

# SISTEMA INTEGRADO DE DETECÇÃO DE RAIOS VIA INTERNET

**Luís Alberto Mota Fernandes<sup>1</sup>, Emerson Henrique Silva de Oliveira<sup>2</sup>,  
Evandro de Carvalho Ferraz<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Aluno, Universidade Paulista. Rua Pedro de Toledo, 48, apto 171, Vila Ady'Anna, 12243-740 - São José dos Campos – SP, e-mail: [luis@eqe.com.br](mailto:luis@eqe.com.br)

<sup>2</sup>Orientador, EQE Tecnologia. Avenida Shishima Hifumi, 2911, Incubadora Univap, Urbanova, 12244-000 – São José dos Campos – SP, e-mail: [emerson@eqe.com.br](mailto:emerson@eqe.com.br)

<sup>3</sup>Orientador, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758 – Jardim da Granja CEP 12227-010– São José dos Campos – SP, e-mail: [evandro@dge.inpe.br](mailto:evandro@dge.inpe.br)

**Resumo** – No Brasil os acidentes provocados por descargas atmosféricas causam um prejuízo estimado em 500 milhões de reais e matam de 100 a 150 pessoas por ano. Sistemas de proteção são cada vez mais necessários em áreas com circulação de pessoas e existência de equipamentos eletrônicos. O Detector de Raios é o primeiro equipamento nacional utilizado para proteção e prevenção contra este tipo de acidente, capaz de monitorar a aproximação de tempestades com descargas atmosféricas. O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema integrado de detecção de raios via Internet, ou seja, conectar sensores de raios a computadores e disponibilizar o acesso às informações pela Internet. A proposta deste projeto é instalar o sistema na região de São José dos Campos, nas dependências da Universidade do Vale do Paraíba - Univap. Será necessária a instalação de três Estações de Detecção de Raios. Cada Estação é composta por um sensor de descargas atmosféricas, um computador conectado à Internet e um Receptor de GPS para determinação precisa de localização e tempo. Estas Estações se comunicarão com uma Base de Processamento de Dados, onde os dados serão armazenados e processados. O software da Base irá mapear e determinar a direção das tempestades da região. Este software também enviará os dados para um provedor de Internet, onde o usuário terá acesso as informações, em tempo real, pelo site: [www.detectorderaios.com.br](http://www.detectorderaios.com.br).

**Palavras-chave:** Raios, descarga atmosférica, tempestades, proteção, meteorologia.

**Área do Conhecimento:** III - Engenharias

## Introdução

Os acidentes com descargas atmosféricas no Brasil atingem números alarmantes, causando, anualmente, um prejuízo de 500 milhões de reais e matando entre 100 e 150 pessoas e mais de 1000 animais. O país sofre em média 60 milhões de descargas atmosféricas por ano [1]. Essas estatísticas fazem com que o país seja o mais atingido por raios no mundo.

Por serem fenômenos naturais, que não podem ser evitados, os raios criam uma certa dificuldade na prevenção de danos físicos (em humanos e animais), queimadas, choques elétricos, e danos em equipamentos ligados à rede elétrica.

O Detector de Raios é um equipamento de prevenção contra acidentes com descargas atmosféricas (fig. 1). Este equipamento detecta a ocorrência de uma tempestade com descargas elétricas num raio de até 50 km, determinando sua intensidade e distância através do campo elétrico gerado pelos raios [2].



Fig. 1 – Detector de Raios

É possível determinar a direção da tempestade, através de uma lógica que utiliza os dados de pelo menos três detectores. E, com um número considerável de estações de detecção, pode-se fazer um mapeamento das tempestades numa determinada região.

Dispondo-se de todas essas informações, torna-se bastante interessante mostrar essas informações graficamente, sendo possível inclusive disponibilizá-las na Internet em tempo real.

### Objetivo

Este projeto tem como objetivo desenvolver o primeiro sistema de detecção de tempestades com tecnologia nacional que disponibilize informações em tempo real na Internet, e instalá-lo na Universidade do Vale do Paraíba.

### Descrição

O sistema deve ser composto por, no mínimo, três Estações de detecção de raios conectadas à Internet, podendo ser uma delas a Base de Processamento de Dados (figura 2). A coleta de dados de três estações possibilita a triangulação necessária para determinar a direção dos raios.

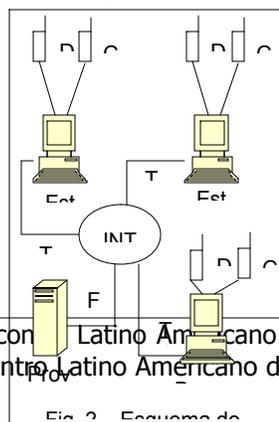


Fig. 2 – Esquema de

A Estação de Detecção de raios é formada por um microcomputador conectado à Internet, um Detector de Raios e um Receptor de GPS.

No computador de cada Estação estará instalado o **Software da Estação**, que irá coletar e processar as informações coletadas pelo Detector de Raios e pelo Receptor de GPS, e enviá-las para a Base de Processamento de Dados. Este software terá uma interface gráfica capaz de mostrar na tela do computador as informações locais.

O **Detector de Raios** sugerido tem a função de captar os sinais elétricos produzidos pelos raios, digitalizar a informação e fornecê-la para o Software da Estação.

O **Receptor de GPS** (Global Positioning System) será utilizado para fornecer informações precisas e sincronizadas sobre as ocorrências dos eventos, ou seja, data, hora e posição geográfica da estação que detectou a descarga.

Na Base de Processamento de Dados estará instalado o **Software da Base**, que deverá receber, processar e armazenar as informações enviadas pelas Estações de Detecção. Haverá uma interface gráfica capaz de mostrar na tela do computador o conteúdo do Banco de Dados da Base. Este software deverá também atualizar em tempo real o banco de dados do provedor do site na Internet ([www.detectorderaios.com.br](http://www.detectorderaios.com.br)).

Neste site poderão ser visualizadas as informações já processadas, como quantidade e localização dos raios detectados, a direção das tempestades, bem como todo o Banco de Dados do provedor.

## Metodologia

Os microcomputadores das Estações de Detecção e na Base de Processamento de Dados utilizarão o sistema operacional Linux.

Os ambientes gráficos de ambos os programas (Estação e Base) serão desenvolvidos em linguagem Java, através do programa NetBeans 3.6.

Os dados serão adquiridos através das portas de comunicação do microcomputador. O sensor do Detector de Raios será ligado à porta paralela, e o Receptor do GPS será ligado à porta serial.

Os dados das Estações de Detecção serão transmitidos para a Base de Processamento de Dados via protocolo TCP/IP. Os dados da Base serão enviados ao provedor do site via protocolo FTP. Este provedor deverá ter suporte para PHP com banco de dados MySQL.

## Aplicações

O Sistema Integrado de Detecção de Raios via Internet visa evitar acidentes e danos decorrentes de descargas atmosféricas, podendo ser aplicado como:

(a) Alerta de perigo (através de painéis ou alarmes sonoros) contra acidentes provocados por raios em áreas abertas, como campos de futebol, campos de golfe, eventos a céu aberto, parques aquáticos, clubes, fazendas, indústrias metalúrgicas, entre outras [4];



Fig. 3 – Descargas Atmosféricas no Mar

(b) Proteção de equipamentos com grande precisão através da previsão de ocorrência de tempestades locais, ou seja, o desligamento (que inclusive pode ser automático) de equipamentos ligados à rede elétrica na ocorrência de raios na região;

(c) Previsão com antecedência da aproximação de uma tempestade;

(d) Indicação da distância, intensidade e direção da tempestade, sendo este último um recurso que apenas os sistemas importados já possuem;

(e) Armazenamento de dados para fins de pesquisa científica e estudos estatísticos.

## Conclusões

O Sistema de Detecção de Raios gera pesquisa científica e produtos destinados a aplicações na previsão de tempo, na análise e manutenção de sistemas elétricos de transmissão, de distribuição e na emissão de laudos de análise de eventos severos para seguradoras e empresas de engenharia [3].

Este sistema, por ser o primeiro a utilizar tecnologia nacional, deve ter um custo consideravelmente reduzido em relação aos sistemas já existentes que utilizam equipamentos importados.

Em comparação com a instalação de sistemas de pára-raios para proteção de áreas extensas, o Sistema de Detecção de Raios também deve ter custo reduzido, já que uma só estação pode detectar as descargas até uma distância de 50 km. Além disso, o sistema pode ter seu uso aplicado em áreas abertas onde não é possível a instalação de pára-raios.

O sistema pode ter um aumento gradual de precisão e eficiência, à medida que aumente a quantidade de Estações de Detecção instaladas. Uma maior quantidade de dados coletados representa um mapeamento mais amplo e preciso das descargas atmosféricas.

### Referências Bibliográficas

[1] PINTO JR., O. & PINTO, I. R. C. A. *Tempestades e relâmpagos no Brasil*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, SP. 2000.

[2] FERRAZ, Evandro C. *Ferraz Flash Detector – Detector de Tempestades*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, SP. 2003.

[3] RINDAT - Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas.  
[www.rindat.com.br](http://www.rindat.com.br)

[4] Hindelet Pára-Raios.  
[www.hindelet.com.br](http://www.hindelet.com.br)