

Avaliação do impacto das descargas atmosféricas sobre a rede de transmissão e distribuição da CPFL

Osmar Pinto Jr., Kleber P. Naccarato, Miguel Adrian, e Iara R.C.A. Pinto - INPE
João Carlos Carneiro, Tiago de Mattos Queiróz, Dirceu J. Ferreira, Newton J. de Salles - CPFL

Resumo -Este documento apresenta um resumo das atividades desenvolvidas pela CPFL dentro do projeto de P&D “Avaliação do impacto das descargas atmosféricas sobre a rede de transmissão e distribuição da CPFL.” para obter informações confiáveis sobre a atividade de descargas elétricas e avaliar seu impacto sobre o sistema elétrico em sua área de concessão. O projeto é realizado em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A partir da análise das informações, foi possível obter-se resultados que contribuirão para uma melhor qualidade de energia elétrica para os consumidores, bem como reduzir os custos de capital e operação da empresa.

Palavras-chave—Descargas Elétricas, Qualidade de Energia, Eficiência Energética, Sistema Elétrico.

I. INTRODUÇÃO

Efeitos prejudiciais das descargas elétricas sobre o sistema elétrico são conhecidos à várias décadas. Contudo, em grande parte do Brasil informações sobre descargas atmosféricas eram, até pouco tempo, restritas a mapas isocerânicos [1], mapas estes largamente utilizados pelas companhias do setor elétrico.

Recentemente, com a criação da Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (RINDAT)[2], tornou-se possível avaliar com maior precisão o impacto das descargas atmosféricas sobre o sistema elétrico, seja através de informações em tempo real, seja com base histórica. Com base nestas informações e as informações do sistema elétrico da CPFL, o Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com técnicos da empresa desenvolveu este projeto.

II. OBJETIVOS E ETAPAS DO PROJETO P&D

Os objetivos deste projeto foram:

- Gerar informações precisas sobre a incidência e características (intensidade, polaridade e multiplicidade) dos raios na região de área de concessão da CPFL através

de mapas com alta resolução com o intuito de:

- Subsidiar programas de implementação de tecnologias de proteção em linhas de distribuição e transmissão melhorando a qualidade do sistema elétrico e facilitando seu planejamento;

- Subsidiar a implementação de modelos para estudar o desempenho do sistema elétrico face a descargas atmosféricas.

- Subsidiar estudos comparativos com banco de dados geo-referenciados determinando relação de causa com as descargas atmosféricas.

- Avaliar o impacto das descargas atmosféricas sobre os índices de qualidade FEC e DEC da empresa.

- Permitir o monitoramento em tempo real da incidência de raios na região para direcionar diversas atividades de operação e manutenção, melhorando e facilitando sua atuação.

- Permitir análises de eventos de desligamentos com a ocorrência de descargas elétricas para permitir tomadas de decisões referentes ao desenvolvimento e aperfeiçoamento do sistema elétrico.

III. RESULTADOS

Os principais resultados obtidos pelo projeto foram:

1. Software para monitoramento em tempo real das descargas na área de concessão da CPFL sobreposto as linhas de transmissão da empresa. A Figura 1 mostra um exemplo da tela deste software.

O. Pinto Jr. trabalha no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (e-mail: osmar@dge.inpe.br).

João Carlos carneiro trabalha na CPFL (e-mail: carneiro@cpfl.com.br).

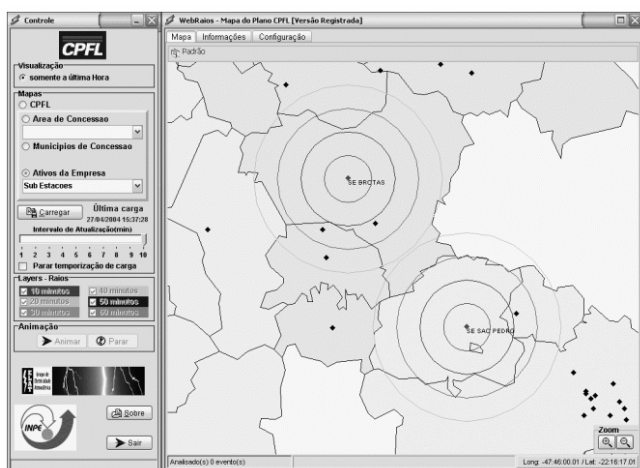


Figura 1. Software para análise de dados de descargas.

2. Mapas históricos de densidade, polaridade, intensidade e multiplicidade para o período de 1999 a 2003. Estes mapas foram obtidos a partir de dados reprocessados da RINDAT, corrigidos por um modelo de eficiência de detecção da rede desenvolvido pelo ELAT, que leva em conta a eficiência individual de cada sensor da rede. A Figura 2 mostra, como exemplo, o mapa de densidade obtido.

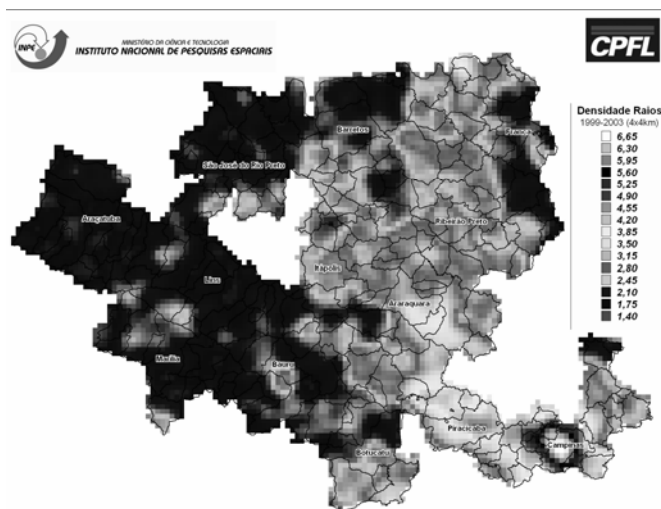


Figura 2. Mapa de densidade de descargas na área de concessão da empresa para o período de 1999 a 2003.

Mapas similares foram obtidos para os outros parâmetros listados acima. A análise destes mapas permitiu determinar-se que:

- Dentro da área de concessão da CPFL a área mais atingida por descargas é a região de Campinas e Piracicaba, seguida pela região ao norte destas cidades. A região ao oeste apresentou os menores índices de descargas.

- O percentual de descargas positivas apresenta um comportamento quase oposto ao do número de descargas descrito acima.
- A intensidade das descargas negativas também apresenta um comportamento quase oposto ao do número de descargas descrito acima.
- A intensidade das descargas positivas apresenta valores mais elevados na região sul da área de concessão.
- A multiplicidade das descargas negativas apresenta maiores valores na região norte da área de concessão.

3. Análises de eventos de desligamentos e sua relação de causa com a ocorrência de descargas atmosféricas. Diversos eventos ao longo do projeto foram analisados em termos de sua relação com a ocorrência de descargas atmosféricas. Tais análises subsidiaram diversos relatórios da empresa para divulgação interna e para entidades externas, e permitiram aos técnicos da empresa adquirirem conhecimentos específicos sobre a performance de sua rede. A Figura 3 mostra um exemplo de um evento de desligamento na subestação de Progresso no dia 01 de fevereiro de 2004 que ocorreu devido a um curto circuito nas buchas de entrada de um disjuntor causando um bloqueio do transformador. A análise mostrou que o evento foi devido à ocorrência de uma descarga atmosférica.

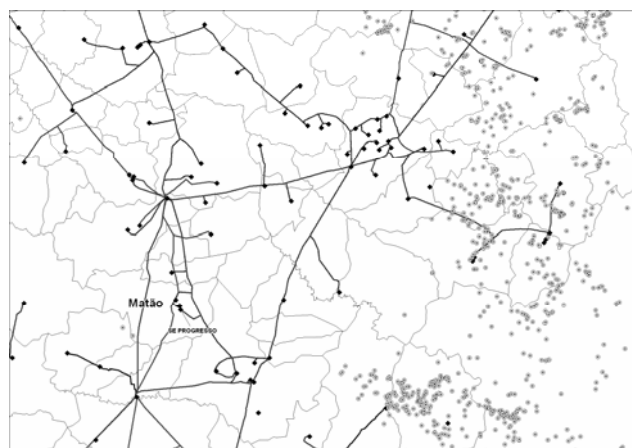


Figura 3. Exemplo de análise de um desligamento produzido por uma descarga.

4. Finalmente foi feito um estudo do impacto das descargas atmosféricas sobre os índices FEC e DEC da empresa. As Figuras 4 e 5 mostram a correlação entre os valores mensais do número de raios (dividido por 10.000) e do DEC e FEC.

As correlações são baixas devido principalmente a eventos atmosféricos atípicos (tornados) que ocorreram na área de concessão da empresa nos meses de março de 1999 e janeiro de 2002. Quando estes eventos são expurgados as correlações passam a ser maiores, principalmente para o FEC que apresenta um índice de correlação de 0,75 (para o DEC o valor correspondente é de 0,65).

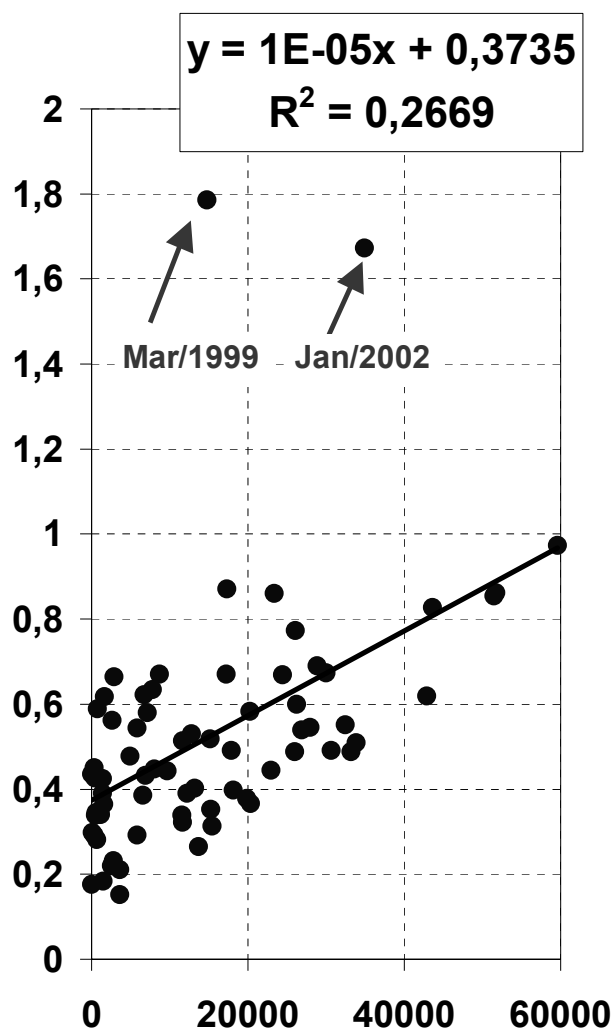


Figura 4. Correlação entre dados mensais da densidade de descargas na área de concessão da CPFL e o índice DEC da empresa para o período de 1999 a 2003.

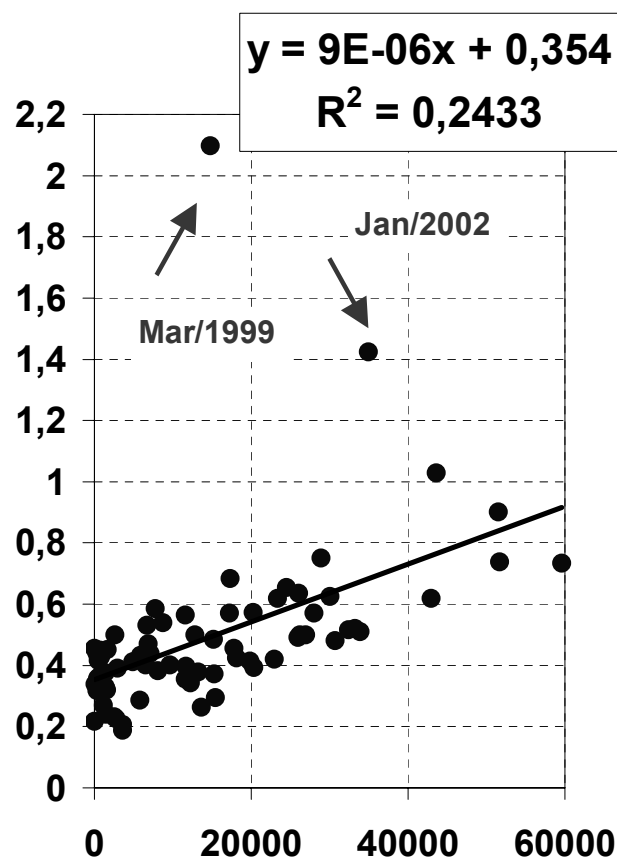


Figura 5. Correlação entre dados mensais da densidade de descargas na área de concessão da CPFL e o índice FEC da empresa para o período de 1999 a 2003.

IV. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Ciência e Tecnologia (FUNCATE) pelo apoio ao longo do projeto.

V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] O. Pinto Jr., e I.R.C.A. Pinto, Tempestades e relâmpagos no Brasil, Ed. INPE, São José dos Campos, 2000, p. 200.
- [2] O. Pinto Jr., A arte da guerra contra os raios, Ed. Oficina de Texto, São Paulo, 2005, 80p.