

## IMPLEMENTAÇÃO NA INTERNET DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO E RISCO DE QUEIMADAS POR SATÉLITES PARA VENEZUELA UTILIZANDO O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA SPRING-WEB

JONNY ALBERTO SANTIAGO GUERRERO

Bolsista CNPQ. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
|Rua Guiana, 113, 12.223-300 - São Jose Dos Campos - São Paulo. Brasil  
gualbert@hotmail.com  
santiago@ltd.inpe.br

**Abstract:** The present work shows the methodology of the implementation of monitoring and forest risk fire system in the InterNet using SpringWeb's geographic information system, which was carried out by two stages:

The first stage consisted in the attainment of the database and vectorial coverage, hashing of formats, fulfilling, edition and update of the database, exportation to the compatible format with SpringWeb and, finally, to turn the data available at the Home Page.

The second stage, which was carried out by CPTEC/INPE's staff, consisted in the geometric correction (navigation) of the images from the Imager sensor of GOES satellite, the AVHRR sensor of NOAA satellite and the MODIS sensor of AQUA and TERRA satellites, generation of the hot spots using the algorithms drawn for such end, generation of fire risk's maps, generation of accumulated precipitation, relative mean humidity, and the mean, highest and lowest temperature maps, and, finally, to turn the data available at the Home Page.

**Keywords:** forest fire, remote sensing, geographic information system, NOAA, Venezuela.

### 1.- Introdução:

O fogo é uma tecnologia do Neolítico, amplamente utilizada na agricultura venezuelana, apesar dos inconvenientes agrônômicos, ecológicos e de saúde pública. As queimadas ocorrem em todo território nacional, desde formas de agricultura primitivas, como as praticadas por indígenas nos Estados do Amazonas e Bolívar, até os sistemas de produção altamente intensificados, nos llanos orientais, centrais e centro ocidentais.

A localização da Venezuela na região intertropical se traduz na existência de uma estação seca onde o déficit de água na estrutura vegetal favorece o início e a propagação das queimadas, em uma grande parte do território.

A extensão do país e a inexistência de dispositivos de controle no ar e na terra sugere a utilização de imagens de satélite para a detecção, cálculo de zonas de risco e seguimento de queimadas, assim como sua disponibilização na Internet para um rápido acesso desde qualquer ponto do país.

A tecnologia espacial é a única capaz de garantir o monitoramento sincrônico e diacrônico do fenômeno das queimadas, na Venezuela não existe um sistema estabelecido para tal fim. Brasil é um dos poucos países do mundo a dispor de um sistema orbital de monitoramento de queimadas operacional. Há 10 anos, a Embrapa Monitoramento por Satélite pesquisa e realiza o monitoramento orbital das queimadas em todo o território nacional, com base na aquisição de dados através do satélite NOAA/AVHRR, em colaboração com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, e Ecoforça – Pesquisa e Desenvolvimento.

## **2.- Objetivos:**

O objetivo principal de este trabalho é implementar na Internet um sistema de monitoramento e risco de queimadas por satélites para a Venezuela utilizando o Sistema de Informação Geográfica SpringWeb, o qual para poder cumprir se tiverem que cumprir os seguintes objetivos específicos: Gerar uma base de dados que contenha a seguinte informação: cobertura vetorial da divisão político-administrativo da Venezuela, Estadual e Municipal; rede de drenagem e rede viária; áreas protegidas. Gerar um mapa de focos de calor para os satélites NOAA-AVHRR e GOES/TERRA-MODIS, com os seguintes atributos: latitude, longitude, município, data/hora, tipo de cobertura, precipitação acumulada nos últimos 10 dias, persistência. Gerar a informação dos Municípios de cada Estado Gerar o mapa das áreas de RISCO de incêndio, calculados a partir dos seguintes componentes: temperatura máxima, precipitação acumulada, umidade relativa mínima, focos de calor no dia anterior, cobertura vegetal, para cada célula. Gerar o mapa de: dias seco NOAA; dias secos GOES; chuva acumulada; temperatura média, umidade média; umidade mínima; vento médio; fumaça.

## **3.- Area do estudo:**

Venezuela está localizada no continente americano ao Norte de América do sul entre as seguintes coordenadas: 0° 38' 53" e 12° 11' 46" LN. Entre 58° 10' 00" e os 73° 25' 00" LW, Os territórios insulares se estendem setentrionalmente até Islã de Aves a 15° 40' 33". Possui uma superfície de 912.445 Km<sup>2</sup>. Limita ao Norte com o Mar Caribe e mares territoriais da República Dominicana, Antillas Neerlandesas, Porto Rico e Islãs Virgens, Martinica, Guadalupe Trinidad e Tobago. Ao Sul com Brasil e Colômbia. Ao Oeste com o Oceano Atlântico e Guayana e ao Oeste com Colômbia (VENEZUELA ACTIVA, 2002).

Venezuela é um país tropical, que tem feições geográficas comuns com outras nações do continente americano, assim como da África, Ásia e Oceania, que se localizam entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, tanto do hemisfério norte como do sul. Sua localização favorece que o território continental e insular apresente variados climas tropicais expressados numa exuberante e variada vegetação em ambientes cálidos e úmidos. Tem uma grade diversidade de formas, originada pela ocorrência de 27 zonas climáticas, 12 tipos de vegetação natural, 23 tipos de releve e 38 grandes unidades geológicas, com uma coberta de solos que possui uma ampla variedade de características e qualidades.(UCAB, 2002.)

## **4.- Metodologia:**

Foram transformadas as coberturas vetoriais do Map Info para arquivos Grib e definida uma única projeção (Lat Long), utilizando o programa Spring 3.6.2, as coberturas fórum as seguintes: Divisão Municipal, Estadual, estradas, hidrografia, povos, cidades, áreas protegidas, áreas indígenas e zonas agrícolas.

Uma vez transformadas as coberturas para o formato Spring, se criou um projeto chamado Venezuela para que possan ser visualizadas.

O passo seguinte foi a exportar as coberturas para o formato SpringWeb certo que possam ser disponibilizadas na home page.

Foi feita a correção geométrica das imagens NOAA, GOES e MODIS.

Foi aplicado o algoritmo e fórum gerados os focos de calor para as imagens disponíveis.

Fórum feitos os mapas de risco de queimadas, temperatura, precipitação, umidades e seus produtos derivados, posteriormente fórum disponibilizados na Home Page junto com os dados de Venezuela.(Figura 1)

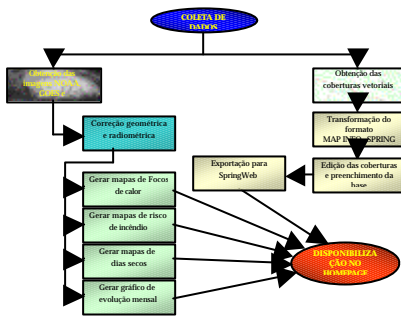


Figura 1: Esquema geral da metodologia de trabalho

### 5.- Apresentação dos resultados:

A Homepage onde serão disponibilizados os dados abre com um mapa da América do Sul resumindo as últimas queimadas detectadas nas imagens mais recentes dos satélites NOAA para Venezuela e para cada um dos estados. Os dados são atualizados operacionalmente várias vezes por dia, o ano todo.

As opções indicadas nas margens superior e lateral esquerda do portal permite acesso a dezenas de produtos relacionados, como mapas de risco de queimadas, de distribuição mensal de queimadas, de ocorrência de queimadas por estados, de dias sem precipitação, de precipitação acumulada, sendo uma poderosa base geográfica de visualização de localização das queimadas, etc...

Este banco fica armazenado nos servidores da DPI e sua consulta/visualização é feita usando a tecnologia *SPRING Web*, via Internet. Para isso, não se faz necessário a utilização de nenhum programa específico ou "plug-ins", basta utilizar o seu navegador (*no momento compatível somente com Internet Explorer*). A estrutura dos dados também foi pensada para beneficiar a visualização em ambientes onde a conexão com a Internet não apresenta grande velocidade. (CPTEC/INPE, 2002)

A visualização dos dados é feita de forma simple e interativa, possibilitando assim o acesso a qualquer tipo de usuário. (Figura 2).



Figura 2: Apresentação dos resultados (SpringWeb)

## **6.- Referências:**

CPTEC/INPE, 2002. São José Dos Campos – SP. Brasil.

<http://www.cptec.inpe.br/products/queimadas/apresentacao.htm>

UCAB, 2002. Caracas - Venezuela. <http://www.ucab.edu.ve/estudiantes/venezuela/geohist.htm>

VENEZUELA ACTIVA, 2002. Caracas - Venezuela. <http://www.a-venezuela.com/venezuela/info.shtml>