

Modelo de Gestão para o Desenvolvimento do Sistema de Informações Meteorológicas para o Setor Elétrico

Dorzeli Salete Trzeciak¹, Pedro Felipe de Abreu¹, Aline França de Abreu¹, Glauber Teza Salvador¹, Thomas Augusto Damo Ranzi¹

¹Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia da Informação – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Caixa Postal 476 – 88010-970 – Florianópolis – SC – Brasil

dorzeli@deps.ufsc.br, pedro@artefactu, aline@deps.ufsc.br, glauberteza@ibest.com.br, thomas@inf.ufsc.br

***Abstract.** The primary objective of this paper is to bring the strategy and the management model of a project under development funded by the CT-ENERG/FINEP. The projet enrolls seven Electric Power Companies located in the States of RS, SC and MS. Its objective is to make available through a information system (IS) based on the web informations about lightning and severe thunderstorms. The IS will be developed by the IGTI team from UFSC. The collected and preprocessed data by the sensors will be sent to Epagri that will be the reponsible for the generation of the meteorological analyses and reports. The post processed informations will be available to companies involved in the project and to the civil and aviation authorities.*

***Resumo.** Este artigo relata a estratégia e o modelo de gestão de um projeto que se encontra em andamento, financiado com recursos do CT-ENERG/FINEP. O projeto envolve sete empresas do setor de energia elétrica situadas nos estados de RS, SC e MS. Seu objetivo é disponibilizar, através de um sistema de informação baseado na web informações sobre descargas atmosféricas e tempestades severas. Os dados coletados e pré-processados pelos sensores serão encaminhados à Epagri, responsável pela elaboração de relatórios e análises meteorológicas. As informações geradas serão disponibilizadas às empresas envolvidas no projeto, aos órgãos responsáveis pelo tráfego aéreo e à defesa civil.*

1. Introdução

Sabe-se que apesar da existência de informações dentro das empresas, nem sempre elas são usadas de maneira eficiente. Isto se verifica também nas empresas usuárias de informações meteorológicas, principalmente as do setor de energia elétrica nos estados de Santa Catarina (SC), Rio Grande do Sul (RS) e Mato Grosso do Sul (MS), onde se percebe que a geração de informações meteorológicas é deficiente ou inexistente, devido a falta de um sistema de detecção de descargas atmosféricas e monitoramento eficiente via radar ou via uma rede de estações meteorológicas. Nota-se que apesar de existirem várias estações meteorológicas nestes estados, elas não cobrem toda a região de análise.

As estatísticas das concessionárias de energia elétrica indicam, claramente, que os fatores atmosféricos são a principal causa dos desligamentos de linhas de transmissão, afetando a qualidade do suprimento e a oferta de energia aos consumidores, causando prejuízos às atividades produtivas e perda de faturamento pelas concessionárias e a comunidade em geral. Deve ser observado que a maioria dos desligamentos e defeitos são temporários e desaparecem com o desligamento momentâneo da linha. Nas situações em que o defeito torna-se permanente, por exemplo, queda de torres por ventos, exigindo o deslocamento de equipes de manutenção para sua localização e execução dos reparos, os prejuízos podem ser de grande monta e os serviços de manutenção demorados e custosos.

As concessionárias de energia elétrica necessitam de dados meteorológicos e de previsão de tempo em atividades de planejamento, projeto, construção, operação e manutenção dos seus sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia. Algumas atividades do setor elétrico que necessitam de informações meteorológicas são: previsão de carga; programação energética; geração hidráulica; geração térmica a carvão; geração eólica; geração solar; supervisão da operação; programação da construção e manutenção dos sistemas elétricos (SEs), redes de distribuição (RDs) e linhas de transmissão (LTs); alerta de temporais às turmas de manutenção de RDs e LTs; dimensionamento de estruturas de SEs, LTs e RDs, carregamento de condutores e transformadores; proteção contra descargas atmosféricas de SEs, LTs e RDs; contaminação de isoladores de SEs, LTs e RDs; regulação de condutores e distâncias de segurança de LTs e RDs e vibração eólica de condutores de LTs (Gewehr 1996). Portanto, para o bom gerenciamento destas atividades, é necessário dados temporais confiáveis e na hora certa.

O sistema de informações integradas baseado no sistema de medição de descargas atmosféricas e dados de tempo e clima tem como objetivo a utilização eficaz da informação pelas unidades usuárias de informações de tempo e clima, incluindo aquelas que fazem uso de informações de descargas atmosféricas. Para tanto, é necessário mapear as unidades usuárias das empresas envolvidas, levantar as informações que necessitam, determinar indicadores de desempenho (financeiros, de eficiência, de eficácia e de impacto) e fazer o modelo conceitual e lógico destas informações.

O projeto apresenta vários fatores inovadores, dentre eles destacam-se as instalações dos sistemas SAFIR e IMPACT de detecção de descargas atmosféricas nos estados de SC, RS e MS, inédito na América Latina; o desenvolvimento de um modelo para o sistema de informações meteorológicas e de descargas elétricas; o diagnóstico do uso das informações meteorológicas e de descargas elétricas primárias e secundárias e sua priorização; a verificação da qualidade das informações geradas no campo e a quantificação do aumento de produtividade e qualidade dos serviços das equipes de manutenção.

A seguir, apresentam-se os conceitos básicos relacionados ao projeto (seção 2), a metodologia de atuação (seção 3), a gestão do projeto (seção 4) e, por fim, os resultados esperados, os riscos e os benefícios do projeto (seção 5).

2. Conceitos Básicos

A intenção deste item não é realizar um aprofundamento teórico sobre os temas relacionados ao projeto. Desta forma, apresenta-se resumidamente os principais conceitos para melhor entendimento dos assuntos abordados no projeto.

Sistemas de informação - de acordo com Stair (1996 p. 11), sistema de informação "é uma série de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo), disseminam (saída) os dados e informações e fornecem um mecanismo de feedback". Para Laudon e Laudon (1999) sistema de informação é um conjunto de procedimentos que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e disseminam informações para o suporte na tomada de decisão, coordenação, análise, visualização da organização e controle gerencial. Rezende e Abreu (2003) destacam vários benefícios com o uso de sistemas de informação, entre eles: suporte à tomada de decisão, valor agregado ao produto (bens e serviços), melhores serviços e vantagens competitivas, melhores oportunidades de negócios, aumento da rentabilidade; mais segurança nas informações, menos erros, mais precisão, redução da carga de trabalho, redução de custos e desperdícios, controle de operações, etc.

Gestão da informação - segundo Brandão e Silva (2004 p. 136), gestão da informação "é a expressão que define e relação entre a organização da informação e as necessidades específicas para produção de conhecimento das organizações e pessoas". Beuren (1998 p. 68) apresenta uma seqüência de tarefas para otimizar o processo de gestão da informação: "identificação das necessidades e requisitos de informação, coleta/entrada de informação, classificação e armazenamento da informação, tratamento e apresentação da informação, desenvolvimento de produtos e serviços de informação, distribuição e disseminação de informação, análise e uso da informação".

Gerenciamento de projetos - conforme Heldman (2003), gerenciamento de projeto "é um processo que exige várias atividades, incluindo planejar, colocar em ação o plano do projeto e acompanhar o progresso e o desempenho. Esse processo define o padrão a ser aplicado ao longo do ciclo devido e será usado para rastrear o desempenho futuro do projeto". O autor destaca os seguintes processos do gerenciamento de projetos: inicialização (estabelece a base do projeto e obtém o compromisso da gerência para com o projeto), planejamento (desenvolve um plano para orientar a execução, o controle e o encerramento do projeto, com ênfase no cumprimento das metas), execução (coordena os recursos do projeto, tanto os humanos como os materiais, para ser realizado o trabalho descrito no plano), controle (acompanha e mede o desenvolvimento do projeto, fazendo ajustes para garantir que ele atinja a sua metas), encerramento (conclui formalmente o projeto mediante aceitação do produto e documenta administrativamente o encerramento). De acordo com Cleland (2002), os benefícios da gerência de processos se traduzem na confiança no resultado do projeto, menos tensão na equipe que atua no projeto, maiores índices de produtividade, menor desperdício de recursos, redução nos custos dos projetos e no prazo de execução.

Descargas atmosféricas - descarga elétrica com alta tensão e amperagem, ocorrida por diferença de potencial entre duas cargas elétricas opostas, buscando reequilibrá-las, acompanhada de explosão (trovão) e de luz (relâmpago) que se produz entre duas nuvens eletrizadas (nuvem-nuvem), dentro de uma mesma nuvem (intranuvem) e entre a terra e as nuvens (nuvem-solo ou solo-nuvem). As descargas atmosféricas nas nuvens originam-se dentro das nuvens *Cumulonimbus*, normalmente

na região onde gotículas de água transformam-se em gelo, e propagam-se dentro da nuvem (intranuvem) ou fora da nuvem, rumo a outra nuvem (nuvem-nuvem). As descargas atmosféricas no solo, por sua vez, podem originar-se na mesma ou em outras regiões dentro da nuvem *Cumulonimbus* (nuvem-solo) ou no solo, abaixo ou perto da tempestade (solo-nuvem) (Grupo de Eletricidade Atmosférica 2004).

Sistema SAFIR - desenvolvido pela Vaisala (representante no Brasil - Hobeco), este sensor foi desenvolvido pela Agência Nacional de Pesquisa Aeroespacial Francesa (*French National Aerospace Research Agency*). Reconhecido como sendo o sistema mais avançado de previsão de tempestades e localização de raios. No estágio inicial do desenvolvimento de uma tempestade, o SAFIR detecta e quantifica a atividade elétrica entre as nuvens (IC - *intra-cloud*) a um longo alcance. Esta é a chave para a previsão precisa de onde e quando o raio de nuvem para solo (CG - *cloud-ground*) ocorrerá. O local da descarga atmosférica é detectado com uma precisão menor do que 1 km, com uma eficiência de detecção de 90% das descargas atmosféricas ocorridas IC. Esta atividade é um indicador significativo de outros fenômenos críticos do tempo, tais como chuva intensa, granizo e eventos críticos de turbulência aérea (tornados, queimadas) (Vaisala 2002).

Sistema IMPACT - desenvolvido pela Vaisala (representante no Brasil - Hobeco), este sensor é a marca de referência para detecção e relato de informações de raios e nuvem, e nuvem a solo. O IMPACT combina tecnologias de busca de direção magnética (MDF) e de hora de chegada (TOA) para desempenho incomparável. Tem um grande alcance (90-500 km), alta sensibilidade, discriminação de forma de onda e discriminação de nuvem, e nuvem a solo, além da eficiência de detecção (98% das ocorrências). A constatação do local de ocorrência é de 500 metros ou menor (Vaisala 2002).

3. Metodologia de Atuação

O projeto tem a característica de abranger várias áreas técnicas, envolvidas com a geração ou o uso de informações meteorológicas, ou relacionadas à geração, transmissão e operação e manutenção da energia elétrica. O projeto contempla a participação de doutores, mestres e especialistas em gestão da informação, meteorologia, hidrologia, descargas elétricas e energia, oriundos das instituições de pesquisa e das próprias empresas de energia elétrica, que interagirão para o desenvolvimento e aplicação prática do modelo do fluxo de informação a ser desenvolvido, das estratégias do uso e produtos da informação gerada e do sistema de descargas atmosféricas por si só.

A coordenação geral dos trabalhos está sob a responsabilidade da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por intermédio do Núcleo de Estudos em Inovação, Gestão e Tecnologia da Informação (IGTI). Um pesquisador está diretamente vinculado ao coordenador do projeto, exercendo a função de gerente operacional, articulando as atividades dos vários grupos do projeto. O coordenador é assessorado por um consultor que coordena os trabalhos de instalação do sistema de detecção de descargas atmosféricas e outro consultor que coordena os trabalhos de gestão da informação nas diversas áreas de energia junto aos diversos grupos de trabalho.

Foram formados dois grupos de trabalho de forma simular e com o mesmo modo de atuação. Um grupo está relacionado a gestão da informação e é constituído por

técnicos das empresas das unidades usuárias das informações, bolsistas, pesquisador da UFSC, assessor com conhecimento na área de gestão de informação, energia e dados meteorológicos, além de estudantes de graduação. O outro grupo, relacionado a instalação e operação do sistema de detecção de descargas atmosféricas é constituído por técnicos das empresas das unidades usuárias das informações, bolsistas, assessor com conhecimento em descargas atmosféricas e estudantes de graduação.

O plano de trabalho do projeto está dividido em 4 macro-etapas consecutivas, apresentadas a seguir.

Definição das equipes de trabalho: corresponde a etapa inicial de execução, realizada imediatamente após a aprovação do projeto, contemplando o estabelecimento formal das parcerias entre as entidades envolvidas para a efetiva execução; a formação definitiva e completa das equipes de projeto e a sensibilização e motivação da administração das empresas.

Desenvolvimento do modelo do fluxo de informação: corresponde a elaboração do modelo do fluxo de informação baseado em indicadores de desempenho, implicando na execução de atividades de levantamento de informações nas empresas; elaboração de diagnóstico informacional, com a determinação dos usuários da informação e dos usos para a informação gerada; elaboração formal e escrita do modelo do fluxo de informações; definição da política e estratégias do uso da informação e sua disponibilização; treinamentos de nivelamento dos usuários da informação.

Implantação do sistema de detecção de descargas atmosféricas: corresponde a etapa de instalação e operacionalização do sistema de descargas atmosféricas. Nesta etapa está previsto o acompanhamento regular da instalação, a avaliação das informações do sistema de detecção de descargas elétricas em comparação com outras ferramentas de monitoramento do tempo, tais como: modelos globais de previsão do tempo e estações meteorológicas de superfície. Também responsável pela sistematização e disponibilização das informações aos usuários.

Validação do sistema de descargas atmosféricas: corresponde a verificação do desempenho das linhas de transmissão frente as mudanças das variáveis ambientais, permitindo a validação do sistema e verificação da precisão das medidas estabelecidas no projeto.

O acompanhamento da execução do projeto é feito através de reuniões formais, com a participação de representantes de todas as entidades envolvidas na etapa em andamento, em periodicidade mensal, onde registra-se o estado atual do andamento do projeto, os desvios cronológicos, financeiros e funcionais em relação ao planejamento, as ações a serem encaminhadas e seus respectivos responsáveis, bem como as pendências do projeto.

A avaliação é realizada em etapas quadrimestrais, representada por reuniões de avaliação para levantamento de pontos positivos e negativos do projeto e a definição de ações corretivas e preventivas sob a ótica da melhoria de qualidade do projeto. O modelo de interação engloba as seguintes funções nessa relação entre as entidades que participam no projeto:

- IGTI: tem a função principal de coordenar a integração e o fluxo de trabalho entre as entidades. Responsável por trazer o conhecimento científico em inovação,

gestão e tecnologia de informação, com aplicação no âmbito empresarial. Também é responsável pela modelagem do fluxo de informações;

- EPAGRI: responsável pelo acompanhamento da instalação e operação do sistema de detecção de descargas atmosféricas;

- LACTEC: responsável pela execução da avaliação do desempenho das linhas de transmissão frente a variação da variáveis ambientais;

- ELETROSUL, TRACTEBEL, CELESC, CEEE, AES-SUL, ENERSUL, RGE, INPE: empresas beneficiárias dos resultados do projeto e participantes da execução e manutenção do sistema;

- FEESC: responsável pela gestão financeira do projeto.

4. Gestão do Projeto

Desde 1998 a EPAGRI vinha estudando a possibilidade de usar o sistema SAFIR e no final de 2001, juntamente com as empresas de energia elétrica começaram a procurar alternativas para financiar a aquisição deste sistema. Em 2002 o IGTI foi convidado para ajudar a elaborar tal projeto. A FINEP, depois de pré-selecionar o projeto, solicitou a formação de uma rede brasileira de sensores para a aquisição de descargas atmosféricas, montando-se uma rede mista com duas tecnologias, SAFIR e IMPACT.

Em janeiro de 2003 começou efetivamente o projeto SIDDA, hoje denominado SIDDEM. As reuniões do grupo foram contínuas no período que antecedeu a assinatura do convênio, mas não foram discutidos completamente os papéis dos atores no projeto, apesar de definidos os representantes das empresas participantes. Havia o comprometimento financeiro das empresas junto a FINEP, mas faltava regularizar a maneira como o consórcio atuaria. Assim, iniciou-se a discussão para a formatação do contrato do consórcio, que tem vida muito maior que o convênio com a FINEP e a definição dos papéis dos atores envolvidos no processo. Devido a diversidade de interesse das empresas participantes e ao grande número de empresas, o contrato do consórcio só foi assinado em junho de 2003, tendo a ELETROSUL como coordenadora.

Além dos fatos anteriormente mencionados, várias atividades não foram previstas quando da aquisição dos equipamentos, tais como especificações que pudessem ser usadas pelos técnicos, em campo, para a seleção dos sítios, levando a coordenação a postergar as atividades relativas ao ano de 2004. Entretanto, isto não acarreta atrasos no cronograma, pois a maioria das atividades seria encerrada em 2003 e são independentes da instalação dos sistemas e aquelas que são dependentes teriam que ficar aguardando, provocando uma descontinuidade no processo.

Esta mudança no cronograma também se deu em função da dificuldade na contratação dos bolsistas, da não existência de pessoas no Brasil com experiência do sistema SAFIR, do aumento das funções do consultor em gestão da informação que precisou se dedicar ao gerenciamento operacional do projeto junto com a coordenação, da definição dos papéis das empresas no consórcio, da negociação do contrato com a vendedora, da formulação das especificações técnicas para a escolha dos sítios e instalação, dos testes de aceitação de fábrica, da escolha e seleção dos sítios e da definição das estratégias e finalmente, da metodologia para o levantamento das informações.

Além das atividades acima descritas foram executadas atividades de divulgação do projeto e a criação de um portal na Internet (www.siddem.org.br), que além de fornecer informações relativas ao projeto SIDDEM à comunidade, permite que as empresas recebam informações em tempo real do sistema de detecção de descargas atmosféricas (produtos gerados) e gerenciamento do projeto.

O portal surgiu pela necessidade de gerenciamento de um projeto com tantos atores como esse, com diferentes interesses. No decorrer do projeto, o portal está sendo utilizado para acelerar o levantamento de necessidades de informações e a modelagem do sistema, além de reduzir os custos de deslocamento da equipe e conseqüentemente, de desenvolvimento do sistema. Existe uma seção que contém formulários eletrônicos que ajudam a definir, via *web*, os produtos de informação demandados por cada empresa. Futuramente este será o ambiente virtual de divulgação de todo e qualquer relatório sobre descargas atmosféricas, incluindo o monitoramento em tempo real já citado. Este ambiente virtual de suporte à modelagem permite estabelecer um ambiente permanente de geração de novos produtos de informação, estabelecendo um canal de contato entre as empresas de energia, usuárias deste sistema, e a EPAGRI, responsável pela geração e disseminação dos mesmos após o término do projeto. Permite também a que as empresas disponibilizem informações sobre o projeto dentro de seu ambiente interno, bem como gerenciem suas atividades individuais relativas ao SIDDEM. Finalmente, este portal, após o sistema instalado e em operação, permitirá que se tenha um ambiente de suporte a uma comunidade de prática voltada à questão das descargas atmosféricas.

5. Resultados Esperados, Riscos e Benefícios do Projeto

Os resultados esperados pelo projeto são: formulação de políticas e estratégias do uso e disseminação das informações; desenvolvimento de um modelo conceitual e lógico do fluxo de informação; definição de produtos para a informação meteorológica gerada; geração de indicadores de desempenho na prestação de serviço; montagem de um sistema operante para a detecção de descargas atmosféricas; aumento da capacidade competitiva das empresas; aproximação das empresas com o ambiente de pesquisa da universidade; formulação de políticas de P&D nas áreas que tem interação com informações meteorológicas; geração de mapas de incidência de descargas atmosféricas para uma linha de transmissão ou distribuição; monitoramento em tempo real da atividade de descargas atmosféricas; previsão de tempestades com grande atividade elétrica ou tempestades severas com ventos de grande intensidade; melhoria da imagem das companhias junto a seus clientes; determinação das características das descargas atmosféricas e a sua relação com as condições orográficas, ambientais, meteorológicas e geológicas; possibilidade de estudos das descargas atmosféricas em complexos convectivos de mesoescala; melhoria da previsão de tempestades severas alertando a população sobre sua ocorrência e; tornar o tema de descargas atmosféricas comum na imprensa, facilitando campanhas de conscientização sobre os riscos dos raios.

Os riscos relacionados ao projeto são: operacionalização da gestão do projeto; incompatibilidade de interesses entre entidades envolvidas; disponibilidade de horários dos envolvidos; orçamento sem folga; participação efetiva das empresas; características inovadoras do modelo de gestão por indicadores de desempenho; conotação de fiscalização das empresas e; tratamento de informações confidenciais.

No tocante aos benefícios do projeto, destaca-se: monitoramento das atividades de descargas atmosféricas em tempo real, permitindo que ações antecipadas possam ser tomadas por pescadores e agricultores, por profissionais do setor de turismo e indústria, entre outros, a fim de minimizar impactos desses eventos críticos; previsão de tempestades com atividades elétricas extensas e/ou tempestades severas com ventos intensos, possibilitando práticas de manutenção mais adequadas, por parte das empresas do setor elétrico, permitindo reduzir custos operacionais, além de redução dos tempos de interrupção no fornecimento de energia elétrica; fornecimento de informações antecipadas sobre tempestades severas e ventos fortes a órgãos como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Prefeituras, possibilitando tomar medidas preventivas de proteção à população, sobre possíveis efeitos adversos; tornar o tema "descargas atmosféricas" comum na imprensa, facilitando campanhas de conscientização à população sobre os riscos inerentes a esses eventos críticos naturais; melhoria da qualidade no fornecimento de energia elétrica, em decorrência do monitoramento e medição de descargas atmosféricas, nas regiões de cobertura dos sensores, interação entre a universidade, centros de pesquisa e as empresas participantes, e conseqüente formação de recursos humanos.

Referências

- BEUREN, I. M. (1998) "Gerenciamento da Informação: um Recurso Estratégico no Processo de Gestão Empresarial", Atlas. São Paulo.
- BRANDÃO, M. and SILVA, H. P. (2004) "Gestão da Informação para Inclusão Social", In: BRANDÃO, M. and SILVA, H. P. Socializando Informação: Reduzindo Distâncias, Ed. UFBA. Salvador.
- CLELAND, D. I. (2002) "Gerência de Projetos", Reichmann & Affonso. Rio de Janeiro.
- GEWEHR, O. P. (1996) "Aplicação da meteorologia e da previsão do tempo no setor elétrico", In: ANAIS DO IX CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, Campos do Jordão. SBMet. Rio de Janeiro.
- GRUPO DE ELETRICIDADE ATMOSFÉRICA. (2004) "Relâmpago", <http://www.dge.inpe.br/elat>, Março.
- HELDMAN, K. (2003) "Gerência de Projetos: Guia para o Exame Oficial do PMBOK", Campus. Rio de Janeiro.
- LAUDON, K. C. and LAUDON, J. P. (1999) "Sistemas de Informação: com Internet", LTC. 4ª Edição. Rio de Janeiro.
- REZENDE, D. A. and ABREU, A. F. (2003) "Tecnologia da Informação Aplicada em Sistemas de Informação Empresariais: o Papel Estratégico da Informação e da Comunicação em Sistemas de Informação nas Empresas", Atlas. 3ª Edição. São Paulo.
- STAIR, R. M. (1996) "Princípios de Sistemas de Informação: uma Abordagem Gerencial", LTC. 2ª Edição. Rio de Janeiro.
- VAISALA. (2002) "Safir Technical Description: Technical Note", Vaisala. Finland.
- VAISALA. (2002) "Vaisala IMPACT ESPTM: Technical B210324en-A", Vaisala. Finland.