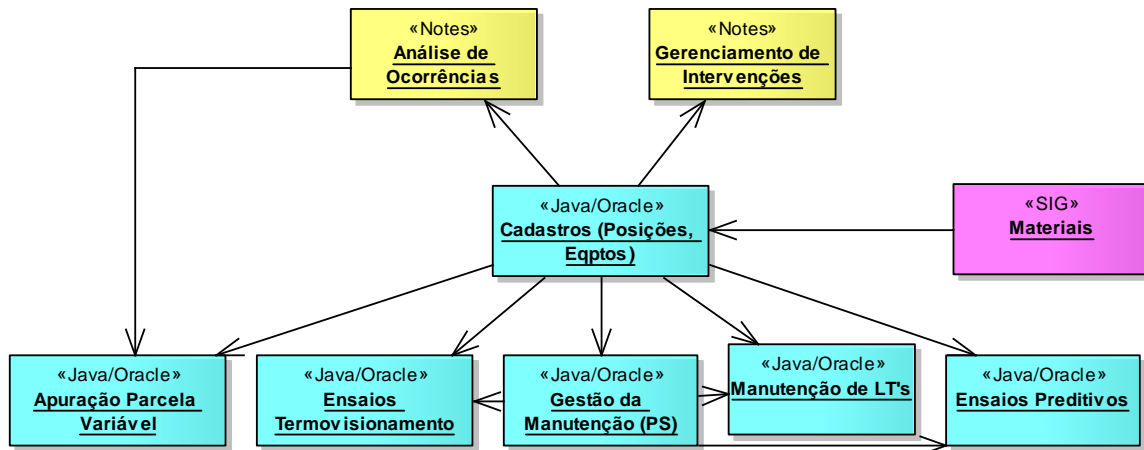


Figura 2 – Situação pretendida de integração dos sistemas na Eletrosul

Além da integração entre os diversos sistemas de apoio à Manutenção e Operação, a padronização e a disponibilização das informações em base de dados *Oracle* também permitirá, futuramente, a integração destas com os dados provenientes do sistema de supervisão digital (SAGE), o que atenderá a um anseio antigo das áreas de Engenharia, que identificam já há algum tempo a necessidade de se viabilizar a emissão de relatórios com dados conjuntos de todos os sistemas, o que criará novas possibilidades de análise de informações visando a melhoria constante das práticas de manutenção na Eletrosul.

3.0 - O SISTEMA DE GESTÃO OPERACIONAL – SGO

Para atender à meta de substituir todos os sistemas legados da manutenção e operação da Eletrosul pelos novos sistemas integrados em ambiente web e base de dados relacional, foi iniciado em 2006 o Projeto GMO – Sistema de Gerenciamento da Manutenção e Operação. Posteriormente (2009), o nome do Projeto (e do sistema correspondente) foi alterado para SGO – Sistema de Gestão Operacional, visando dar um caráter mais abrangente ao mesmo. A partir de 2009, o GMO (SGO) também passou a ser considerado um projeto estratégico no âmbito da Diretoria de Operação, tendo sido incluído como parte integrante do Plano Diretor de Telemática e Automação (PDTA) (1), com o seguinte objetivo:

“Atender à meta de substituição dos sistemas legados da área técnica de manutenção e operação dos sistemas elétricos (geração e transmissão) e de telecomunicações, fazendo uso de novo processo de desenvolvimento de software e nova plataforma de desenvolvimento, ao mesmo tempo em que sejam aprimorados os processos internos de manutenção e operação graças a um melhor suporte de software para os mesmos e uma melhor integração dos sistemas da área técnica com os demais sistemas da Empresa. Isto permitirá aumentar a eficiência operacional e gerencial da manutenção e da operação e, com isso, a eficácia nos resultados da Empresa.” (2)

Além da modernização dos sistemas de apoio aos processos de negócios das áreas técnicas de manutenção, operação e telemática, o projeto deveria atender às seguintes expectativas e necessidades relacionadas:

- aderência ao SOX (Sarbanes-Oxley);
- atendimento às necessidades decorrentes da volta da Eletrosul ao mercado de geração de energia elétrica (manutenção e operação de Usinas);
- racionalização de trabalhos pela automatização de processos rotineiros;
- eliminação de redundância de dados e atividades;
- aumento de eficiência organizacional com a melhora do fluxo de informações, do seu compartilhamento dentro da empresa e da integração com os demais sistemas corporativos;
- melhoria da qualidade e da consistência de relatórios gerenciais;
- melhoria do processo de tomada de decisões gerenciais e estratégicas;
- satisfação das pessoas e melhoria dos resultados empresariais; e
- maior controle sobre as atividades de manutenção e operação.

O Projeto SGO está sendo concretizado através de sub-projetos, que, inicialmente, contemplariam as áreas de funcionalidades existentes nos sistemas legados de operação e manutenção e resultariam na criação de novos sistemas de informação, em substituição aos sistemas existentes. A seguir, apresentaremos uma descrição sucinta de cada um dos sub-sistemas que compõem o SGO.

3.1 Cadastros de Localizações, Equipamentos e Linhas

Os cadastros de localizações e linhas compreendem o registro das unidades operativas (subestações, conversoras, repetidoras, usinas), linhas de transmissão/interligação e unidades de apoio (almoxarifados, oficinas, áreas de manutenção, etc.), bem como as posições operativas e não operativas referentes à instalação e armazenamento físico dos equipamentos que compõem o sistema elétrico e de telecomunicações da Eletrosul e sua organização em módulos ou subunidades. Neste cadastro são registrados alguns detalhes de interesse dos processos de Operação e de Manutenção do Sistema Elétrico e de Telecomunicações da Eletrosul, como, por exemplo: função operativa, tipo de local, local, composição de módulos e subunidades, posição operativa, tensão nominal, etc.

No cadastro de equipamentos (ativos) são cadastrados os dados gerais (dados de placa do fabricante) e técnicos (características técnicas de fabricação) referentes aos equipamentos de páteo, proteção, medição, instrumentação, telecomunicação, monitoramento e supervisão/controle, além de instrumentos de medição e equipamentos de proteção individual/coletiva.

Este sistema também manterá integração com o sistema SIG – Sistema Integrado de Gestão (ERP administrativo e financeiro da empresa) no que tange ao módulo de equipamentos gerais (entre eles se destacam os instrumentos de teste e equipamentos auxiliares usados na manutenção e operação do sistema elétrico / telecomunicações, sendo o “Número Patrimonial” o elo de integração entre os sistemas), bem como os demais equipamentos que necessitam da integração para fins de captura de informações que viabilizem, entre outros, o cálculo da sua depreciação, sendo que, neste segundo caso, a integração é assegurada através das informações de identificação do equipamento registradas na sua “placa” de fabricação (fabricante, modelo e número de série).

Estes três cadastros se constituem na base de todo o funcionamento do SGO, uma vez que todas as rotinas de manutenção e operação dependem diretamente das informações cadastrais das unidades operativas e dos equipamentos dos sistemas elétrico e de telecomunicações. Por isso, esta parte do sistema foi estudada e desenvolvida com grande cautela. Ao mesmo tempo em que é necessário replicar as funcionalidades já existentes nos sistemas legados, não perdendo as qualidades dos sistemas atuais, é necessário inovar, dotando o sistema de novas funcionalidades que sejam capazes de atender às demandas por melhorias identificadas junto aos usuários, sabendo que todas estas decisões irão influenciar diretamente nos demais sistemas desenvolvidos na sequência.

3.2 Movimentação de Equipamentos

Todo equipamento, quando do seu cadastro inicial, é alocado a um determinado local (subestação, conversora, repetidora, almoxarifado, etc.). Para os locais que são unidades operativas (subestação, repetidora, conversora, usina) é necessário se informar a subunidade (módulo) e a posição operativa que o mesmo ocupa dentro da instalação. Quando o equipamento sai de uma posição operativa e vai para outra, é feito o registro dessa movimentação, que por sua vez é armazenado no histórico das movimentações. Isso facilita análises, em caso de ocorrências no sistema elétrico, que identifiquem se o problema ocorrido está associado à instalação (função desempenhada) ou se é um problema do equipamento instalado na posição operativa em questão, viabilizando inclusive, por exemplo, a emissão das fichas técnicas das ocorrências, por localização, por equipamento, por fabricante / modelo, etc.

Dentro do SGO, está sendo desenvolvido o novo sistema de movimentação de equipamentos de forma a facilitar ainda mais o registro das operações pelos usuários, além de estreitar a integração deste com o sistema de gestão dos almoxarifados, que será parte integrante do SIG – Sistema Integrado de Gestão (ERP), garantindo a consistência dos dados entre os diferentes sistemas, sem que, para isto, seja necessário onerar o usuário.

3.3 Roteiros de Serviços de Manutenção

Os roteiros de serviços de inspeções e manutenções contêm a lista das tarefas e medições, com as suas respectivas frequências de execução, que deverão ser seguidas como sendo o check-list na realização dos serviços de inspeções e manutenções em instalações, equipamentos ou torres das linhas de transmissão do sistema elétrico da Eletrosul. Os roteiros são confeccionados pelos correspondentes setores de engenharia, sendo que a atualização destes é feita em conjunto com a área de coordenação técnica e metodológica da manutenção.

Objetiva-se com este cadastro assegurar a execução plena de todas as tarefas previstas, bem como de forma padronizada e numa sequência lógica otimizada e também de acordo com a periodicidade de intervenção indicada nos Pedidos de Serviço (PS) em execução.

3.4 Ensaaios Preditivos de Equipamentos

No sistema de Ensaaios Preditivos são registrados os históricos das inspeções, para a melhor gestão dos diversos tipos de ensaios preditivos realizados na empresa (Ensaio Cromatografia, Ensaio Físico-Química, Ensaio Óleo

Hidráulico, Ensaio Furfural do Óleo, Ensaio Grau Polimerização, Ensaio Inibidor BTA, Ensaio Contagem de Partículas, Análise Enxofre Corrosivo-Teor DBDS/TTA, Ensaios em Artefatos de Vedação, Teor de Água, TCE - Tendência Carregamento Eletrostático e Ensaio Aceitação do Óleo, Ensaios de Termovisionamento, Ensaios de Corrente de Eletrização Estática dos Equipamentos), bem como as tabelas necessárias para validar os dados, tais como: Tipo de Ensaio, Laudos de Análises de Óleo e de Artefatos de Vedação, Processos de Serviço, Fabricante/Modelo X Tipo Ensaio, Equipes responsáveis pela realização dos respectivos ensaios e a identificação da equipe responsável pela coleta do material / óleo a ser ensaiado por unidade operativa.

Primeiramente, os setores de engenharia de manutenção emitem os PS's para a realização dos ensaios, informando neles o código do equipamento e o tipo de ensaio a ser realizado. A equipe de manutenção alocada pelo sistema faz na sequência a coletas dos materiais e os encaminha ao Laboratório de competência para que o mesmo realize os ensaios previstos. Após a informação desses dados, o PS em questão é direcionado para a engenharia de manutenção de competência com vista à emissão e ratificação do laudo final. De acordo com o laudo atribuído o sistema irá, ou não, programar um novo PSP de ensaio, programado para um período subsequente de acordo com a quantidade de dias para reamostragem do ensaio assinalado nos respectivos laudos.

Para cada tipo de ensaio preditivo o sistema tem procedimentos distintos para o registro das informações, ou seja, cada tipo de ensaio requer interfaces distintas para o registro das informações referentes aos ensaios realizados em laboratório. Atualmente, o sistema possui 12 módulos de ensaios distintos, que serão individualmente migrados para o novo sistema de ensaios preditivos do SGO, e um módulo de ensaio desenvolvido em 2008 já como parte do SGO, que é o módulo de termovisionamento, o qual visa possibilitar o arquivamento das imagens termográficas registradas pelas equipes de campo, a padronização das fórmulas de cálculo e dos métodos de análises destas imagens conforme particularidades de cada grupo de equipamento e componentes sob análise, e a emissão e registro de laudo técnico, por profissional autorizado, dos eventuais pontos quentes, além de permitir a emissão de relatórios das inspeções ou análises pendentes, do resultado das inspeções realizadas (com ou sem pontos quentes) e dos laudos emitidos.

O objetivo maior do sistema é fornecer subsídios que visam prever a degradação dos óleos isolantes e materiais usados nos equipamentos do sistema elétrico da Eletrosul, bem como o estado destes visando, sobretudo, prever e prevenir a ocorrência de falhas e defeitos nos equipamentos monitorados por estes ensaios.

3.5 Pedidos de Serviço Aperiódicos

Os Pedidos de Serviços Aperiódicos (PSA) são emitidos para a execução de qualquer tipo de serviço de responsabilidade das equipes executantes dos serviços de manutenção do sistema elétrico e de telecomunicações da Eletrosul e que não sejam caracterizados como serviços rotineiros. Para sanar qualquer defeito no sistema elétrico ou de telecomunicações é necessária a efetuação de abertura de um PSA, devendo o mesmo ser aberto pelo solicitante ou agente que detectou o defeito ou a falha. Em termos práticos a área de operação do sistema elétrico, mais especificamente o Centro de Operação da Transmissão, costumeiramente, abre os PSA's referentes às falhas / defeitos detectados no monitoramento diuturno da operação do sistema elétrico. Os demais agentes que atuam em outras áreas da empresa, sempre que detectarem alguma anormalidade ou defeito, oriundas de observações feitas no decorrer da execução de serviços rotineiros, ou resultante dos serviços de inspeção ou manutenção em equipamentos ou instalações, seja por constatação visual, seja por alerta de terceiros, devem providenciar o registro destas através da abertura de um PSA. Por exemplo, se for constatado um vazamento de óleo em um transformador, deverá ser emitido um PSA correspondente para a execução das devidas correções.

Os PSA's emitidos, na sequência, vão para a fase de programação na qual os agentes indicados pelas respectivas áreas de engenharia analisam a necessidade dos serviços neles relatados e programam a sua execução de acordo com a disponibilidade dos recursos. Convém salientar também que as anormalidades pendentes registradas no sistema têm, opcionalmente, a indicação da data de necessidade limite para a realização do serviço, a qual, por sua vez, também é considerada pelo responsável para fins de programação da execução do serviço. Em caso de informação da data de necessidade e na ausência da data de programação, nos procedimentos de consulta aos PS's e de emissão de relatórios, o sistema considera a mesma como sendo a sua data de programação.

O registro de todos os serviços inerentes ao assunto "manutenção do sistema elétrico" em PSA's tem por objetivo maior o efetivo gerenciamento dos serviços de inspeções e manutenções realizados no sistema elétrico e de telecomunicações da Eletrosul. Para tanto, é necessário o correto registro de todas as informações relevantes ao mesmo, ou seja, desde os dados do seu planejamento até a execução dos serviços previstos, pois estas informações são usadas, sobretudo, em análises estatísticas e extração de indicadores que maximizam a efetiva gestão da manutenção do sistema elétrico da Eletrosul.

3.6 Planejamento e Execução de Pedidos de Serviço Periódicos

Os Pedidos de Serviços de Manutenção Preventiva Periódica (PSP) são emitidos automaticamente pelo sistema, através de algoritmos de programação dos PSP's, baseados nas informações contidas nos Roteiros de Serviço de

Manutenção (classe, especialidade, grupo, subgrupo, fabricante, modelo, tecnologia de fabricação, etc.) e nos Pedidos de Serviços realizados anteriormente (processo de serviço, tipo de manutenção, frequência de execução, etc.), assim como nos laudos gerados pelos PS's de inspeções e de ensaios preditivos. Os valores medidos nas manutenções são registrados nos correspondentes históricos dos Pedidos de Serviços. O sistema monitora o registro destas informações e, sempre que um valor registrado se encontrar fora dos valores previamente estabelecidos, emite um memorando de alerta para a respectiva área da engenharia de manutenção, relacionando os valores deixados, juntamente com a indicação dos respectivos valores limites estabelecidos no roteiro. O registro correto dos valores medidos e dos ajustes efetuados permite às engenharias de manutenção realizar uma melhor gestão e controle sobre as manutenções e intervenções realizadas e dos equipamentos e instalações.

3.7 Gestão de Inspeções em Linhas de Transmissão

Para cada linha de transmissão (LT), são gerados Pedidos de Serviços Periódicos (PSP) de inspeção para as seguintes especialidades: inspeção terrestre, urbana e aérea. Para o módulo de inspeção das LT's, foram disponibilizados procedimentos específicos que possibilitam a importação das informações necessárias à execução dos serviços de inspeção, para o ambiente de microinformática (*desktop*) e deste para um coletor de dados (*palmtop*). Com as informações dos serviços a serem registradas em um palmtop, os inspetores de campo percorrem as faixas de domínio das respectivas LT's e registram nele todos os defeitos encontrados. No caso de existência de defeitos pendentes, informados em inspeções anteriores, o sistema solicita ao inspetor para que o mesmo as ratifique ou as cancele. No retorno dos inspetores para as suas bases operacionais estes exportam os dados registrados no palmtop para um microcomputador e deste para o ambiente corporativo da empresa. O sistema, a partir dos dados registrados no campo, emite para cada defeito pendente um Pedido de Serviço Aperiódico (PSA) ou atualiza / cancela os correspondentes PSA's pendentes se o defeito que os originou tiver sido sanado na inspeção em curso ou cancelado. O sistema também atualiza o histórico de anormalidades referentes a todos os defeitos registrados por PSP de inspeção realizado.

O objetivo maior das inspeções em LT's é prevenir os desligamentos destas, enquanto o das inspeções em equipamentos é verificar o estado geral destes visando a minimização das intervenções físicas nos equipamentos (postergação das manutenções preventivas periódicas de revisão geral) e, conseqüente, a maximização da disponibilidade do sistema elétrico da empresa e a minimização dos custos operacionais da manutenção.

3.8 Apuração de Parcela Variável (APV)

O módulo de Apuração de Parcela Variável (APV) não estava na lista inicial de funcionalidades, mas surgiu pela necessidade de atender à resolução da ANEEL nº 270 de 26 de junho de 2007, que prevê descontos na Receita Anual Permitida (RAP) por indisponibilidade de serviço ou restrições operativas das instalações das concessionárias, ou ainda um adicional à RAP por desempenho que supere critérios especificados pela própria resolução. (3) Este módulo foi desenvolvido em atenção à solicitação do Departamento de Operação do Sistema para que fosse confeccionado um sistema que auxiliasse na apuração da parcela variável baseada nos itens da resolução e nos procedimentos monitorados pelo O.N.S. O APV foi disponibilizado para utilização em 2008, e está atualmente sendo ajustado em razão da análise das experiências vividas e das dificuldades encontradas na atividade de acompanhamento da parcela variável desde então.

A Figura 3 ilustra a interface web do SGO, através de tela do cadastro de equipamentos.

4.0 - SITUAÇÃO DO PROJETO

A Tabela 1 mostra a situação do Projeto SGO em março/2011.

Tabela 1 – Situação do Projeto SGO em março/2011

MÓDULO	SITUAÇÃO
Cadastros (localizações, equipamentos, linhas)	Em homologação (*)
Movimentação de Equipamentos	Em homologação
Roteiros de Serviços de Manutenção	Em homologação
Ensaio Preditivos de Equipamentos (termovisionamento)	Em produção
Ensaio Preditivos de Equipamentos (outros)	Não iniciado
Pedidos de Serviço Aperiódicos	Em desenvolvimento
Pedidos de Serviço Periódicos	Não iniciado
Inspeção em Linhas de Transmissão	Não iniciado
Apuração de Parcela Variável	Em produção

(*) Apesar de que as interfaces dos módulos de Cadastro encontrem-se na fase de homologação, os dados correspondentes já foram migrados da base de dados Adabas para a base de dados Oracle e já vêm sendo utilizadas neste ambiente como base para outros módulos em produção (termovisionamento e parcela variável).

The screenshot displays the 'Cadastro de Equipamento (206) > Detalhes' page in a web browser. The interface includes a header with the Eletrosul logo, navigation tabs (Dados Gerais, Ativos, Localizações, Movimentação de Ativos, Consultas, Linhas), and a user profile section (Matrícula: 1537698, Gustavo Fortes Tondello). The main form contains the following fields:

- Código de Manutenção:** TT5300001
- Dados Gerais (1):**
 - Função Operativa*:** TF - Transformador
 - Classe-Tensão*:** 5 - (69 kV)
 - Tipo-Refrig-Transform.*:** 3 - Líquido Isolante, Refrigeração Natural - LN
- Localização:** ALE TF4 TF4
- Empresa Proprietária*:** ELETROSUL
- Data da validade da revisão:** (calendar icon)
- ☒ Sistema emitirá PSP's para Equipamento?
- Dimensões:**
 - Largura (m):** (input field)
 - Altura (m):** (input field)
 - Comprimento (m):** (input field)
 - Peso (kg):** (input field)
- Observações:** (text area with 500 characters limit)
- Dados da última atualização:**
 - Matrícula última atualização:** (input field)
 - Última atualização:** (input field)
 - Inclusão:** (input field)

The bottom status bar indicates 'Concluído' and 'Intranet local | Modo Protegido: Desativado'.

Figura 3 – Interface web do SGO

5.0 - CONCLUSÃO

O Projeto SGO está sendo desenvolvido visando, sobretudo, a criação de uma base corporativa (informações únicas) da Eletrosul – residente em banco de dados *Oracle* e com possibilidade de ser usada diretamente por todos os aplicativos e sistemas de informação existentes na empresa que necessitarem das suas informações – e a melhoria dos processos internos de manutenção, operação e telemática, através de um suporte computacional mais flexível, dinâmico e robusto.

O uso destes sistemas certamente propiciará à empresa informações mais integradas, consistentes e de aquisição otimizada, incluindo robustos indicadores para tomada de decisão que estejam galgadas, sobretudo, em informações estruturadas ao nível da corporação como um todo, contando com informações para o planejamento da expansão do sistema elétrico, de operação, de inspeções preventivas e preditivas, de realização dos serviços da manutenção preventiva, corretiva e evolutiva, etc.

Em suma, a Eletrosul poderá reduzir, sobretudo, seus custos operacionais na gestão das redundâncias de informação na empresa e na melhoria dos processos de manutenção, operação e telemática, que será subsidiada pela qualidade das informações obtidas através do uso dos novos sistemas, contribuindo significativamente para a disponibilização de dados que ofereçam um apoio mais preciso para a tomada de decisão tanto no nível estratégico quanto operacional.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Plano Diretor de Telemática e Automação (PDTA). Eletrosul – Departamento de Telemática (DTL), 2009.
- (2) Projeto Estratégico – Gerenciamento da Manutenção e da Operação (GMO). Eletrosul – Departamento de Telemática (DTL), 2009.
- (3) Requisitos para desenvolvimento do aplicativo de apuração da parcela variável na Eletrosul. Eletrosul – Departamento de Operação do Sistema (DOS), 2008.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Gustavo Fortes Tondello

Nascido em Florianópolis, SC, em 20 de setembro de 1982.

Graduado em Sistemas de Informação (2004) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Mestre em Ciências da Computação (2008) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI).

Giselle Andréa Garcez

Nascida em Chapecó, SC, em 30 de janeiro de 1979.

Graduada em Ciências da Computação (2002) pela UNOESC, Chapecó, SC.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI).

Izi Silva Sena

Nascida em Salvador, BA, em 20 de outubro de 1979.

Graduada em Ciências da Computação (2002) pela UFBA, Salvador, BA.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI).

Leomar Scheunemann Júnior

Nascido em Pelotas, RS, em 20 de maio de 1978.

Graduado em Ciências da Computação (2000) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI).

Diego Garcia Rodrigues

Nascido em Florianópolis, SC, em 30 de junho de 1985.

Graduado em Ciências da Computação (2007) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI).

Lourenço Orth

Nascido em Itapiranga, SC, em 10 de agosto de 1951.

Graduado em Engenharia Elétrica (1979) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Especialista em Análise de Sistemas (1980) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Especialista em Organização, Sistemas e Métodos (1999) pela UFSC, Florianópolis, SC.

Especialista em Desenvolvimento de Software para Web (2002) pela UNIVALI, São José, SC.

MBA em Gestão de Mercado de Energia Elétrica (2005) pela Faculdade Estácio de Sá, São José, SC.

Atua como Analista de Sistemas na ELETROSUL Centrais Elétricas S.A., na Divisão de Gestão da Informação (DVGI) do Departamento de Gestão da Informação e Infraestrutura (DGI), nos sistemas de apoio às áreas de engenharia da empresa.