



XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica
SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro
Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Levi de Oliveira Pires Junior	Light Serviços de Eletricidade S/A	levideol@light.com.br
Rodrigo Melquiades	INOVACAO TECNOLOGIA DA INFORMACAO GEOGRAFICA LTDA	rodrigo@inovacaogis.com.br
Bruno Ceotto	Light Serviços de Eletricidade S/A	bruno.ceotto@light.com.br
Bianca Thomaka Simoes	Light Serviços de Eletricidade S/A	bianca.simoes@light.com.br
Fernando Augusto da Costa	Light Serviços de Eletricidade S/A	fernando.augusto@light.com.br
Adriano Bonfa Vieira	Light Serviços de Eletricidade S/A	adriano.vieira@light.com.br
Patricia Miranda Amaro	Light Serviços de Eletricidade S/A	patrica.amaro@light.com.br

Gestão de Transformadores de Distribuição Através de Aplicativo do Google Earth

Palavras-chave

FEC
Redes de Distribuição
Sobrecarga
Solução gráfica
Transformador

Resumo

A ferramenta desenvolvida neste projeto tem como objetivo a realização da gestão dos transformadores da rede de distribuição. O foco principal é direcionar com maior velocidade, praticidade e precisão as ações de manutenção preventiva em transformadores que apresentam alto nível de reincidência de desarmes e também de sobrecarga. O sistema consiste num portal WEB que utiliza o Google Earth como base geográfica e a tecnologia do FME Server para consolidar dados extraídos do SGD - Sistema de Gestão da Distribuição - e do banco de leituras (banco de dados da Light onde ficam armazenadas as leituras de tensão e carga realizadas periodicamente nos transformadores de distribuição). O resultado disso é a disponibilidade destes dados como gráficos com formas e cores, projetados sobre a tela do Google Earth e permite aos usuários visualizar as condições gerais dos transformadores de distribuição no que tange à densidade de clientes, nível de sobrecarga e reincidência de desarmes. A introdução desta ferramenta junto com a metodologia já utilizada anteriormente para tratamento destes equipamentos proporcionou agilidade, diagnóstico mais preciso e consequentemente maior assertividade no manutenção preventiva destes equipamentos.

1. Introdução

Os desarmes recorrentes em transformadores de distribuição são problema comum às concessionárias de

energia. Encontrar uma metodologia eficiente para reduzir o índice deste tipo de ocorrência é determinante para a melhoria da qualidade do fornecimento.

A área de concessão da Light S.E.S.A. tem aproximadamente 10.970 km², com mais de 55.000 km de redes de distribuição (25 e 13,8 kV e 220V), 3,9 milhões de clientes e 82.687 transformadores de distribuição. Considerando o crescente nível de exigência do consumidor brasileiro e no Rio de Janeiro o cenário atual da cidade, enquanto sede de grandes eventos (Copa do Mundo e Olimpíadas) é imprescindível um sistema de distribuição de energia tanto na Média Tensão quanto na Baixa Tensão, confiável e estável.

Tendo em vista que os indicadores coletivos de continuidade da Light, de uma forma geral, apresentam elevação nos últimos 2 anos e que o DEC/FEC da rede de baixa tensão representam cerca de 30% do total, é muito importante observar com maior foco os indicadores individuais. Estes indicadores representam uma boa parcela da conta de ressarcimento paga aos consumidores por violação, conforme a revisão 4 do módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica do Sistema Elétrico Nacional - PRODIST.

É nesse contexto que a Light, com o objetivo de reduzir as altas taxas de transformadores defeituosos e de reincidência de ocorrências desenvolveu em 2011 um sistema que auxilia o direcionamento das manutenções em transformadores de distribuição, através de relatórios.

A junção dos dados acima com o sistema Google Earth pelo FME Server, ferramenta cliente-servidor que automatiza atividades de SpatialETL (ExtractTransformLoad – Extração, Transformação e Carga de Dados Espaciais), trouxe agilidade e facilidade no manuseio e visualização dos dados que influenciam na tomada de decisão sobre os casos prioritários.

Os principais produtos gerados pelo sistema criado foram:

- Relatórios de reincidências de ocorrências em instalações transformadoras;
- Dados técnicos das unidades de transformação (exportação de dados espaciais para visualização na ferramenta do Google Earth);
- Visualização seletiva dos transformadores que traduzem os diferentes níveis de sobrecarga, quantidade de reincidências e quantidade de clientes atingidos.

2. Desenvolvimento

2.1. Software

O sistema desenvolvido é baseado na extração de dados de placa dos transformadores e ocorrências do SGD, além do cruzamento de informações com o banco que armazena as leituras periódicas, de tensão e carga realizadas nos referidos equipamentos.

Foi realizado o levantamento de informações necessárias para a montagem e padronização de relatórios que auxiliem na identificação dos transformadores com necessidade de ações de manutenção. Além disso, definimos critérios para possibilitar a priorização dos casos a trabalhar, com vistas a ter maior assertividade em menor espaço de tempo.

Os critérios determinantes para atuação são:

- Transformadores com reincidência de desarmes;
- Nível de sobrecarga;
- Volume de recursos utilizados na compensação financeira aos clientes por violação dos indicadores individuais;
- Áreas com maior incidência de ocorrências de clientes isolados;

- Transformadores com maior número de clientes;
- Nível de criticidade das áreas.

Definição de legenda e lay out de apresentação que melhor traduzam os dados, destacando os equipamentos com necessidade de ações mais urgentes, evidenciando os critérios já definidos acima através de cores e formas.

Identificação da necessidade de integração de todos os dados relevantes para a priorização na tela de consulta do sistema Google Earth.

Na figura 1 abaixo podemos ver a tela com a priorização dos transformadores e ainda os dados de catálogo do mesmo.

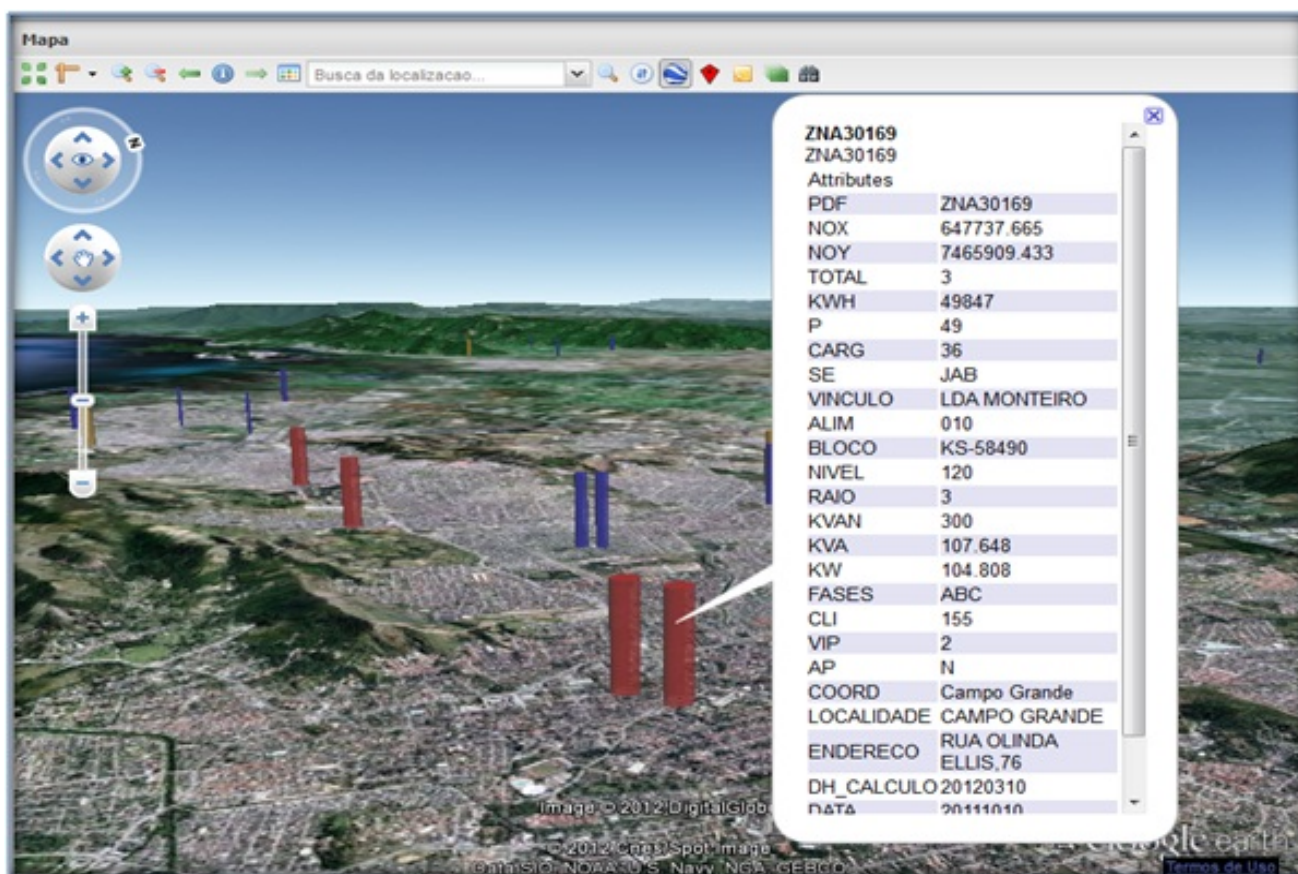


Figura 1 - Tela de visualização dos transformadores

2.2. Arquitetura e aspectos tecnológicos do Sistema

A arquitetura de portal de dados da Light é distribuída em três camadas de aplicação – interface do usuário, middleware e bancos de dados. Esta interface está representada na figura 2



Figura 2 - Camada da arquitetura portal Light

A interface do usuário, via WEB, permite que seja selecionada a área que se deseja obter o relatório espacial em 3D, com opções adicionais de busca, como intervalo de datas, filtro por região, etc.

A camada intermediária, middleware, possui como componente tecnológico o FME Server, que realiza duas atividades principais:

- Acessa dados do SmallWorld, no modelo VMDS e os transforma, realizando conversões de modelo de dados, formato, geometrias e sistemas de coordenadas, e os carrega em um Banco Oracle Locator. Este procedimento é realizado periodicamente, mantendo os dados sempre atualizados e é agendado e realizado automaticamente no FME Server.
- Realiza integração entre a interface WEB (Portal) e o Banco de Dados Oracle a seguinte maneira: No momento em que o usuário faz uma consulta no Portal, são enviados dados para dentro de um fluxo de trabalho (workspace) publicado no FME Server. Este workspace realiza a extração de dados do Oracle Locator e transforma os pontos (X, Y) e os demais parâmetros para cilindros, com cores, tamanhos e espessura de acordo com estes parâmetros, convertendo para o formato OpensGIS KML, que é lido no Portal.

A camada de bancos de dados possui dois componentes principais: o Banco VMDS, armazenado em Oracle, e um banco com modelo customizado, armazenado em Oracle Locator.

De uma forma macro, na figura 3 verifica-se a arquitetura completa do portal

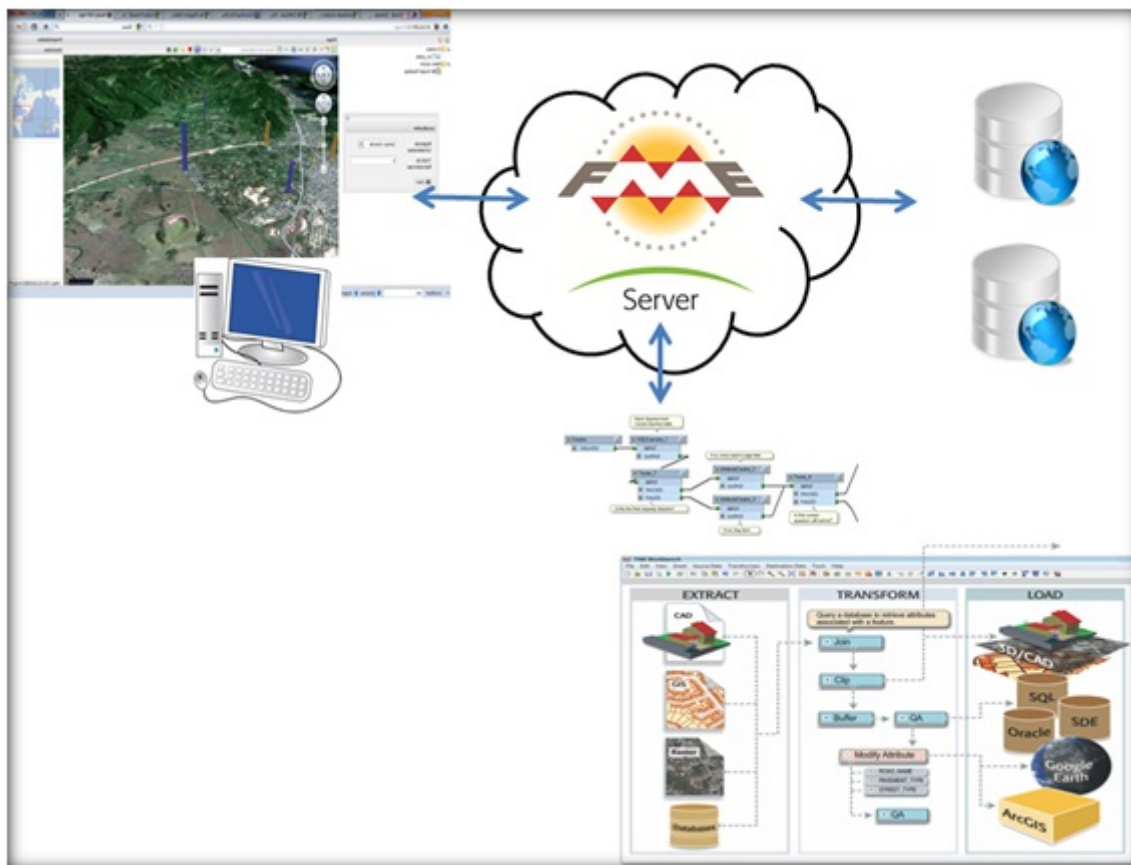


Figura 3 - Visão Macro do Portal

2.3. Planejamento

A partir da análise de reincidências de desarmes em transformadores de distribuição em ordem decrescente é feita a priorização dos casos que deverão ser tratados. Este é o primeiro critério adotado, pois os desarmes impactam diretamente nos indicadores (coletivos e individuais) e indicam a probabilidade de queima dos equipamentos.

O segundo critério adotado é o nível de sobrecarga, pois também é forte indício de queima. Então estes casos são levados em consideração também em ordem decrescente na definição de prioridade de substituição com aumento de capacidade.

O terceiro critério utilizado é compensação financeira paga por violação de indicadores individuais, ele nos dá a visão do cliente sobre a qualidade do serviço prestado e também é determinante para o direcionamento de ações de melhoria.

O cruzamento de informações oriundas do SGD - Sistema de Gestão da Distribuição - a partir de ocorrências em clientes chamados isolados, permite identificar os casos mais críticos, ou seja, os transformadores que possuem maior incidência deste tipo de evento o que também torna-se fator de escolha no momento de determinar os casos a serem trabalhados.

O novo sistema, através de formas gráficas apresenta visualização bem definida da densidade de clientes por transformador de distribuição. Este fato é um dos facilitadores no processo de priorização.

Além dos critérios acima, o sistema oferece de forma rápida e prática a informação sobre o nível de

criticidade da área escolhida, isto é, se estamos tratando área urbana ou comunidade.

Após a priorização, os técnicos fazem visitas a campo em cada uma das instalações dos transformadores que deverão sofrer intervenções de modo a realizar levantamento dos dados pertinentes para confecção de projeto. Este projeto inclui não só a substituição de transformadores por outros de maior capacidade instalada, como também de redes, dependendo das condições visualizadas em campo. Além disso, há casos em que há necessidade de criação de novos postos de transformação ao longo da rede e estes casos também são contemplados no programa.

É importante ressaltar a relevância do sistema também na gestão dos transformadores recém instalados na rede quando a demanda excede a capacidade máxima permitida a um único posto de transformação. Nestes casos é possível facilmente acompanhar o desempenho pelo portal WEB e relatórios de ocorrências.

2.4. Resultados Obtidos

A utilização deste sistema aliado à metodologia de trabalho já praticada, traz ganhos em todas as etapas da manutenção sob o ponto de vista da tomada de decisão, aumentando a eficiência do processo.

Um ganho observado ao longo do ano 2011 foi a redução da taxa de falhas de transformadores (queima) em uma área amostral. Como pode ser visto na figura 4 abaixo:

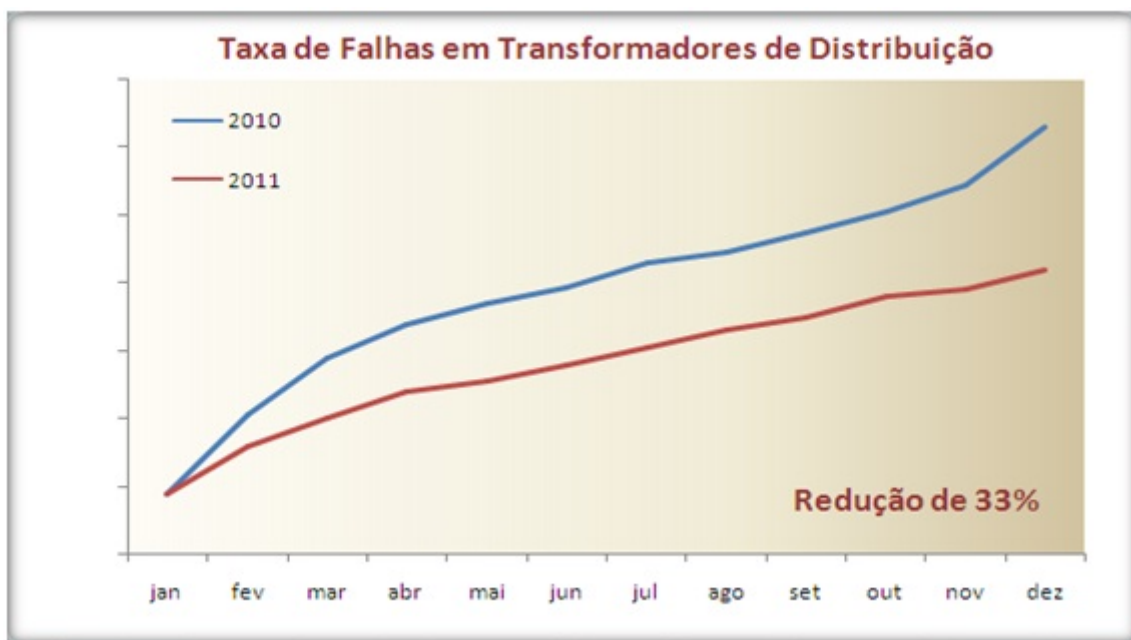


Figura 4 - Evolução da Taxa de Falha em Transformadores

$Taxa\ de\ falha\ (\%) = \frac{(Quantidade\ total\ de\ transformadores\ queimados\ num\ determinado\ período)}{Quantidade\ total\ de\ transformadores\ existentes\ na\ rede} \times 100$

O sistema agrega valor não só na redução dos indicadores de continuidade, mas também na redução do custo dos atendimentos de emergência e ressarcimentos por violação de indicadores individuais.

Podemos observar na figura 5, que na mesma área citada houve redução de 17% na Frequência Simples Sustentada em ocorrências de desarmes de transformador de distribuição.

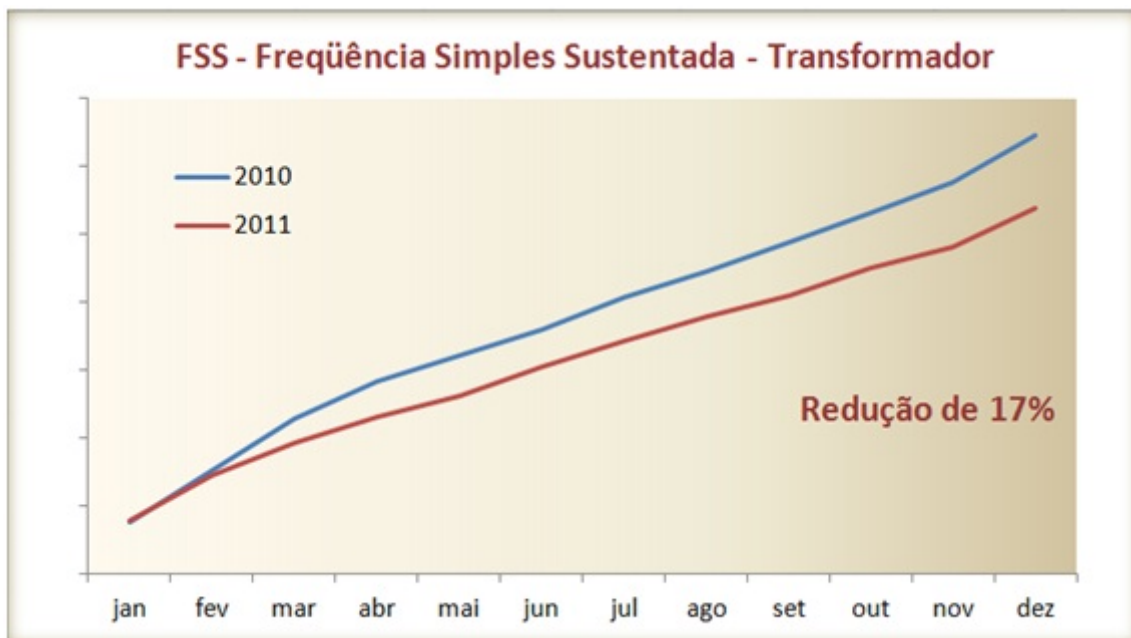


Figura 5 - Evolução da Freqüência Simples Sustentada - Transformadores

A queda nesta quantidade de ocorrências representa disponibilidade maior das equipes que atendem às Emergências para focar o atendimento qualitativo, ultrapassando a barreira do quantitativo. Esse fator representa redução de custo, mas também, ganhos intangíveis como satisfação de clientes e dos próprios colaboradores e parceiros, que conseguem dar uma atenção melhor a cada atendimento realizado.

Ressaltamos também que na área amostral, ao longo do ano 2011, houve sensível redução no número de ocorrências na rede de baixa tensão suprida pelos transformadores tratados em nosso programa. Além disso, não tivemos nenhuma queima de unidade transformadora após o aumento de capacidade. Tais fatos comprovam a assertividade e eficiência do novo processo.

3. Conclusões

1. Todos os dados necessários à tomada de decisão ficarão concentrados num mesmo sistema, com visualização na mesma tela, agilizando a consulta e análise;
2. Redução da necessidade de impressão de relatórios e planilhas;
3. Facilidade de visualização dos transformadores críticos, isto é, com maior urgência de ações de manutenção, o que pode ser verificado pelas próprias cores e formas dos gráficos da tela.
4. A precisão e velocidade de diagnóstico que conseguimos como resultado na área testada também proporcionou redução no ressarcimento pago aos clientes que sofreram violação dos indicadores individuais e conseqüentemente melhorou o índice de satisfação dos clientes com serviços prestados pela distribuidora de energia.
5. Os resultados obtidos na área amostral demonstram que a expansão deste programa em todas as áreas da concessão ampliará os ganhos.

4. Referências bibliográficas

Relatório de sustentabilidade 2010 acesso em 01/03/2012

<http://relatoriolight.riweb.com.br/index.php/pt/light-uma-empresa-de-energia.html>

PRODIST Módulo 8 acesso em 02/04/2012 http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Modulo8_Revisão_4.pdf
