



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

Jocimar Teixeira da Silva	David Oliveira Silva Damasceno
Kaffa Mobile D. P. C. Ltda	Companhia Paulista de Força e Luz
jocimar@kaffa.com.br	damasceno@cpfl.com.br

Adoção de Sistema de Informação Geográfica Móvel no Grupo CPFL Energia

Palavras-chave

Automação de Força de Campo
Levantamento de Projeto
Medição de Obra
Model Driven Architecture (MDA)
Sistema de Informação Geográfica Móvel

Resumo

Este trabalho técnico tem por objetivo explicar a adoção de Sistema de Informação Geográfica Móvel (SIG Móvel) no Grupo CPFL Energia, em específico os dois projetos que trataram deste tipo de sistema no grupo. A argumentação é construída a partir da caracterização dos projetos CPFL Mobile e Solução de Mobilidade para Projetos e Obras como *softwares* do tipo SIG Móvel. Em seguida discorre sobre a estratégia utilizada para alcançar o nível de excelência do SIG Móvel, hoje aplicável a todas as distribuidoras que fazem parte do grupo. A estratégia abordada inicialmente fez uso de P&D extrafirma, optando-se pela via do desenvolvimento sob medida, pois a CPFL é conhecedora dos negócios de geração e distribuição de energia elétrica e o fornecedor especialista no desenvolvimento de soluções móveis. Uma vez que o *expertise* de desenvolvimento de SIG Móvel fora alcançado pelo fornecedor e outra distribuidora passou a utilizá-lo, a segunda geração de SIG Móvel do Grupo CPFL Energia trata-se de uma ferramenta de mercado. Os casos de sucesso são detalhados, dando-se ênfase principalmente ao SIG Móvel implantado mais recentemente, cujos recursos inovadores destacam-se no setor de energia elétrica.

1. Introdução

O uso de aplicativos móveis em apoio às atividades das equipes técnicas em campo não é novidade ao setor de distribuição de energia elétrica no Brasil. Em especial, o Grupo CPFL Energia dispõe de várias iniciativas de aplicações móveis em suas operações, de modo que tais aplicações possuem variantes de complexidade, principalmente devido às funcionalidades necessárias para o exercício de cada serviço de campo.

Dentre as aplicações móveis, a de maior complexidade é o Sistema de Informação Geográfica Móvel (SIG Móvel). Destaca-se no Grupo CPFL a implantação de duas soluções de SIG Móvel, o projeto CPFL Mobile, desenvolvido sob medida para a CPFL Paulista em 2005, e o Projeto Solução de Mobilidade para Projetos e Obras, resultado da personalização da solução de mercado Kaffa Espresso/FFA+GIS, ou simplesmente Kaffa Espresso, para atendimento a todas as empresas do Grupo CPFL Energia em 2011.

2. Desenvolvimento

Caracterização de SIG Móvel

Um ponto relevante que o Grupo CPFL Energia levou em consideração para adoção de SIG Móvel foi garantir que as soluções adotadas se caracterizassem estritamente como um Sistema de Informação Geográfica Móvel. Para fazer jus a precisa classificação como Sistema de Informação Geográfica (SIG), segundo a definição de SILVA (2010), o sistema deve operar em meio digital a partir de intenso uso de recursos computacionais, de forma integrada a uma base de dados, de modo que os dados devem ser georeferenciados e com controle de erro, e principalmente passíveis de análises espaciais. É justamente a capacidade de efetuar análises espaciais que diferencia o SIG de outros sistemas computacionais e o SIG Móvel de outros aplicativos móveis de coleta de coordenadas por georeferenciamento. Um aplicativo móvel que apenas efetua a coleta de dados georeferenciados, não é *per se* um SIG Móvel, embora seja um apêndice de uma solução SIG na qualidade de mero coletor de dados.

Ambas as soluções adotadas pelo Grupo CPFL Energia são caracterizadas como SIG Móvel. Seja o projeto CPFL Mobile ou o projeto Solução de Mobilidade para Projetos e Obras, elas têm a capacidade de oferecer análises espaciais a partir da rede de ativos elétricos disponibilizadas ao técnico em campo.

O Grupo CPFL Energia descartou soluções limitadas apenas a coleta de dados do Global Positioning System (GPS), como o Trimble TerraSync e o ESRI ArcPad, por não propiciarem os recursos necessários às distribuidoras de energia elétrica quando ausentes de custosas adaptações técnicas, ainda que limitadas.

Quando o projeto CPFL Mobile foi proposto, a CPFL estava ciente de que um SIG Móvel oferece maior desafio construtivo, principalmente por questões de modelagem às necessidades específicas do setor de distribuição de energia elétrica nacional, tanto quanto pelo volume acentuado de dados em equipamentos móveis com recursos de processamento e armazenamento limitados. Além disso, considerou-se a necessidade de completar-se funcionalmente como ferramenta de automação de força de campo convergente ao *modus operandi* dos técnicos que trabalham diretamente com a rede de distribuição.

Ao esboçar o projeto CPFL Mobile, coube ao time responsável pelo SIG tomar uma delicada decisão que versava em três alternativas ao SIG Móvel: assumir a solução a partir de P&D com desenvolvimento intrafirma, adotar alguma solução no exterior adaptada às características nacionais ou ainda adotar alguma solução nacional que somente seria viabilizada a partir do desenvolvimento de um fornecedor com experiência em aplicativos móveis.

Desenvolvimento: P&D e Adoção de Tecnologia

O primeiro ponto de análise está baseado em duas alternativas: optar pelo desenvolvimento intrafirma que exigiria P&D em computação móvel, um trabalho custoso, tortuoso e divergente da atividade fim de qualquer uma das empresas do Grupo CPFL Energia; ou adquirir a solução de um fornecedor, seja ele do exterior ou desenvolvido no mercado nacional. A opção do Grupo CPFL Energia foi refutar o P&D intrafirma devido ao elevado risco de insucesso e estudar a possibilidade de escolher entre um fornecedor externo ou desenvolver um fornecedor nacional com experiência em aplicativos móveis.

Há literatura existente, baseada em estudo econométricos, vide STONEMAN (2002), que afirma que, embora boa parte dos trabalhos acadêmicos existentes concentre-se em mostrar os benefícios de P&D intrafirma sejam relevantes, é possível concluir empiricamente que a adoção de novas tecnologias, a partir dos resultados de P&D extrafirma, também corrobora para o aumento da lucratividade em relação às firmas dos mesmos segmentos que não adotam novas tecnologias. Neste sentido, avaliando-se *a posteriori*, o Grupo CPFL Energia, ao refutar o P&D intrafirma, efetivamente eliminou os riscos de aventurar-se em um campo no qual o maior valor agregado está nos resultados da adoção da tecnologia e não na criação de *expertise* para desenvolvimento de tecnologia própria.

Cabe também ressaltar que no esboço da solução CPFL Mobile fora concebida a operação com recortes poligonais provenientes do GE Smallworld, distinguindo-se claramente quais operações no aplicativo se tratavam de atualização cadastral e quais estavam relacionadas com levantamentos de projetos e inspeções de rede. Os projetos e inspeções são executados em campo sem qualquer tipo de comunicação com o GE Smallworld, de modo que não é necessário manter comunicação direta com o SIG, além disso, regras de negócio específicas sobre a rede elétrica foram elaboradas para garantir a qualidade dos dados registrados.

O Grupo CPFL Energia buscou potenciais fornecedores que poderiam desenvolver uma solução sob medida para atender as necessidades do projeto CPFL Mobile. Dentre os tradicionais fornecedores de solução SIG, inclusive aqueles que já prestavam serviços às empresas de distribuição de energia nacionais, nenhum dominava efetivamente o desenvolvimento de aplicativos móveis. Foi escolhida uma consultoria, situada em Campinas, que participava de um programa de desenvolvimento de empresas de base tecnológica que já possuía experiência no desenvolvimento de aplicações móveis para centros de pesquisa como o CPqD e para empresas de utilities como a operadora de televisão à cabo Vivax.

Esta consultoria foi a que deu origem à empresa Kaffa Mobile, produtora do Kaffa Espresso, solução que seria adotada em seguida para todo o Grupo CPFL Energia. É importante destacar que o Grupo CPFL Energia, ao optar pelo desenvolvimento de um fornecedor nacional com experiência em aplicativos móveis, não apenas solucionou as variáveis necessárias ao sucesso dos projetos de SIG Móvel, mas a empresa também colaborou com a substituição de ferramental importado ao incentivar o surgimento de uma solução nacional aderente às necessidades do setor de distribuição de energia elétrica brasileiro.

Projeto CPFL Mobile

O projeto CPFL Mobile atende a duas demandas que exigem integração com o SIG da CPFL Paulista: levantamento de projetos e inspeção de rede. A solução SIG da CPFL Paulista foi desenhada utilizando-se como principal sistema o GE Smallworld com modelo denominado Energy Network Object Model (ENOM).

Nesta ocasião desenvolveu-se a solução CPFL Mobile, um SIG Móvel que entrou em produção ao início de 2007 atendendo a noventa e um usuários da CPFL Paulista. A solução foi disponibilizada em dispositivos denominados *Pocket PC*, especificamente os equipamentos HP 2410 e HP 2490, ambos sem receptores de dados do GPS e Trimble GeoXM, com receptor GPS.

Em 2009 foi realizado um estudo da evolução da solução de mobilidade implantada, cujos desafios eram adequar a ferramenta para permitir a tarefa de fiscalização de obras e também tornar a solução abrangente,

capaz de ser utilizada por outras empresas do grupo. Esses objetivos foram alcançados em 2011 com a solução Kaffa Espresso, conforme será exposto adiante.

A solução utiliza modernos recursos que combinam tecnologia em bancos de dados espaciais, dispositivos móveis e funcionalidades que respeitam regras de engenharia aplicadas em projetos e na inspeção das redes. O uso dessa solução permite aprimoramento da qualidade dos serviços, aumento da produtividade e valorização profissional dos trabalhos dos técnicos em campo, visto que eles:

- Passam a dispor em campo de informações importantes para execução das tarefas, pois a ferramenta oferece suporte com dados do cadastro técnico;
- Podem alocar mais tempo para atividades técnicas, pois no escritório os dados coletados em campo serão transferidos para os sistemas sem necessidade de digitação, automatizando tarefas.

Isso é possível porque os dados disponíveis na solução SIG referentes a mapas e atributos da rede de distribuição são carregadas no *Pocket PC* e os dados complementares, coletados em campo, são registrados e armazenados de forma estruturada e enviados posteriormente aos aplicativos de projeto ou de manutenção integrados à solução SIG corporativa, conforme a atividade em execução.

Desafios após o CPFL Mobile

Uma vez implantado o CPFL Mobile na CPFL Paulista, a equipe responsável pelo ambiente SIG efetuou uma análise do novo cenário com uso de SIG Móvel. Foi identificado que era necessário disponibilizar no SIG móvel a medição e fiscalização de obras. Além disso, a aplicação deveria ser mais abrangente e capaz de ser utilizada por outras empresas do grupo.

Em 2010 o Grupo CPFL Energia iniciou a padronização da solução de SIG corporativo. Em 2011, a distribuidora Rio Grande Energia e também a Companhia Piratininga de Força e Luz foram as primeiras a implantar uma nova versão do GE Smallworld, de acordo com um novo modelo de dados, o Electric Office (EO). Esta nova versão do SIG Corporativo não é compatível com o CPFL Mobile e será aplicada a todas as empresas do grupo gradualmente até o final de 2013.

Nesta ocasião, a Kaffa Mobile havia desenvolvido uma solução de mercado denominada Kaffa Espresso/FFA+GIS, implantada em outra distribuidora ao longo de 2009. Sob este contexto, o Grupo CPFL tomou a decisão de substituir a solução CPFL Mobile pelo Kaffa Espresso instituindo o projeto Solução de Mobilidade para Projetos e Obras ao longo de 2011. Esta decisão foi tomada pelo elevado custo que representava manter o desenvolvimento do projeto CPFL Mobile, além disso, o Kaffa Espresso/FFA+GIS já se apresentava como uma solução madura e bem sucedida, com um conjunto de funcionalidades mais atraentes que as do CPFL Mobile.

Projeto Solução de Mobilidade para Projetos e Obras

As funcionalidades presentes na solução do projeto Solução de Mobilidade para Projetos e Obras são funcionalidades nativas do aplicativo Kaffa Espresso ou obtidas a partir de personalizações realizadas no aplicativo para o Grupo CPFL Energia. Para todo efeito, a Solução de Mobilidade para Projetos e Obras será denominada simplesmente de SIG Móvel, levando-se a em consideração as personalizações realizadas para que o aplicativo fosse aderente às necessidades da CPFL.

O SIG Móvel atende aos serviços de campo de acerto cadastral, levantamento de projeto, medição e fiscalização de obras, inspeção de redes.

Até o final de 2013 a solução será disponibilizada a todo Grupo CPFL Energia em dispositivos denominados *Pocket PC*, especificamente o equipamento Trimble GeoXM, com receptor GPS, já disponível na CPFL Paulista, além de dispositivos do tipo *Tablet*, todos robustos, porém parte dotada de GPS sem precisão e

parte dispositivos Trimble Yuma, que dispõem de GPS de precisão. Segundo MONICO (2000), soluções SIG integradas com GPS possibilitam aos usuários finais “*maior eficiência na capacidade de elaboração de análises, no georeferenciamento e otimização dos trabalhos em todas as fases que integram atividades que têm como componente, o espaço geográfico*”.

O Kaffa Espresso é um sistema de automação de força de campo que agrega recursos de SIG, como mapas e GPS, projetado para atender as necessidades diversas de empresas de *utilities*, principalmente as de distribuição e transmissão de energia elétrica. O aplicativo é formado por um conjunto de soluções integradas que, de maneira sinérgica, atendem às várias tarefas relacionadas à mobilidade corporativa.

Em termos de recursos arquiteturais, o Kaffa Espresso é baseado no conceito de Model Driven Architecture (MDA), no qual o foco do desenvolvimento é o negócio de distribuição de energia elétrica e não as características técnicas do sistema. Através do Espresso pode se definir modelos de dados de complexidade arbitrária em uma linguagem clara e de fácil aprendizado. Parte do modelo pode ser carregado dinamicamente no sistema através de fontes de metadados externos. A complexidade deste modelo dinâmico só depende dos metadados disponíveis. Logo, alterações no modelo do lado do GE Smallworld são automaticamente refletidas do lado do SIG Móvel, sem a necessidade de alterações de código-fonte.

No novo aplicativo as funcionalidades já existentes no projeto CPFL Mobile foram superadas, como, por exemplo, a visualização da rede elétrica. O aplicativo permite a visualização do mapa da rede elétrica da CFPL, contendo os mesmos planos de informação e simbologia existentes no SIG corporativo. Desse modo uma única identidade visual é utilizada pelo técnico no SIG corporativo e no SIG Móvel. A simbologia de uma entidade pode ser fixa ou definida através de regras de negócio. Por exemplo, a simbologia de um poste pode ser definida de acordo com seu material e formato. Neste caso, o aplicativo atualiza a simbologia automaticamente quando uma destas características for atualizada.

O mapa também pode ser configurado pelo próprio usuário. Em campo há possibilidade de definir a configuração de dados a ser exibido no mapa:

- Ativar ou desativar exibição de entidades;
- Ativar ou desativar exibição da legenda de uma entidade;
- Tamanho do símbolo ou da legenda de uma entidade;
- A ativação ou desativação do símbolo ou legenda de acordo com a escala do mapa;
- Ordem de exibição dos planos de informação.

Os recursos de navegação no SIG Móvel contam com funcionalidades como *zoom in*, *zoom out*, translado, busca por entidades e ainda permite que o usuário utilize um recurso que possibilita o translado automático do mapa à medida que ocorrem deslocamentos em campo. Essa funcionalidade é um dos exemplos que conferem produtividade em campo, visto que os ativos no entorno de sua localização estão sempre disponíveis.

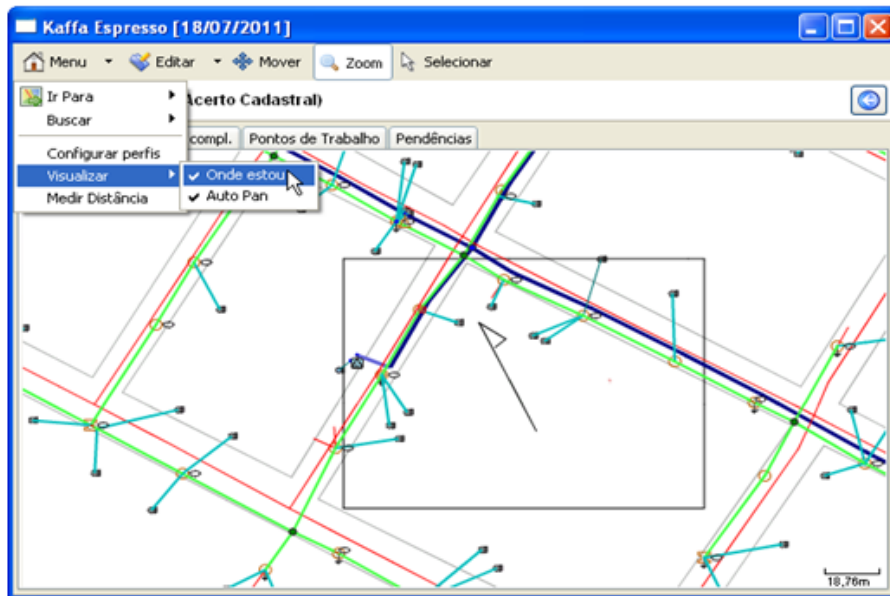


Figura 1 – Recursos de localização georeferenciada.

Durante o processo de personalização para o Grupo CPFL foram definidas regras de manipulação e edição das entidades elétricas no mapa, garantindo que regras de negócio já presentes no SIG corporativo também estivessem presentes no SIG Móvel. Estas regras garantem que os dados de campo sejam devolvidos adequadamente ao GE Smallworld e SAP R/3. Além das regras básicas de manipulação das entidades elétricas, foram estabelecidas regras de validação específicas de acordo com o contexto de cada tipo de atividade em campo, por exemplo, existem regras aplicadas especificamente ao levantamento de projeto.

O modo de edição de entidades existentes, objetivando acerto cadastral ou acerto de projeto, permite:

- Alterar valores das características de uma entidade;
- Alterar a posição geográfica de uma entidade. Caso exista algum tipo de associação geográfica com outra entidade, estes também serão movimentados;
- Excluir uma entidade.

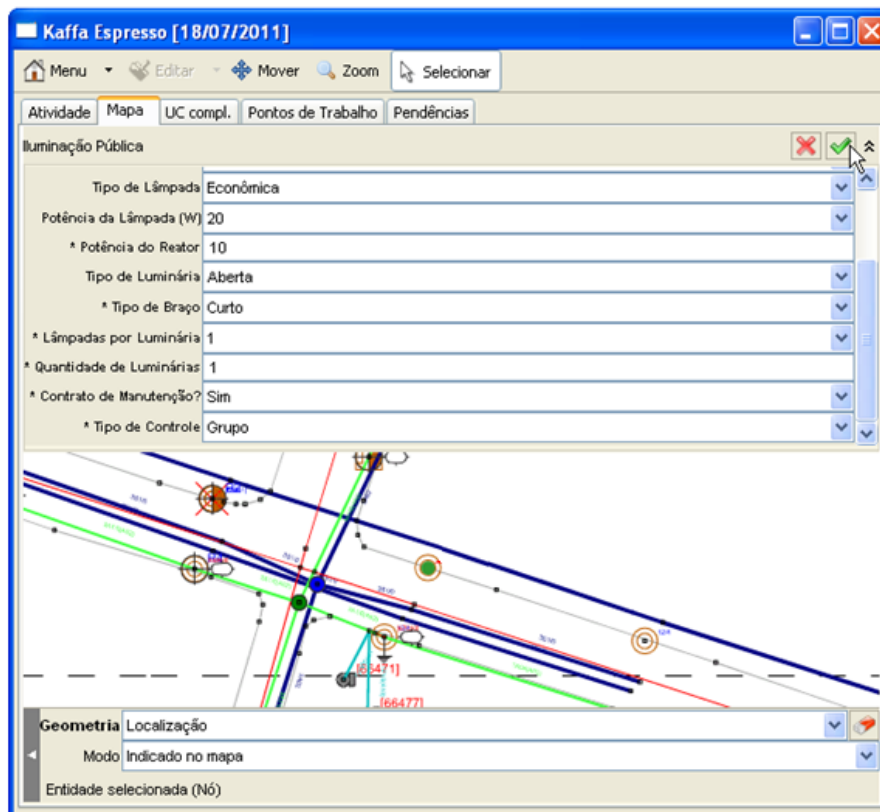


Figura 2 – Edição de entidade Iluminação Pública.

O SIG Móvel Kaffa Espresso também possibilita validações de conectividade da rede elétrica. Estas validações foram construídas a partir do uso de Domain Specific Languages (DSL), que além de permitirem a criação das regras de forma rápida e fácil, também oferecem baixo custo de manutenção. Entre as validações de conectividade da rede elétrica há possibilidade de estabelecer o relacionamento entre trechos de rede, manter a coerência de fases entre as entidades de rede, estabelecer a hierarquia entre entidades da rede a partir de um objeto pai com seus objetos filhos.

Além de serem exibidos os planos de informação do SIG corporativo de cada distribuidora do Grupo CPFL, o aplicativo pode exibir outros elementos gráficos a fim de auxiliar a execução da atividade. Por exemplo, pode se incluir indicativo da execução de inspeção. Estes elementos gráficos somente são exibidos no SIG Móvel, e não são retornados para os sistemas corporativos do Grupo CPFL Energia.

Na ilustração seguinte são exibidos os ativos em modo de projeto, a partir de pontos e vãos de trabalho. Ajustes cadastrais também podem ser realizados, de modo que em um mesmo mapa sejam controlados os dois tipos de entrada de dados de forma independente.

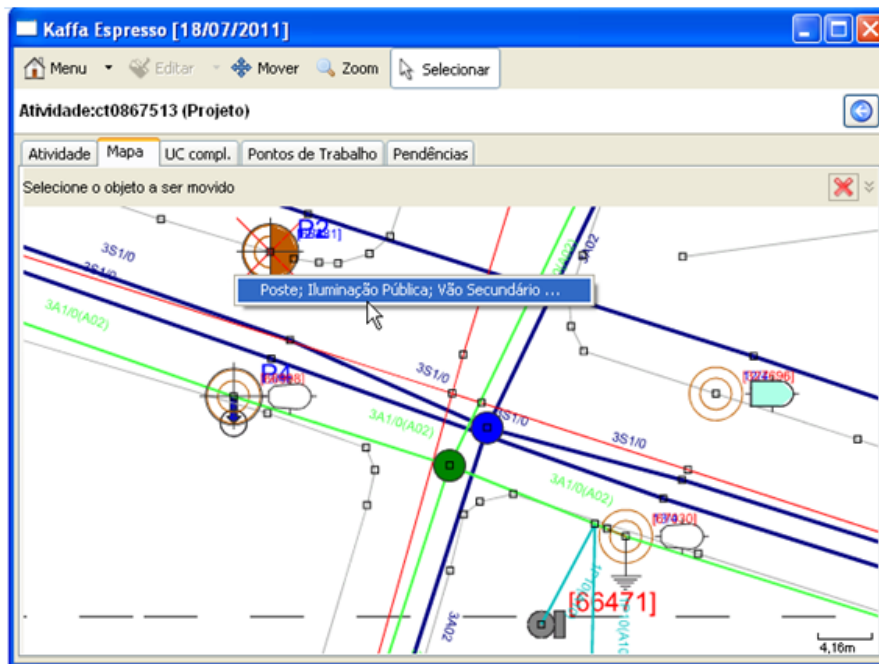


Figura 3 – Exemplo de levantamento de projeto.

Esta solução de SIG Móvel foi escolhida pelo Grupo CPFL Energia porque oferece infraestrutura que permite a fácil configuração dos atributos e regras de negócio de uma determinada entidade, de maneira estruturada e encapsulada, objetivando agilidade na manutenção dos processos de negócio e estabilidade na aplicação.

A solução disponibiliza várias formas de cadastro de entidades com geometria ponto, como postes, unidade transformadora, entre outras:

- Apontamento visual no mapa;
- Coordenada coletada via GPS;
- Utilização de entidades existentes como pontos de referência:
 - Na mesma coordenada da entidade referência;
 - Dada uma distância em relação à entidade referência, acrescido de ângulo em relação ao norte do mapa ou a um trecho de rede existente;
- Inclusão de entidade em um trecho de rede existente, mantendo a conectividade da rede elétrica;
- Todas as formas de inclusão de entidade ponto obedecem às regras de validação de rede elétrica, garantindo assim a qualidade de cadastro e projeto.

A solução permite a inclusão de trechos entre entidades pontos. A inclusão de trechos também obedece às regras de validação de rede elétrica, garantindo assim a qualidade em campo.

Inspeção de Rede

A partir dos planos de inspeção obtidos de um Maintenance Management System (MMS), são identificadas as áreas e alvos de inspeção e criadas as atividades de inspeção com os respectivos mapas, regras e formulários para os alvos estabelecidos no plano. As atividades contendo esses dados são sincronizadas para o SIG Móvel, sendo possível visualizar e navegar ponto a ponto pela área a ser inspecionada.

Para cada um dos alvos de inspeção é possível coletar e registrar as irregularidades encontradas em campo, de acordo com as normas de engenharia da CPFL. No escritório estas informações são transferidas novamente para o MMS, possibilitando que seja realizada a gestão dos processos de inspeção e de

manutenção.

Quando as inspeções exigem a execução de projetos de melhoria, as informações armazenadas no MMS e então transferidas de forma integrada para a aplicação de projeto, Work Design System (WDS). O Grupo CPFL está redesenhando seu MMS, de modo que o SIG Móvel habilitará o recurso de inspeção ao final de 2012.

O uso do SIG Móvel na inspeção de rede possibilita:

- Eliminar uso de plantas impressas;
- Identificar visualmente pontos pendentes de inspeção;
- Automatizar a coleta de dados;
- Padronizar o levantamento em campo e o registro de irregularidades;
- Executar acertos cadastrais aumentando a confiabilidade da base SIG.

Levantamento de Projeto e Acerto Cadastral

No módulo de projeto e construção da solução SIG, via WDS, são criadas as atividades de projetos. Cada atividade é definida no GIS por um polígono que deve conter os circuitos que sofrerão estudos ou propostas de modificações.

Essas áreas, contendo informações dos elementos que compõem os circuitos, podem ser sincronizadas para o SIG Móvel instalado no *Pocket PC* ou no *Tablet*, permitindo ao técnico de campo conferir todas as informações cadastradas na base SIG.

O técnico pode navegar pelo mapa, buscar medidores e equipamentos, visualizar e atualizar os dados dos objetos e ainda incluir novos objetos dentro da área de estudo. Além disso, é possível incluir pontos e vãos de trabalho, que sugerem locais de instalação de postes e condutores, segundo ilustrações que podem ser observadas na figura seguinte. Também pode criar projetos inexistentes na base SIG, denominados “projetos em branco”, que serão criados a partir do SIG Móvel.

Para cada ponto, ou vão de trabalho, pode-se associar comentários que orientarão os técnicos de projetos na elaboração do projeto elétrico da rede. No escritório essas informações são transferidas novamente para o WDS, possibilitando que um núcleo composto por projetistas conclua o estudo e finalize o projeto elétrico.

O uso do SIG Móvel no levantamento possibilita:

- Eliminar o uso de croquis impressos;
- Identificar visualmente a proposição de projeto;
- Automatizar a coleta de dados;
- Agilizar o levantamento em campo;
- Executar acertos cadastrais aumentando a confiabilidade da base SIG.

Medição e Fiscalização de Obras

Uma vez executada uma obra derivada do levantamento de projeto, é definido no GIS um polígono que deve conter a obra a ser medida ou fiscalizada, dependendo da etapa na qual a mesma se encontra. Alterara-se, portanto, a forma de inventário de obras por materiais para inventário por unidades compatíveis. Dessa maneira, a tarefa torna-se mais rápida e coerente desde a elaboração do projeto até a fiscalização e medição da obra.

O executor recebe na atividade de campo do SIG Móvel os dados do projeto e as unidades compatíveis planejadas nos pontos e vãos de trabalho. Assim, possibilita o inventário eletrônico da obra para possível

integração com o SIG corporativo e conseqüentemente com o SAP R/3. Em campo, o executor informa, via SIG Móvel, as alterações de projeto por ponto e vão de trabalho e unidades compatíveis. Ou seja, os adicionais ou segregações serão informados por unidades compatíveis vinculadas em cada ponto e vão de trabalho.

As alterações realizadas pelo executor são visualizadas no SIG Móvel, de modo que o técnico fiscalizador da obra trabalhe em campo com toda informação necessária no dispositivo móvel sem o auxílio de qualquer material impresso.

Ao exportar as unidades compatíveis e sua composição para o SIG Móvel, disponível ao executor, permite que a medição da obra sempre ocorra por unidades compatíveis tanto no canteiro de obras do executor quanto em campo durante a fiscalização pelo técnico dos serviços da distribuição. Nesta mecânica, cria-se um canal de comunicação formal para recebimento de sugestões e não conformidades em unidades compatíveis ou em padrões de montagem, permitindo a adequada manutenção dos padrões da CPFL. Neste sentido, impede-se que sejam alteradas as quantidades de materiais que compõem uma unidade compatível.

O uso do SIG Móvel na medição possibilita:

- Executor e técnico de fiscalização têm a mesma visão dos materiais que compõem cada padrão e como devem ser aplicados;
- Uso de unidades compatíveis implica em pedidos precisos de materiais adicionais;
- Eliminação de plantas e planilhas impressas;
- Maior rigor no controle na execução dentro das especificações planejadas;
- Redução do tempo de projeto e obra, implicando em redução do tempo do ativo em curso, não havendo defasagem significativa entre a execução da obra e sua unitização.

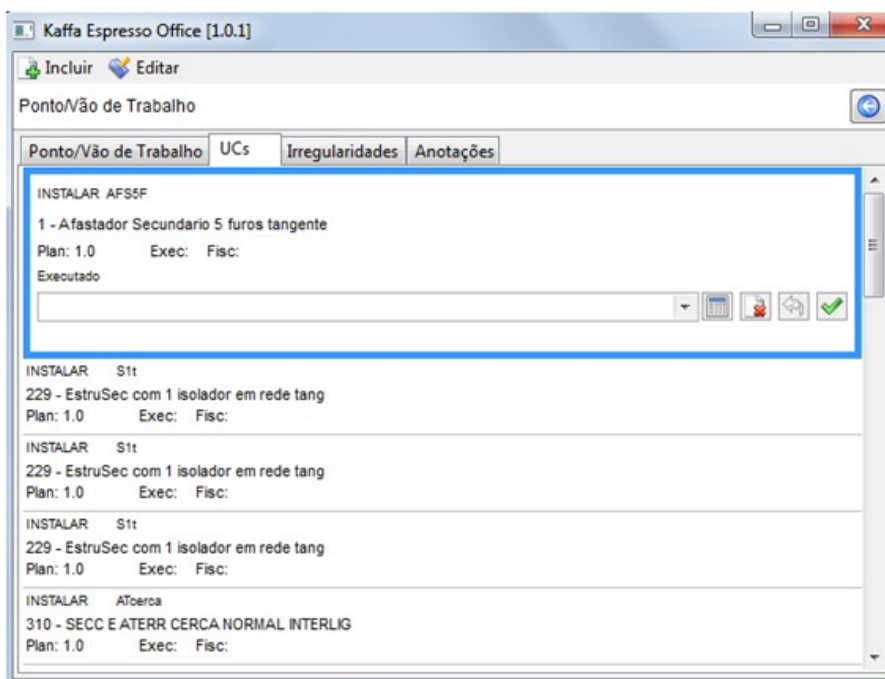


Figura 4 – Exemplo de medição de obra.

Recursos Adicionais

Diversos recursos adicionais estão presentes nesta solução SIG Móvel de segunda geração. Quando uma pendência é gerada em campo, o aplicativo registra a pendência para tratamento pelo técnico em campo.

Um recurso interessante no aplicativo é a validação da rede em anel. O aplicativo tem a capacidade de identificar a formação de redes em anel e em tempo de projeto, ainda em campo, informa ao projetista que houve a formação do anel. Este tipo de funcionalidade poupa a necessidade dos técnicos voltarem a campo. Para esta funcionalidade há necessidade da poligonal contar com o circuito completo para validação da rede em anel.

Outro recurso interessante na solução é a funcionalidade de análise planialtimétrica, montada tomando como base as linhas de relevo. Este recurso possibilita que em regiões onde as variações no relevo sejam significantes e o espaçamento entre postes considerável, sejam realizados estudos em campo para observar os limites de segurança dos trechos de alta tensão. Este trabalho pode ser refinado em escritório, principalmente após a realização de correção diferencial.

Resultados

Ao longo de 2012, o Grupo CPFL Energia efetuará o acompanhamento dos resultados da segunda geração do SIG Móvel no grupo. Os resultados já alcançados anteriormente foram mantidos:

- Eliminar o uso de plantas e croquis impressos;
- Identificar visualmente os pontos de inspeção;
- Automatizar a coleta de dados;
- Identificar visualmente a proposição de projeto;
- Agilizar o levantamento em campo;
- Executar acertos cadastrais aumentando a confiabilidade da base SIG.

Além disso, são esperados novos resultados, como:

- Corrigir diferencialmente as coordenadas coletadas para fins de levantamento;
- Realizar análises planialtimétricas;
- Mediante alterações no modelo de dados SIG, reduzir o tempo de disponibilização do novo modelo ao SIG Móvel;
- Operar no SIG Móvel regras de negócios mais robustas, reduzindo a margem de erros de levantamento em campo;
- Alocar mais tempo para atividades técnicas, pois no escritório os dados coletados em campo serão transferidos para os sistemas sem necessidade de etapas intermediárias;
- Reduzir o tempo no processo de projetos e obras, e conseqüentemente do ativo em curso e da defasagem entre a execução da obra e sua unitização;
- Garantir a atualização da base SIG no menor tempo possível, atendendo às exigências do agente regulador, além da eliminação das discrepâncias entre os ativos físicos e seu registro lógico.

Em especial quando se trata da redução do tempo no processo de projetos e obras, e conseqüentemente do ativo em curso e da defasagem entre a execução da obra e sua unitização, elimina-se uma série de vícios que podem ocorrer a partir da execução de tais obras, como por exemplo:

- Demora por parte de empreiteiras na avaliação e no inventário da obra;
- Atraso na entrega do aviso de conclusão da obra pelo empreiteiro em papel;
- Demora na avaliação da documentação pelo fiscal;
- Demora na entrega avaliação da medição pelo fiscal;
- Acúmulo de serviços de digitação da medição na base do SIG e postagem da obra.

O Grupo CPFL Energia pretende reduzir o processo de registro contábil dos ativos em campo. A expectativa é de que, dependendo do tamanho da obra, a solução reduza o período de atualização de 30 dias a 150 dias

para de 6 dias a 30 dias.

A divergência entre os ativos físicos e seus respectivos registros lógicos, que representam graves riscos às companhias de distribuição de energia elétrica, não mais ocorrerão, eliminando problemas de cunho regulatório e operacional.

3. Conclusões

O Grupo CPFL Energia conta com uma das soluções de SIG Móvel mais sofisticadas e inovadoras do mercado de distribuição de energia. O estágio atual foi alcançado a partir de uma precisa análise do processo de construção desta solução de SIG Móvel a partir de agentes presentes no mercado. O Grupo CPFL Energia reduziu sua margem de risco e concentrou-se nos aspectos técnicos para que o aplicativo fosse completamente aderente às necessidades de todas as distribuidoras do grupo. Dentre os resultados obtidos, em maior destaque, estão: a automatização de todo ciclo de vida do projeto da rede elétrica, eliminação das etapas intermediárias desnecessárias, substituição dos artefatos impressos por meio digital, aumento da confiabilidade dos dados armazenados no SIG, redução do ativo em curso e do tempo da defasagem entre a execução da obra e sua unitização. Neste sentido, reforçará seu compromisso com o órgão regulador, oferecerá melhor qualidade em seus serviços aos seus consumidores, fornecerá melhores ferramentas e condições de trabalho aos seus colaboradores, e por fim, possibilitará maior retorno aos seus acionistas.

Além de beneficiar-se diretamente na qualidade de distribuidora, o Grupo CPFL Energia proporcionou ao mercado de distribuição e transmissão de energia uma nova alternativa confiável em termos de SIG Móvel, presente também em outras distribuidoras.

4. Referências bibliográficas

SILVA, A. B. Sistemas de Informações Geo-Referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas: Editora da Unicamp, 2010.

MONICO, J. F. G. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo. Editora da Unesp, 2000.

STONEMAN, P. The Economics of Technological Diffusion. Coventry. Blackwell Publishers, 2002.

CPFL. Controle de Projetos para o Ativo Rede de Distribuição. Campinas, 2007.

CPFL. SD - Procedimentos Gerais para Análise - Projeto - Orçamento e Levantamento em Campo. Campinas, 2005.

DEVELIN, N. GP: Gerenciamento de Processos. São Paulo. IMAN, 1995.

MENDONCA, M. TAM - Técnicas para Análise de Melhoria de Processos. Rio Janeiro. Linkquality.