

 Alerta Máximo  Alerta  Atenção  Observação



Sistemas de alerta-Inundación

Dr. Eymar S.S. Lopes – DPI / INPE,
Brasil



**"I ESCUELA DE PRIMAVERA SOBRE SOLUCIONES ESPACIALES
PARA EL MANEJO DE DESASTRES NATURALES Y RESPUESTAS DE
EMERGENCIAS-INUNDACIONES"**

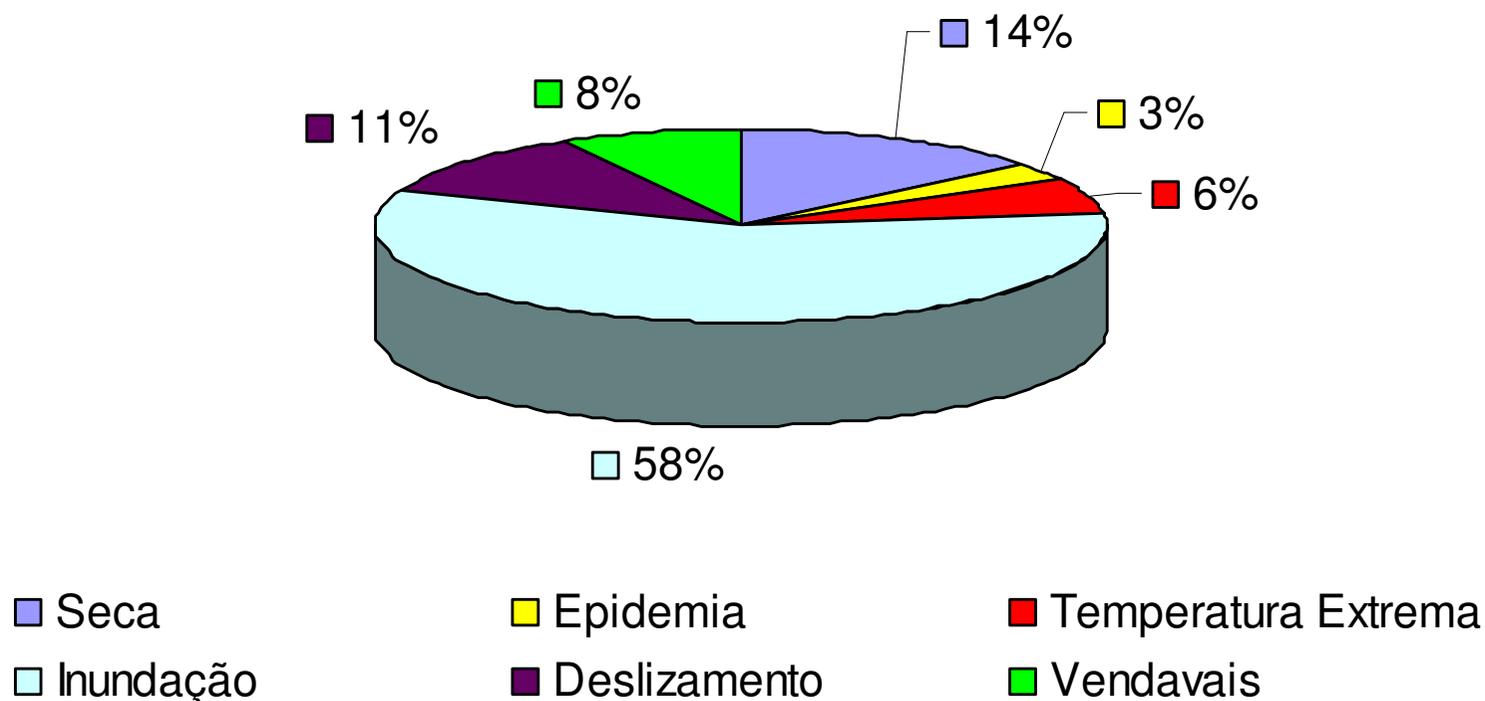


Motivação : Desastres Naturais do Brasil



Motivação : Nossos desastres são previsíveis e possíveis de serem monitorados e mitigados.

Principais Desastres Naturais no Brasil 2000-2007

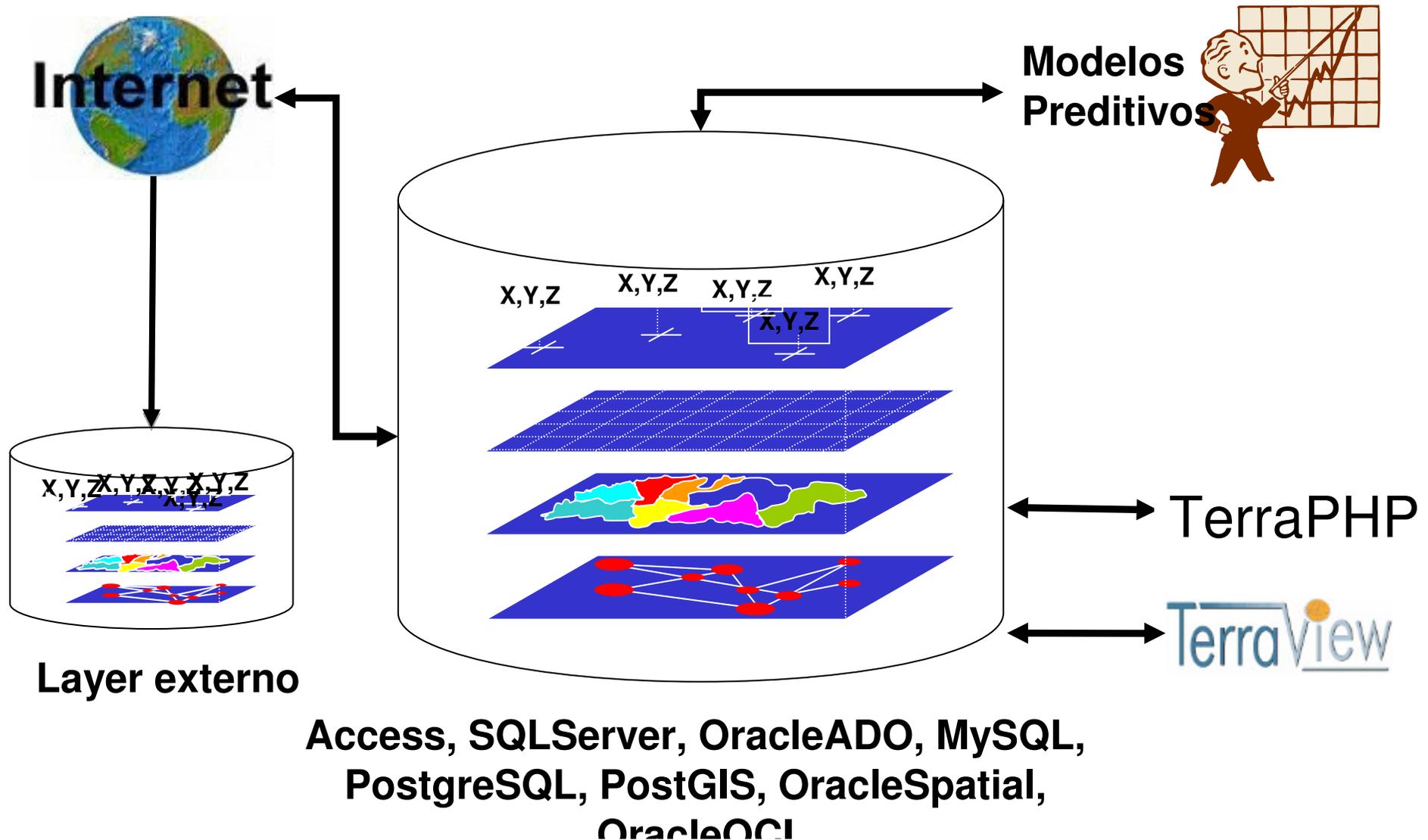


Fonte: Vulnerabilidade Ambiental / Rozely Ferreira dos Santos, organizadora. – Brasília: MMA, 2007. 192 p. : il. color. ; 29 cm.

Motivação: Integrar competências

-Banco de Dados Geográficos

TerraLib - DPI



Motivação: Integrar competências

- Centro de Previsão de Tempo e Estudos

Climáticos - CPTEC

Previsões meteorológicas e climáticas

Modelos numéricos para simulação de tempo e clima

Supercomputadores SX-3/12R e SX-4/8A NEC

Previsão de secas ou inundações para tomada de decisões em defesa civil, geração de energia elétrica e gerenciamento de recursos hídricos.



SISMADEN

Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais



www.dpi.inpe.br/sismaden

Versão 1.0

Lançado em 11/07/2008



SISMADEN

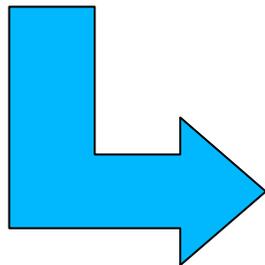
SIStema de Monitoramento e Alerta de DEsastres Naturais



SISMADEN é um produto de software, um sistema computacional, baseado em uma arquitetura de serviços, aberta, que provê a **infra-estrutura tecnologica necessária ao desenvolvimento de sistemas** operacionais para monitoramento de alertas de riscos ambientais. O SISMADEN provê serviços para busca de dados atuais através da internet e sua incorporação à base de dados do sistema de alerta; serviços para tratar/analisar em tempo real dados novos e verificar se uma situação de risco existe, através de uma comparação com mapas de risco ou de um modelo definido; **serviços para executar/editar/criar novos modelos de risco e alerta**; serviços para criação e notificação de alerta para os usuários do sistema em operação entre outros serviços básicos e avançados.

Princípios

- Atender a diversos tipos de:
 - Eventos naturais
 - Modelos de previsão
 - Instituições



Extensibilidade

- Fontes e tipos de dados
- Modelos de previsão

Princípios

- Construção de uma base de dados geográfica:
 - Dados atuais para geração de alertas
 - Dados históricos para estudos
 - “Log” das análises efetuadas
- Possibilidade de integração com outras aplicações
- Escalabilidade

Solução Adotada

- SOA – Arquitetura orientada a serviços
 - Independência entre camadas de interface e negócios
- Módulos distintos para:
 - Coleta de dados
 - Análise
 - Geração de alertas

Solução Adotada

- Base de Dados Geográficos e suporte a operações espaciais via **TerraLib**

www.dpi.inpe.br/terralib



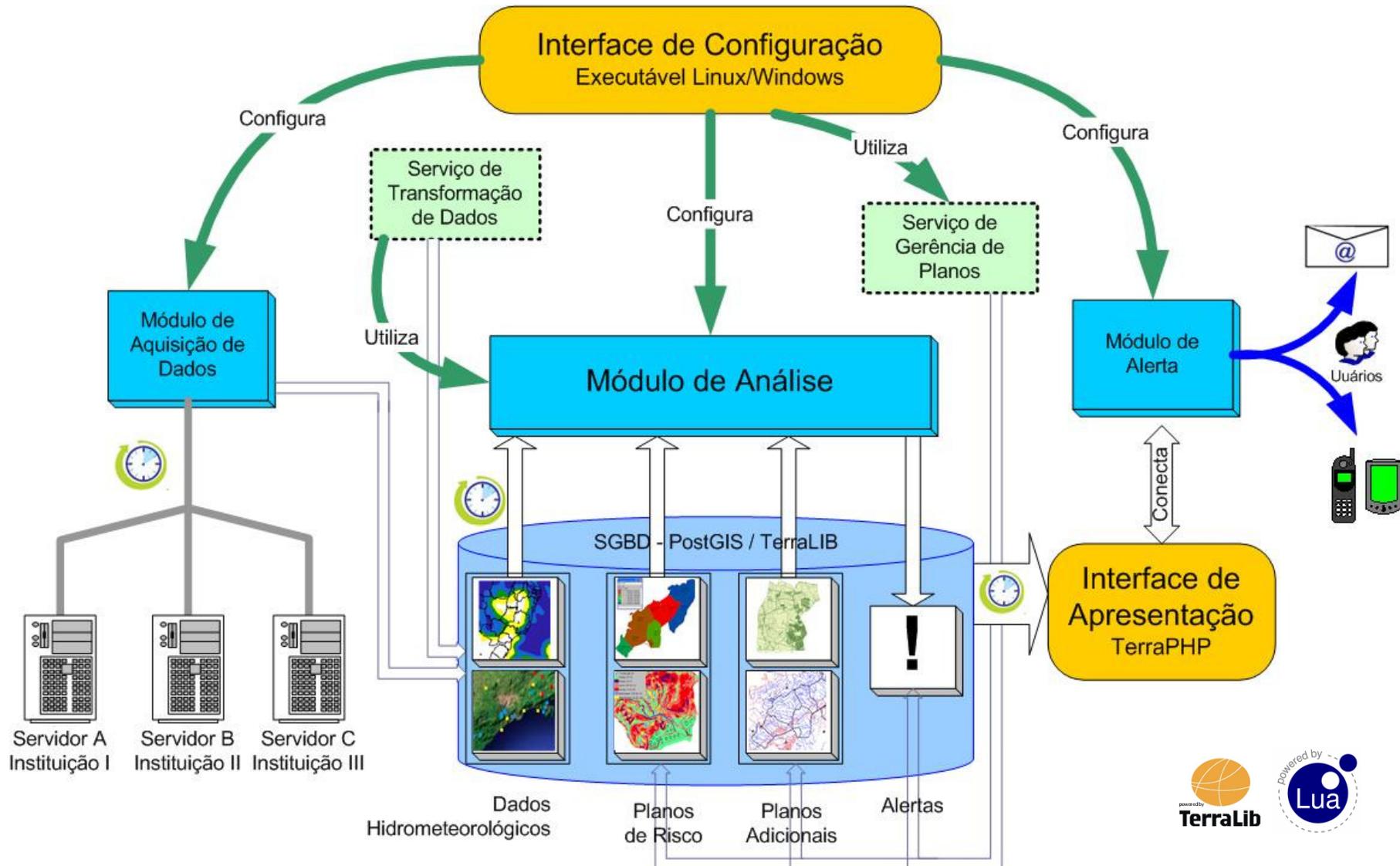
- Extensibilidade dos modelos de previsão através do uso de linguagem

Lua

www.lua.org

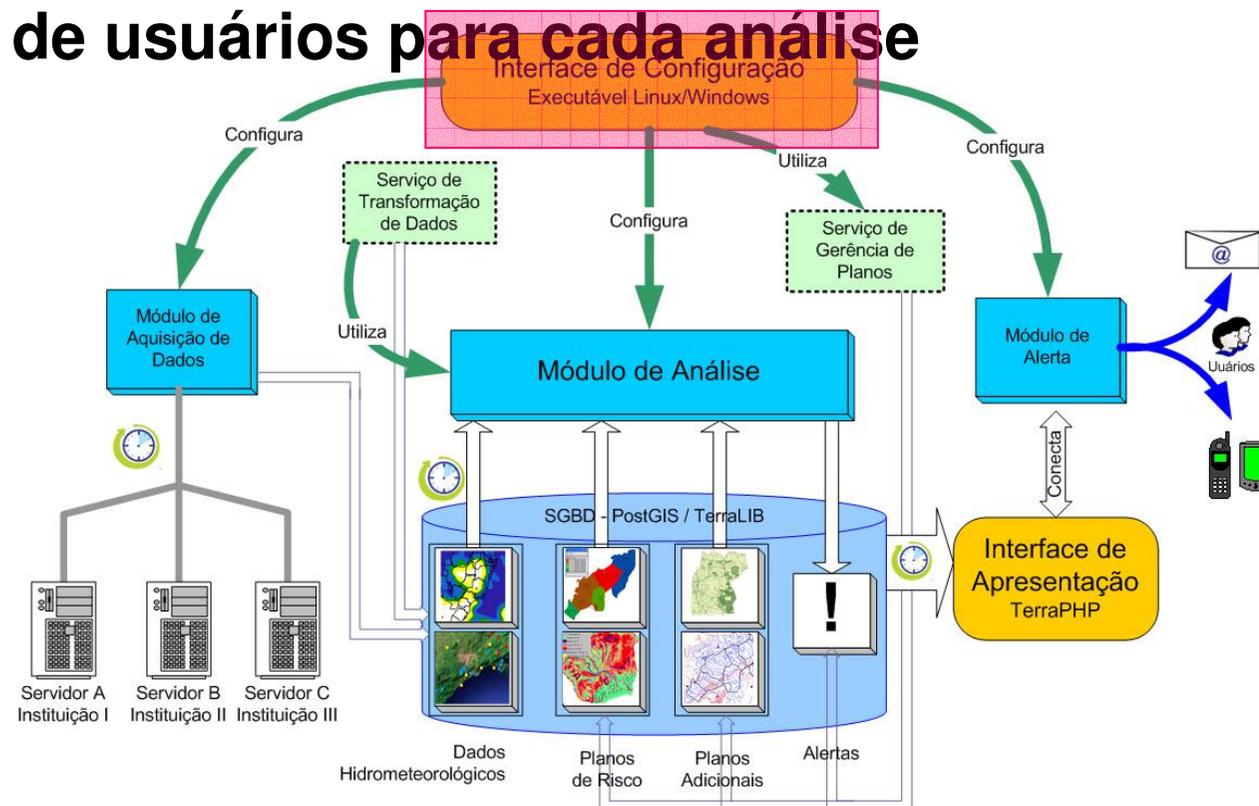


Sistema de Monitoramento e Alerta de DEsastres Naturais



Interface de Configuração

1. Cadastro de servidores e fontes de dados
2. Cadastro dos mapas de risco e planos adicionais
3. Definição de análises
4. Cadastro de usuários para cada análise



Menu Principal



SISMADEN - Módulo de Configuração [usr/local/risco/default.cfg]

Configurações

Dados Climáticos | Planos de Risco | Planos Adicionais | Análises | Usuários

Servidores remotos

- PRESS
 - Prev Cubatao
 - Acum Litoral
 - PCDS Litoral
 - PCDS Cuba...
- Morasseia
 - Hidroestim...
 - PCD
 - Radar São ...

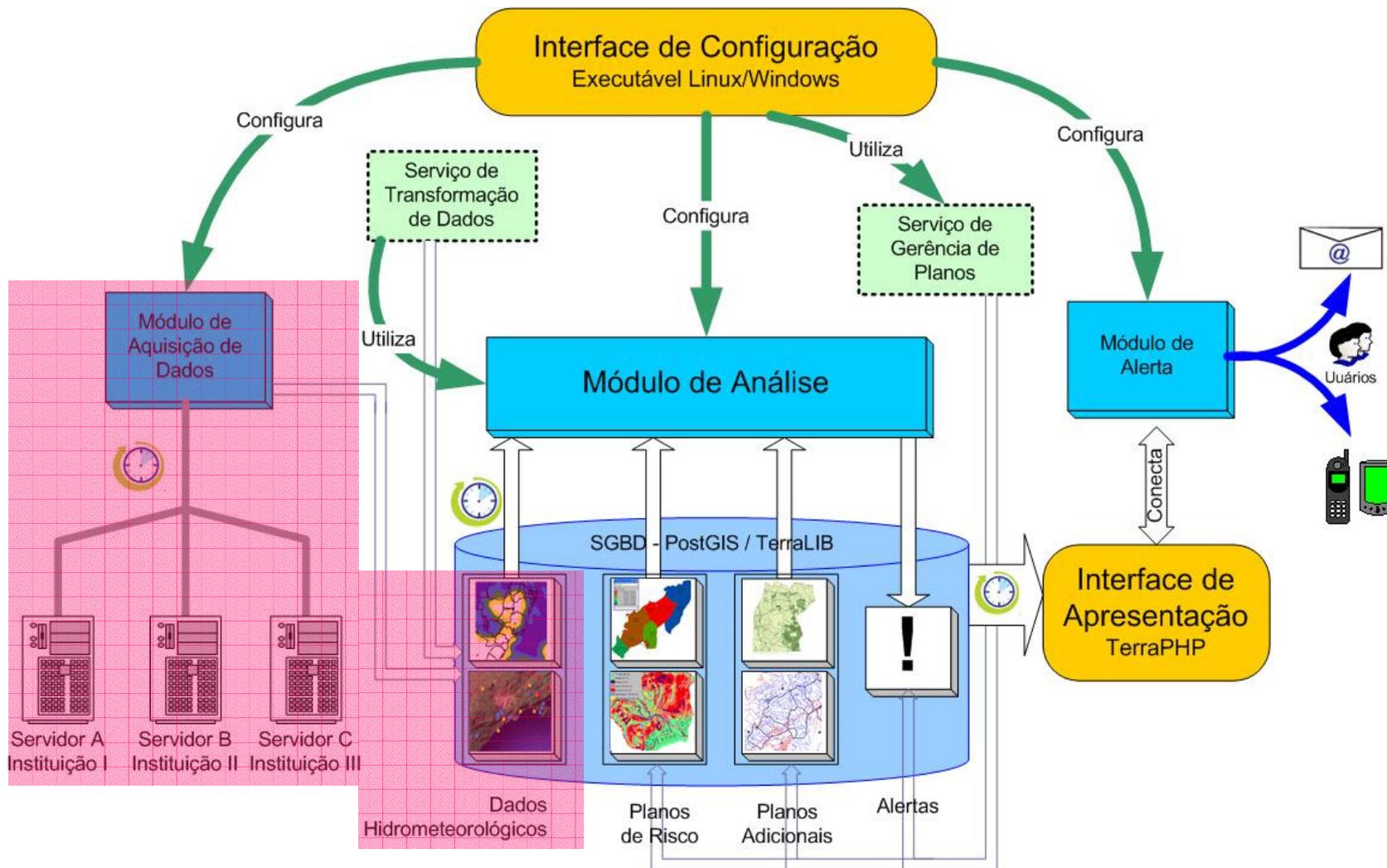
Servidores remotos são os servidores de dados que fornecem os **dados climáticos** utilizados nas **análises**. Estes dados podem ser **grades** ou **informações pontuais**, tais como informações fornecidas por PCDs.

Utilize o botão abaixo para configurar o acesso a um novo servidor de dados ou selecione um dos servidores na árvore ao lado para editar suas propriedades ou incluir novos dados a serem recuperados do servidor.

Na árvore ao lado, sob cada servidor, estão listados os dados recuperados periodicamente do mesmo. Selecionando um destes dados, suas propriedades podem ser editadas.

+ Adicionar Servidor

1. Cadastro de servidores e fontes de dados



Dados do CPTEC

Servidor CPTEC

PCD

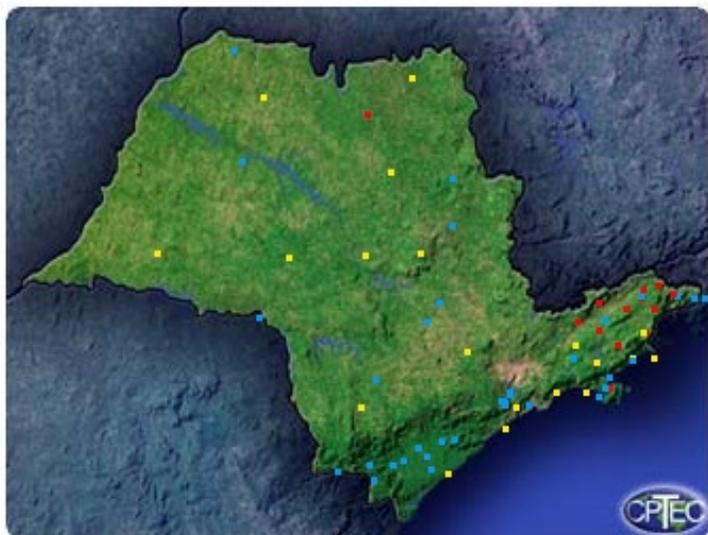
Chuva Acumulada
Transmissão Regular
Transmissão de Alertas
Dados Pontuais
1 Arquivo texto por PCD

Satélite/Radar

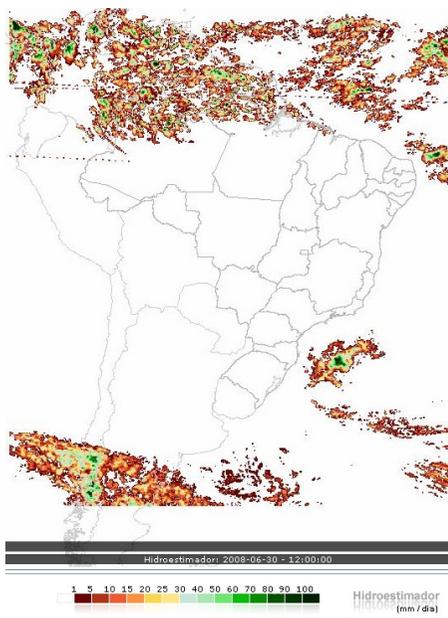
Grade 4Km
Acumulado 1h (mm)
Acumulado 24h (mm)
Instantâneo 15min (mm/h)
Arquivos Binários

Modelos

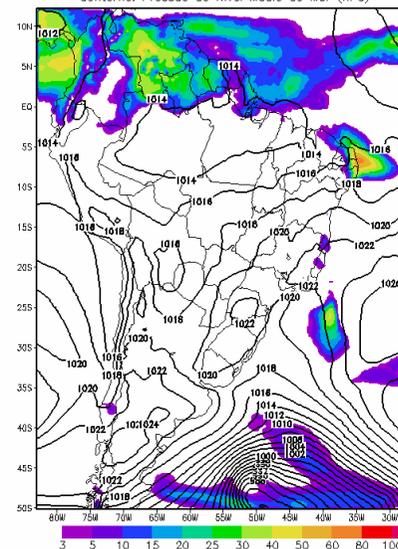
ETA 40Km, 20Km e 5Km
Ensemble Médio 40Km
2 rodadas ao dia
Previsão Acumulada
por hora (72h)
72 Arquivos por modelo
Formato ASCII - Grid



■ Hidrometeorológica ■ Meteorológica ■ Agrometeorológica



CPTEC/INPE/MCT - MODELO REGIONAL
Previsão de 0024 horas iniciada em 30/06/2008, 12UTC
válida para 01/07/2008, 12UTC (sd)
Sombreado: Precipitação Total Acumulada em 24h (mm)
Contorno: Pressão ao Nível Médio do Mar (hPa)



Servidores de Informações Hidrometeorológicas

Dados Climáticos | Planos de Risco | Planos Adicionais | Análises | Usuários

Servidores remotos

- Arquivos locais - test...
- FTP - INPE
- Arquivos locais
 - ETA Vale 5km
 - Radar São Roque
- New Server**

Servidor:

Nome:

Descrição:

Parâmetros de conexão:

Endereço:

Porta: Protocolo:

Usuário: Senha:

Parâmetros de busca:

Servidor ativo Intervalo entre buscas de dados:

Caminho base:

Salvar Cancelar

Séries de Informações Hidrometeorológicas

2 tipos

Grades

-

Hidroestimador

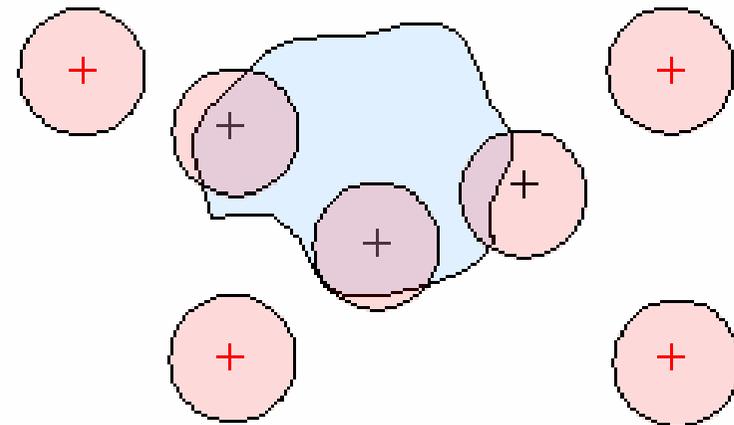
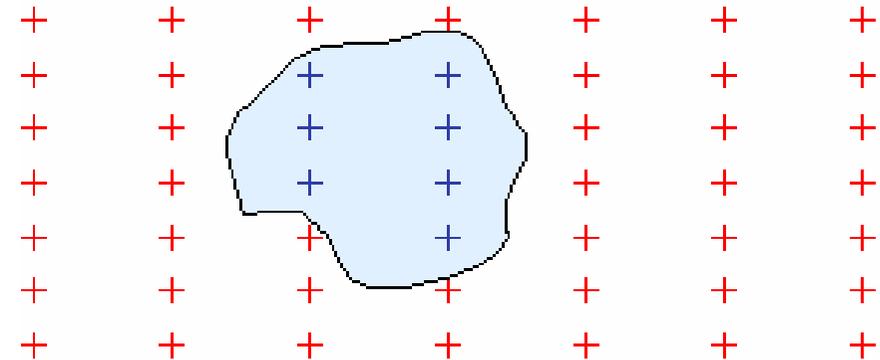
- Raios

- Radar

- Modelos

Pontos

- PCDs



Séries de Grades de Informações Hidrometeorológicas

The screenshot shows the 'Dados Climáticos' tab in the SISMADEN interface. The left sidebar displays a tree view of data sources, with 'New Grid' selected under 'Arquivos locais'. The main panel is divided into two sections: 'Dado' and 'Localização'.

Dado:

- Nome: New Grid
- Tipo: Chuva prevista (dropdown menu)
- Res. Esp.: [] Km
- Freq. Atualiz.: [] h
- Descrição: []

Localização:

- Caminho: []
- Máscara: []
- Formato: Asc-GRID (dropdown menu)
- Unidade de coordenadas: Graus decimais Milésimos de grau

At the bottom, there are buttons for 'Salvar' (Save) and 'Cancelar' (Cancel).

Annotations with red arrows point to specific elements:

- A red arrow points from the 'Nome' field to the text 'Prevista Acumulada Outros'.
- A red arrow points from the 'Formato' dropdown to the text 'Asc-GRID', 'PCD', 'TIFF', and 'GrADS'.
- A red arrow points from the 'Máscara' field to the text 'Radar.%a%M%d.%h%m.tif'.

Séries de Dados Pontuais - PCDs

SISMADEN - Módulo de Configuração [usr/local/risco/default.cfg]

Configurações

Dados Climáticos | Planos de Risco | Planos Adicionais | Análises | Usuários

Servidores remotos

- PRESS
 - Prev Cubatao
 - Acum Litoral
 - PCDS Litoral
 - PCDS Cuba...
- Morasseia
 - Hidroestim...
 - PCD**
 - Radar São ...

Dado: PCD

Nome: PCD

Tipo: Chuva acumulada Projeção...

Raio Infl.: 5 Km Freq. Atualiz.: 0.5 h

Descrição: Dados de estações meteorológicas automáticas.

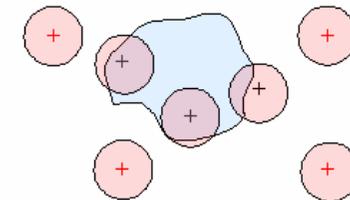
Localização: Caminho: /pcd

Máscara: Formato: PCD

	Arquivo	Latitude	Longitude
1	30889	-46.79	-24.17
2	30885	-44.95	-23.07
3	30888	-45.59	-23.41

Limpar histórico Salvar Cancelar

Localização das PCD's



PCD

Pré cálculo
de uma série
de dados

Séries de Dados Pontuais – PCDs

-Regras de Coleta

Regra de coleta

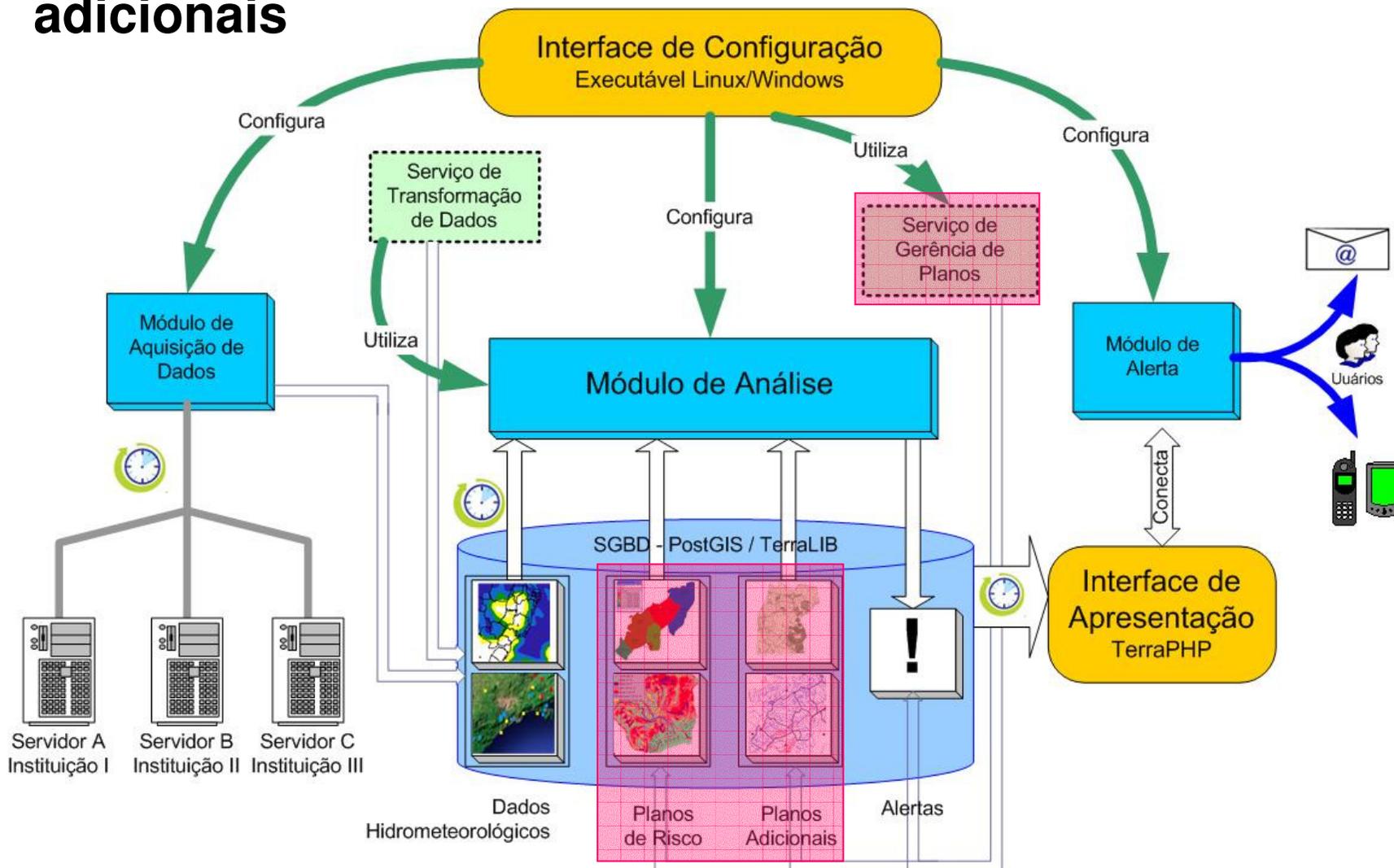
Escreva, abaixo, a regra de coleta (em Lua):

```
if linhas_anteriores[-1] == nil then
  return nil
end
local pluvioAnterior = linhas_anteriores[-1].pluvio
local pluvioProx = proxima_linha.pluvio
local pluvio = pluvioProx - pluvioAnterior
local tsAnterior = linhas_anteriores[-1].timestamp
local tsProx = proxima_linha.timestamp
local dt = tsProx - tsAnterior
local txpluvio = pluvio / (dt.em_minutos)
return {pluvio = pluvio, txpluvio = txpluvio}
```

Ok Cancelar

Pré cálculo com
novo valor a ser
utilizado

2. Cadastro dos mapas de risco e planos adicionais



2. Cadastro dos mapas de risco e planos adicionais

Planos de risco

- Áreas (polígonos) + atributos que descrevem o risco

Planos adicionais

- Planos vetoriais ou matriciais que devem ser visualizados em situações de alerta

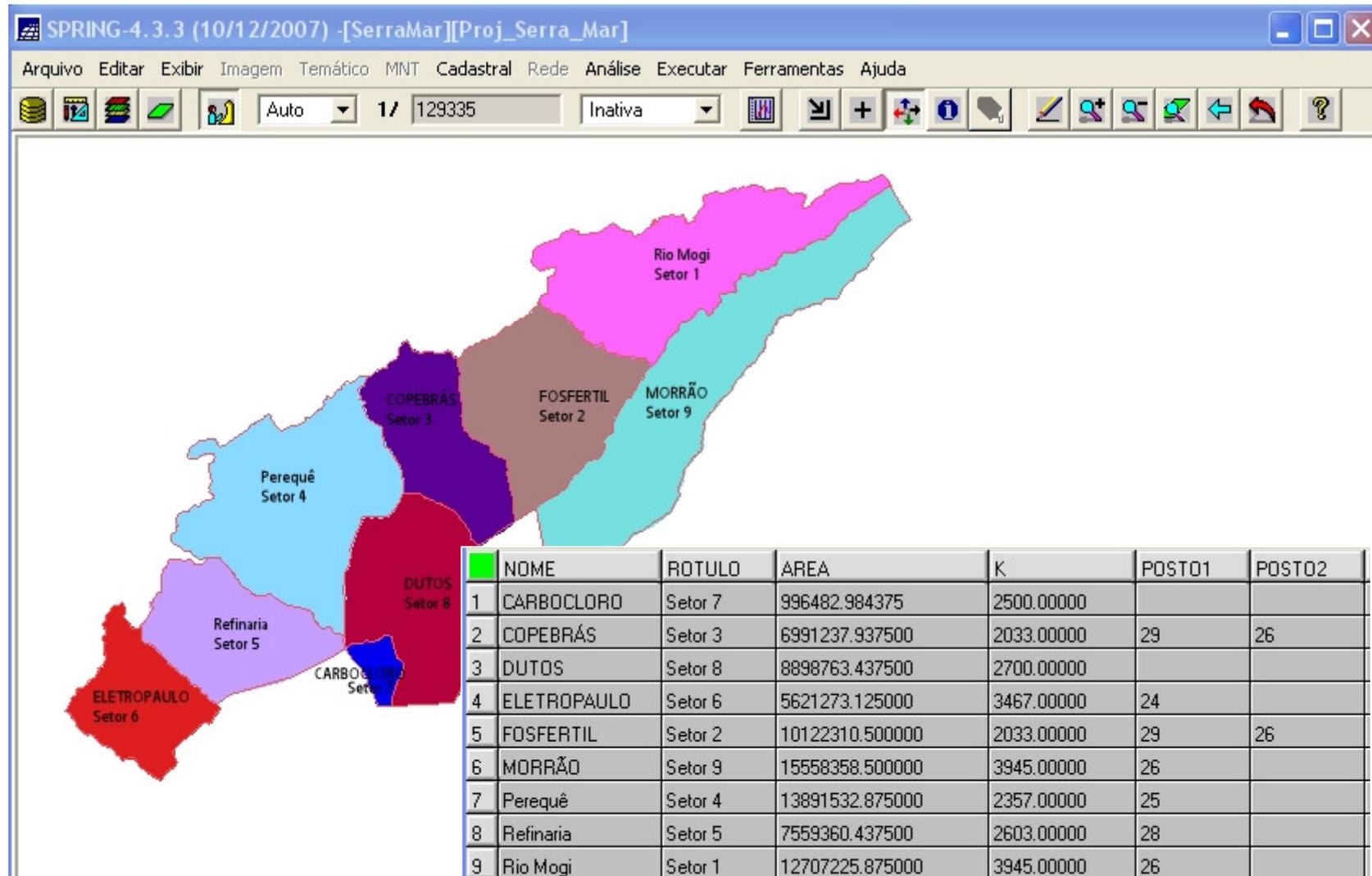
Inclusão na base através do



www.dpi.inpe.br/terralib

Planos de Risco

Polígonos com atributos que caracterizam



Planos de Risco

SISMADEN - Módulo de Configuração [/usr/local/risco/default.cfg]

Configurações

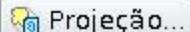
Dados Climáticos Planos de Risco Planos Adicionais Análises Usuários

Cubatao
Municipios Litoral

Plano de Risco:

Nome: Cubatao

Instituição: INPE

Autor: Eymar 

Data de Criação: 07/07/08 Válido até: 07/07/09

Descrição:

Tema: Setores_Cubatao_pol

Dados:

	Atributo	Tipo
1	sprarea	Real
2	sprperimet	Real
3	sprrotulo	Texto

- Planos de polígonos importados pelo TerraView

Planos Adicionais

Configurações

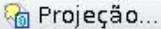
Dados Climáticos Planos de Risco Planos Adicionais Análises Usuários

Rios_Cubatao
Vias_Cubatao
MNT_SRTM

Plano Adicional:

Nome: MNT_SRTM

Instituição: INPE

Autor: NASA 

Data de Criação: 08/07/08 Válido até: 08/07/09

Descrição: DEN STRM de 92 x 92 m

Tema: MNT_SRTM_SETORES

Dados:

Linhas: 166

Colunas: 221

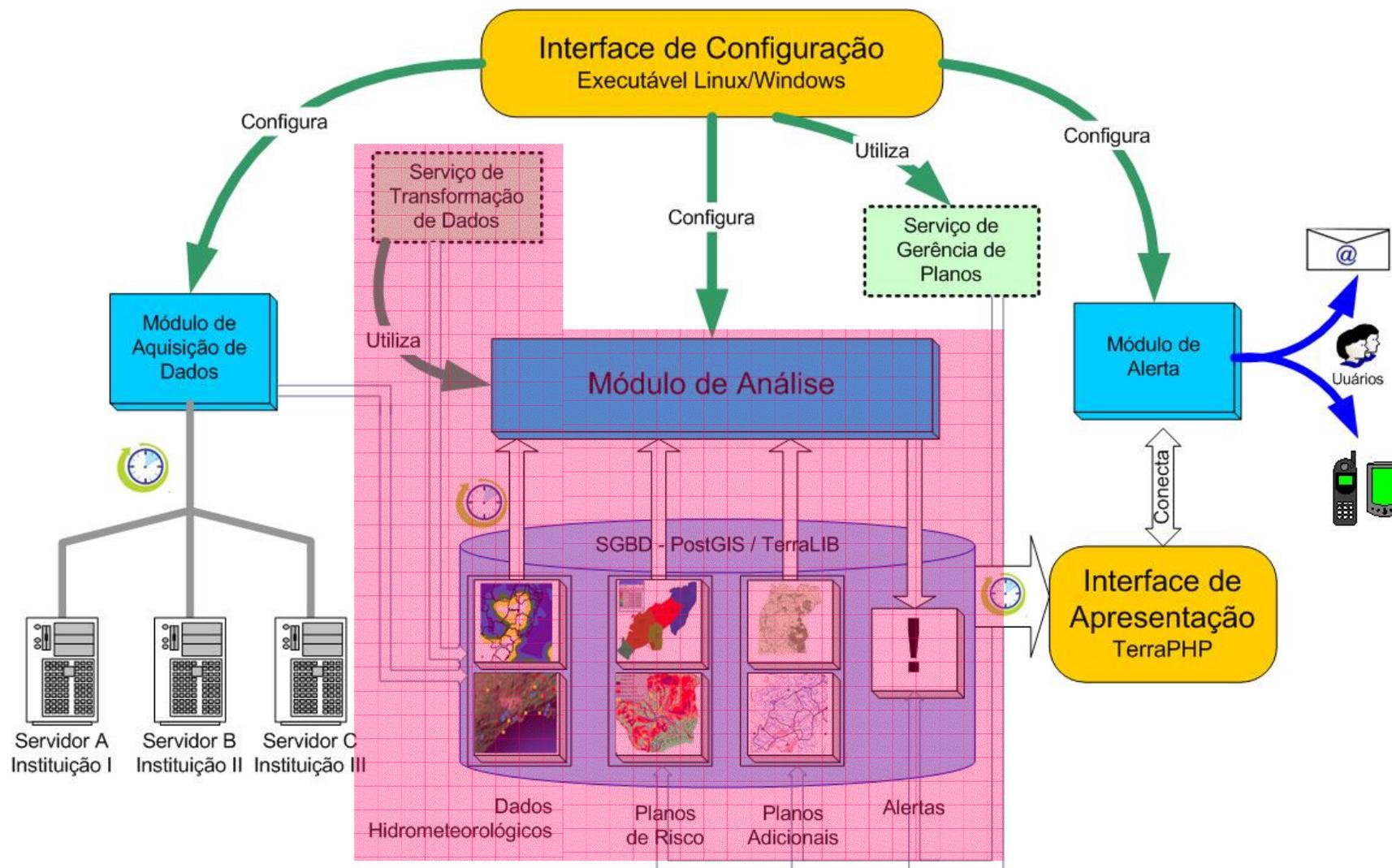
Res. X.: 92.000000

Res. Y.: 92.000000

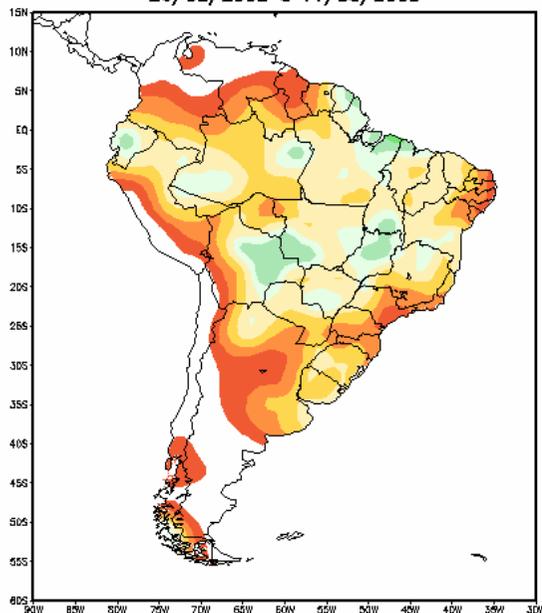
- Planos vetoriais ou matriciais importados pelo TerraView

3. Definição de análises



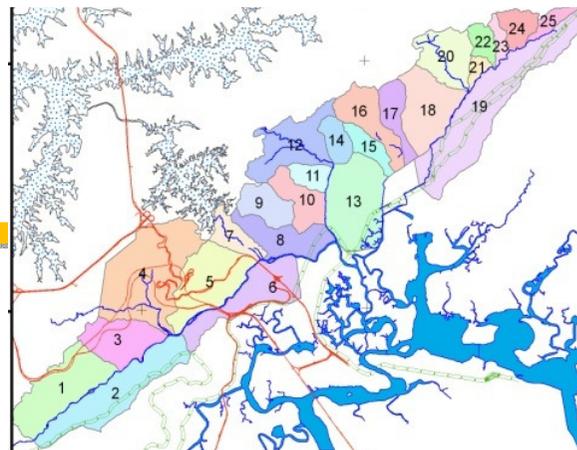
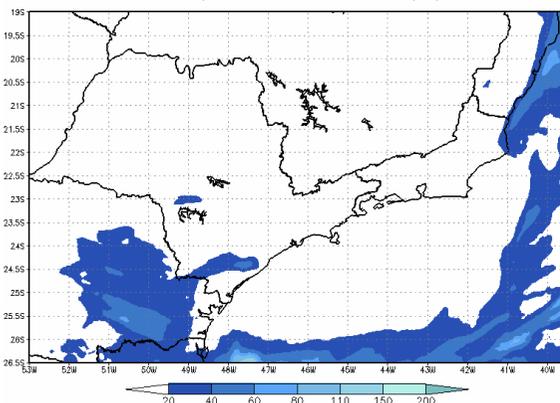
Análise de Risco

Precipitação Acumulada (mm)
26/02/2008 a 11/03/2008

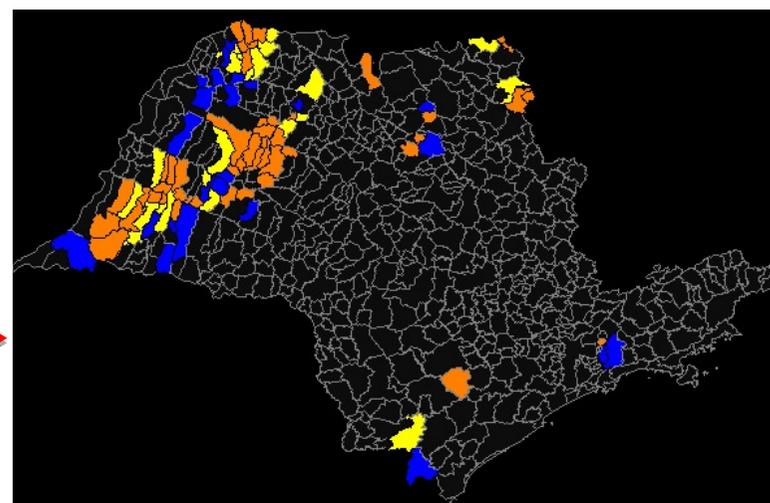


Fontes de dados: GMOD/INPE-INMET-FUNCEME/CE-LMRS/PB-EWPAR/RN-DMRH/PE-FUNCEME/CE
DIME/PI-CEPEL/SE-INMRH/AL-SRH/BA-CEMIG/SIMGE-MG-SEAG/ES-SIMEPAR/PR-CLIMERH/SC

CPTEC/INPE/MCT - MODELO Meso Eta 5km
Previsão 2008062700+72h, válida para 30/06/2008, 00UTC
Precipitação Total acumulada em 3 dias (mm)



Análise



Alerta Máximo Alerta Atenção Observação

Tipos de Análise

- Com mapa de risco
 - Executa análises por áreas dos mapas de risco, sobrepostos aos dados hidrometeorológicos, gerando alerta nessas áreas.

- Baseada em modelo

- Ex: SINMAP (Stability INdex MAPping)

$$FS = \frac{c \cos^2 \beta [1 - \text{Min} \left(\frac{Ra}{T \sin \beta}, 1 \right) r] \tan \phi}{\sin \beta}$$

c – Coesão; β - Declividade; ϕ - Atrito interno do solo; **R/T- Razão recarga/transmissividade**; a- Área específica da bacia

Análises Baseadas em Mapas de Risco

Dados Climáticos Planos de Risco Planos Adicionais **Análises** Usuários

Risco em Cubatão
Nova análise
Análise com modelo

Análise:

Nome: Risco em Cubatão

Autor: Pedro Instituição: K2

Descrição: Análise com dados de PCD

Planos:

Plano de Risco: Cubatão (setores)

Planos de entrada: PCDs Serra do Mar

Modelo de Análise:

```
local m = media('PCDs Serra do Mar', 'pluvio', '30885', '30886')  
if m > 350 then  
  return 2  
else  
  return 0  
end
```

Planos de Risco →

Dados Climáticos →

Salvar Cancelar

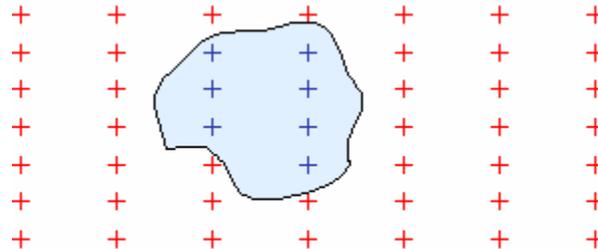
Modelo de Análise para Configuração de Risco

- Linguagem de programação LUA
- Operadores LUA:
 - aritméticos: + - * / ^ relacionais: == ~= < > <= >=
 - lógicos: and or not matemáticas: math.abs
math.acos math.asin math.atan
- Operadores TerraLib:
 - zonais: maximo minimo media conta_amostras
 - históricos: operador_historico
 - grade: amostra

Exemplo 1

Modelo de Análise com Grade Hidrometeorológica

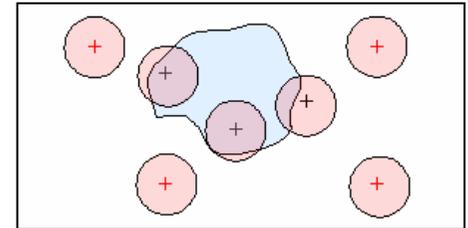
```
local ca = maximo('chuva acumulada')
  if ca < limiar_ca then
    return 0 -- Ok
  elseif ca < limiar_ca * 1.2 then
    return 2 -- Estado de atenção
  else
    return 4 -- Estado de alerta máximo
  end
```



Exemplo 2

Modelo de Análise com Dados Pontuais (PCDs)

```
local chuva = media('dados_pcd', 'pluvio')
if chuva == nil then
  chuva = media('grade_chuva')
end
if chuva < limiar then
  return 0 -- Ok
elseif chuva < limiar * 1.2 then
  return 2 -- Estado de atenção
else
  return 4 -- Estado de alerta máximo
end
```



Análise com Modelo

The screenshot shows the 'Análise' tab in the SISMADEN interface. The left sidebar contains a tree view with 'Risco em Cubatão', 'Nova análise', and 'Análise com modelo' (selected). The main area is divided into sections: 'Análise' (with fields for Name, Author, Institution, and Description), 'Planos' (with 'Grade de saída' and 'Planos de entrada'), and 'Modelo de Análise'. A red arrow points from the text 'Grades de saída' to the 'Modelo' dropdown in the 'Grade de saída' field. Another red arrow points from 'Dados Climáticos' to the list of input plans ('ETA Vale 5km', 'Hidroestimador'). A third red arrow points from the right side to the 'Modelo de Análise' dropdown, which is currently set to '-- Modelo de teste'. At the bottom, there are icons for navigation and buttons for 'Salvar' and 'Cancelar'.

Grades de saída →

Dados Climáticos →

Modelo de Análise: -- Modelo de teste

Salvar Cancelar

Análise com Modelo

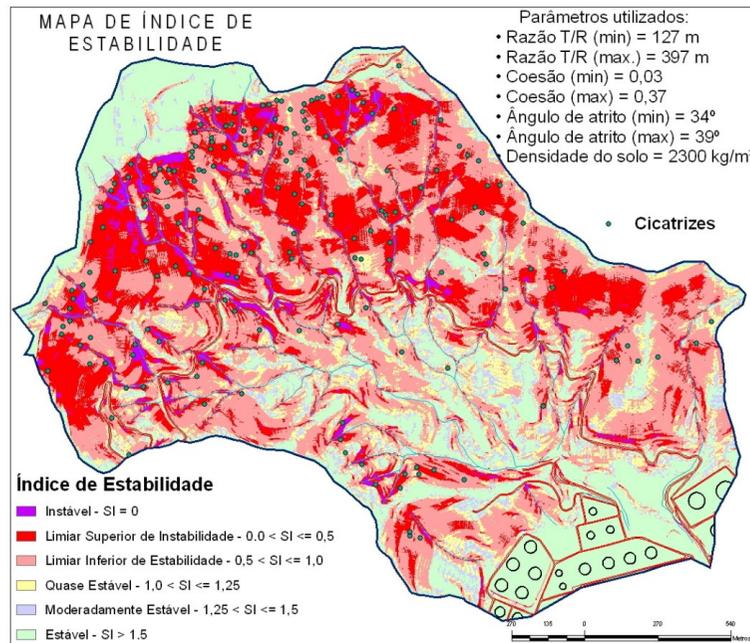
- amostra - valor do plano no ponto

```
local decli = amostra('grade_decl')
```

```
local chuva = amostra('grade_chuva')
```

```
local c= 0.37, B= 34, T=0.00034
```

```
return FS = (c * cos^2.decli (1-(chuva*a)/T  
*sin.decli)r )tan.B) / sin.decli
```



$$FS = \frac{c \cos^2 \beta \left[1 - \text{Min} \left(\frac{Ra}{T \sin \beta}, 1 \right) r \right] \tan \phi}{\sin \beta}$$

Cruzamento de Alertas com informações Adicionais



Através das opções abaixo é possível definir que **planos de informações** devem ser **exibidos** pela aplicação de visualização de alertas quando uma **área de risco** é **detectada**.

Selecione abaixo quais os planos a serem mostrados e quais os atributos destes planos

Planos / Atributos Disponíveis:

- BR_Hidri_s
- BR_Hidro_d
- DEN
- grid-chuva
- ttttt

Planos / Atributos Selecionados:

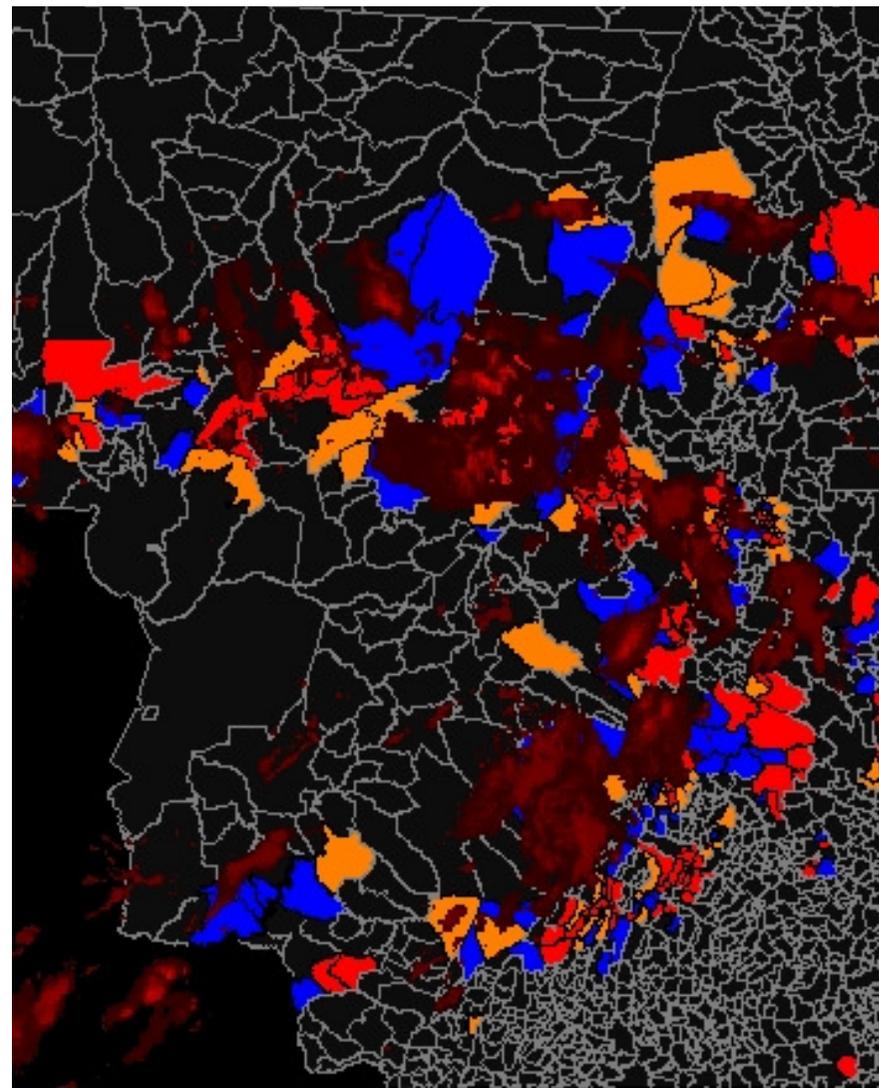
Plano	Estado	Atributo



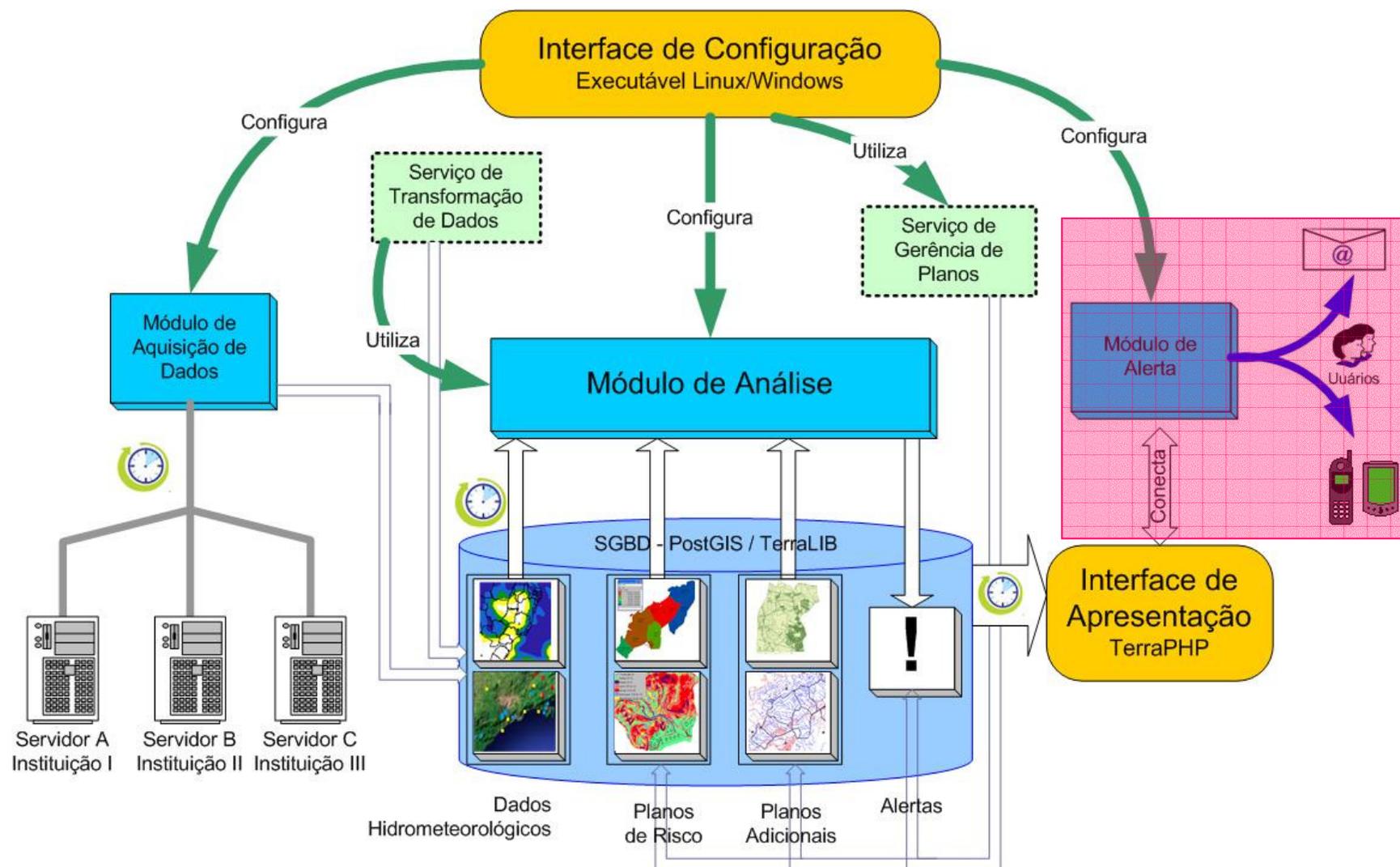
Ok



Cancelar



4. Cadastro de usuários para cada análise



4. Cadastro de usuários para cada análise

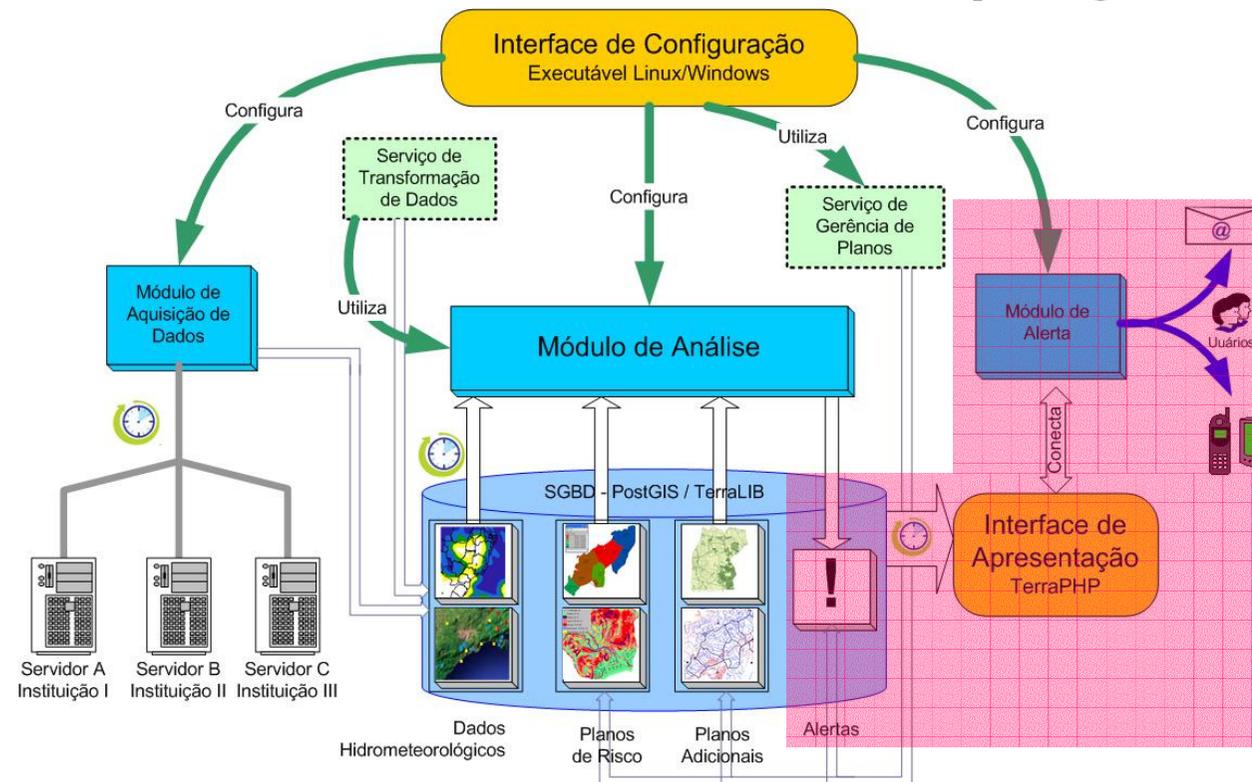
The screenshot displays the 'SISMADEN - Módulo de Configuração' window, specifically the 'Usuários' tab. The interface is divided into several sections:

- Navigation Tabs:** 'Dados Climáticos', 'Planos de Risco', 'Planos Adicionais', 'Análises', and 'Usuários' (selected).
- User List:** A list on the left shows two users: 'eymar' (selected) and 'Michelyne'.
- User Details Form:** Fields for 'Usuário:' (containing 'eymar'), 'Senha:' (masked with dots), 'Nome:' (containing 'Eymar Lopes'), 'Celular:', and 'E-mail:'.
- Canvas Size:** Radio buttons for 'Pequeno', 'Medio' (selected), and 'Grande'.
- Selected Analyses:** A list box containing 'Cubatao Chuva Prevista', 'Litoral Chuva Acumulada', 'Litoral Vendavais', and 'Cubatao Chuva Acum', with '+' and '-' buttons for adding/removing items.
- Bottom Bar:** Includes a '+', a '-' icon, and 'Salvar' and 'Cancelar' buttons.

Interface de Apresentação

Login e Senha do usuário com acesso a internet

1. Visualizar uma análise corrente
2. Visualizar atributos do polígono de risco
3. Visualizar histórico de eventos de um polígono de risco



Interface principal WEB

TerraDUD



Camadas
Dados
Eventos

Análise Corrente Cubatao Chuva Acum

Descrição: Descrição de Cubatao Chuva Acum

Camada Corrente: Cubatao Chuva Acum (warnings)

Camada	Visível
Vias_IPT_Setores_Cubatao	<input checked="" type="checkbox"/>
Rios_IPT_Setores	<input checked="" type="checkbox"/>
MNT_SRTM_SETORES	<input checked="" type="checkbox"/>

Desenhar

ALERTAS ATIVOS

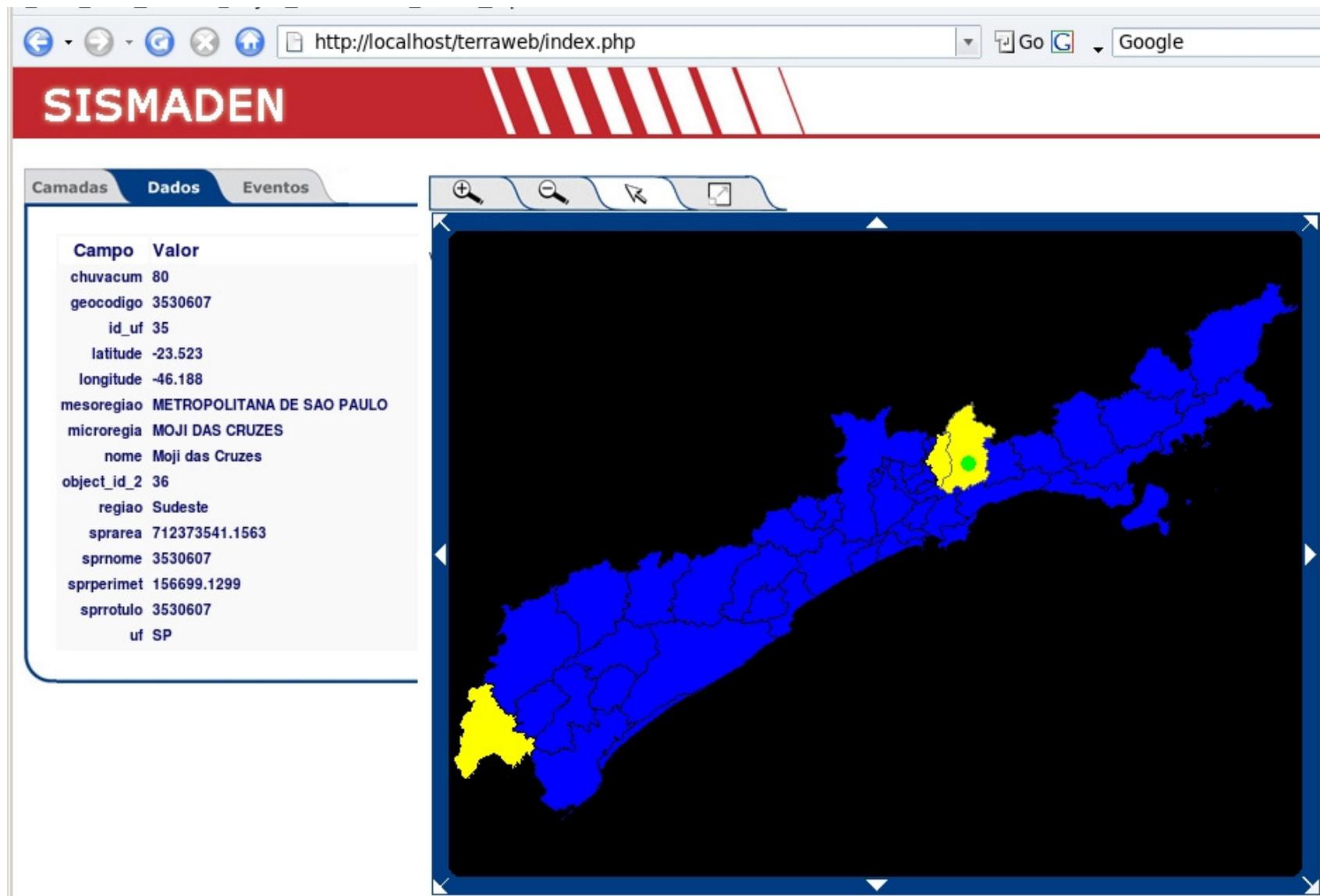
- Cubatao Chuva Acum(18)
- Cubatao Chuva Prevista(8)
- Cubatao Chuva Prevista(6)
- Litoral Vendavais(36)
- Litoral Vendavais(4)

+ - ↶ ↷

Tamanho **G** **M** **P**

■ Alerta Máximo
 ■ Alerta
 ■ Atenção
 ■ Observação

Dados de um Alerta



The screenshot displays the SISMADEN web application interface. At the top, there is a navigation bar with the SISMADEN logo and a red and white striped pattern. Below this, there are three tabs: "Camadas", "Dados", and "Eventos". The "Dados" tab is currently selected, showing a list of alert data. To the right of the data list is a map of the state of São Paulo, with several municipalities highlighted in yellow and a green dot indicating a specific location.

Campo	Valor
chuvacum	80
geocodigo	3530607
id_uf	35
latitude	-23.523
longitude	-46.188
mesoregiao	METROPOLITANA DE SAO PAULO
microregia	MOJI DAS CRUZES
nome	Moji das Cruzes
object_id_2	36
regiao	Sudeste
sprarea	712373541.1563
sprnome	3530607
sprperimet	156699.1299
sprotulo	3530607
uf	SP

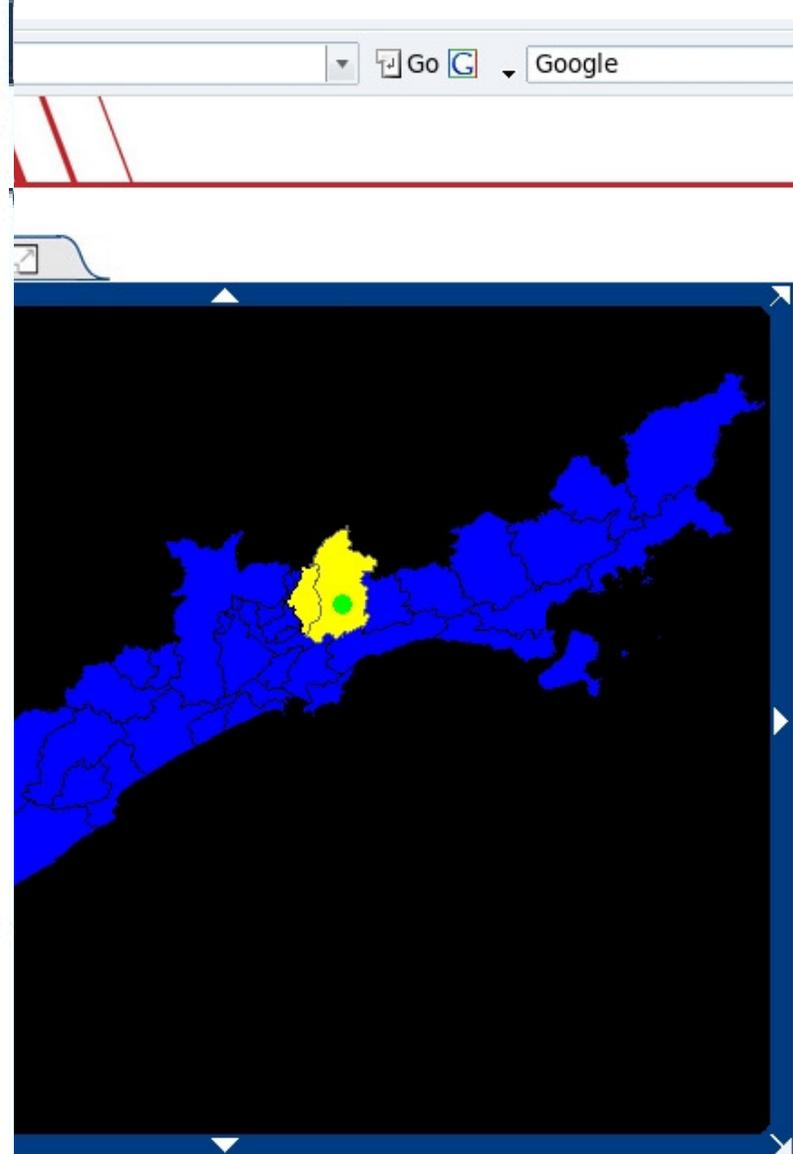
Dados de um Alerta

Camadas

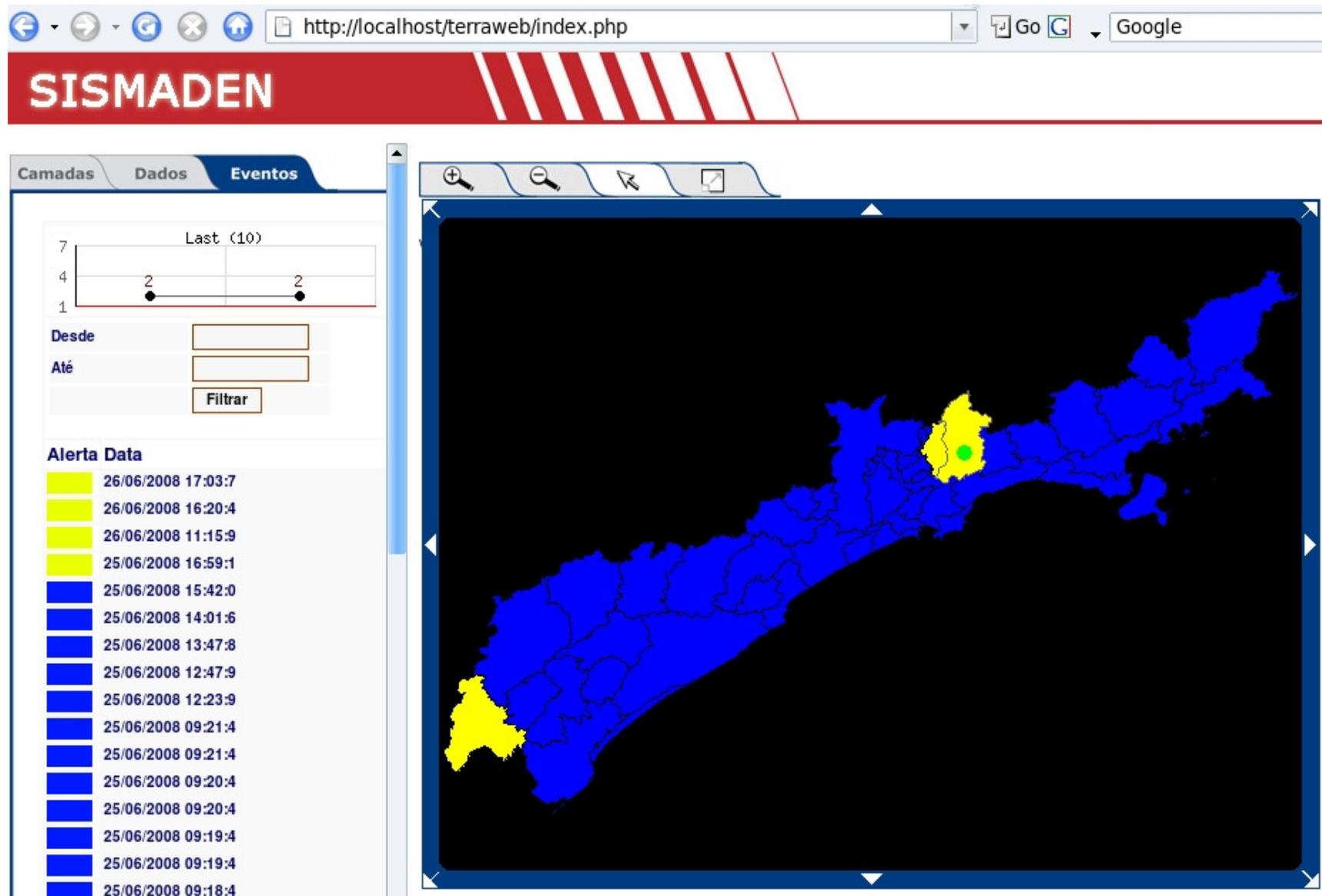
Dados

Eventos

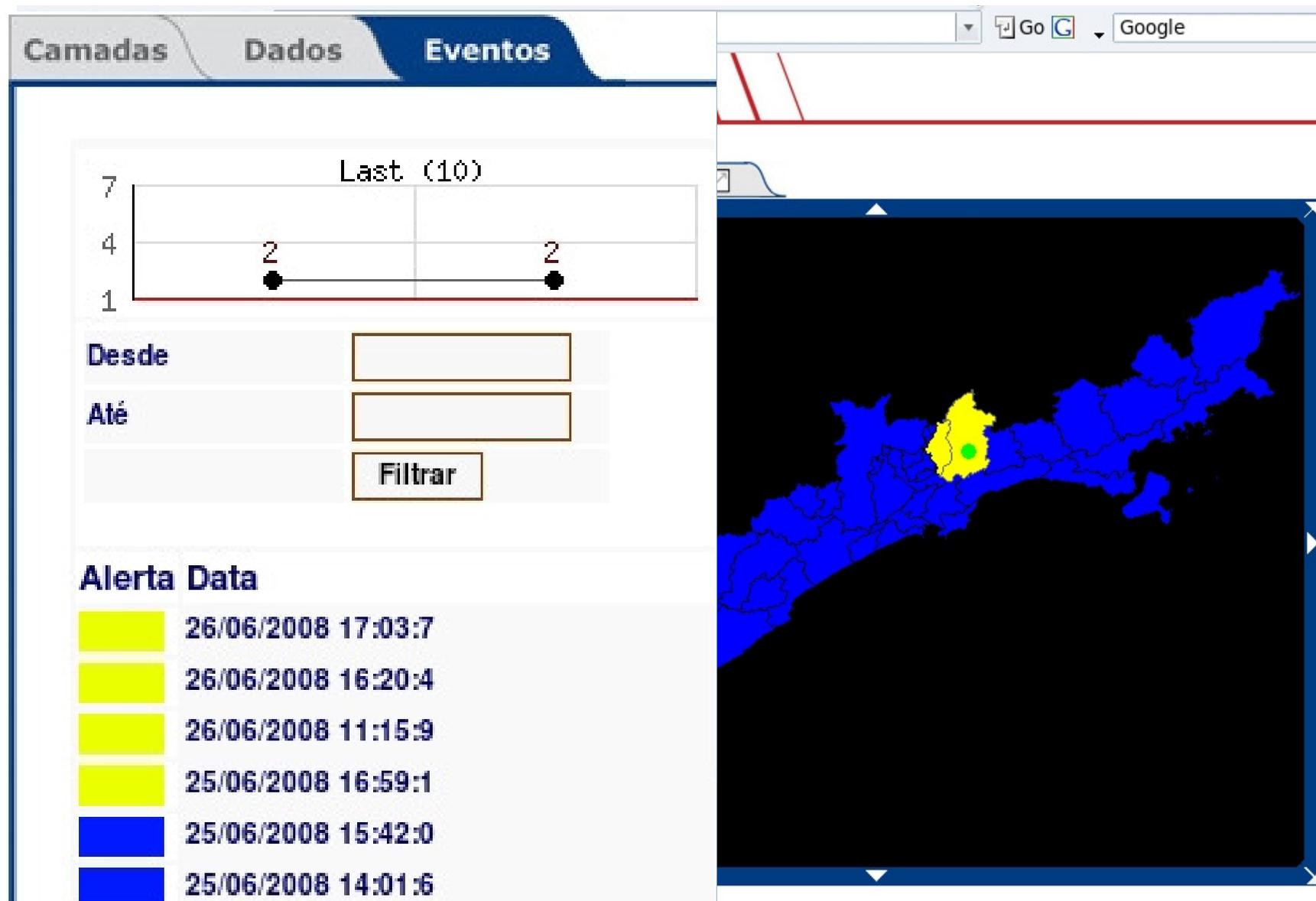
Campo	Valor
chuvacum	80
geocodigo	3530607
id_uf	35
latitude	-23.523
longitude	-46.188
mesoregiao	METROPOLITANA DE SAO PAULO
microregia	MOJI DAS CRUZES
nome	Moji das Cruzes
object_id_2	36
regiao	Sudeste
sprarea	712373541.1563
sprnome	3530607
sprperimet	156699.1299
sprrotulo	3530607
uf	SP



Eventos de Alerta por Região



Eventos de Alerta por Região



Resumo

Informações hidrometeorológicas disponíveis
no INPE-CPTEC

Plataformas tecnológicas nacionais abertas
TerraLib e TerraPHP (INPE) e LUA
(Tecgraf)

Sistema de Alerta em código aberto

Modelos configurados pelo usuário por área
de risco e matemáticos

Disponível gratuitamente, instalação,
configuração e operação fáceis

Nosso Endereço: www.dpi.inpe.br/sismaden

HOME

Download

Arquitetura

Documentos

S

Exemplos

Equipe

Contato

SISMADEN - Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - Windows Internet Explorer

http://www.dpi.inpe.br/sismaden/

Ministério da Ciência e Tecnologia Destaque do governo

SISMADEN

SISTema de Monitoramento e Alerta de DESastres Naturais

- Home
- Download
- Arquitetura
- Documentos
- Exemplos
- Equipe
- Contato

Um sistema operacional para monitoramento de alertas de riscos ambientais. O sistema busca dados atuais através da internet e incorpora à base de dados do sistema. Os dados novos são analisados para verificar se uma situação de risco existe, através de uma comparação com mapas de risco ou de um modelo definido. Um alerta é criado para cada situação de risco detetada e notificações de alerta são emitidas para os usuários.

Operação do Sistema

A operação do sistema de alerta requer o acesso a dados atuais de observação e previsão, além de mapas de risco das áreas observadas ou de modelos matemáticos que definam os riscos.

- Operadores do Sistema:** Os operadores do sistema são organizações que monitoram a possibilidade de ocorrência de desastres.
- Cientes dos Alertas:** Os clientes dos alertas do sistema são os agentes que tem a competência para executar as ações preventivas para a diminuição de perdas no caso da ocorrência do desastre.

Base de Dados

- Dados dinâmicos** - informam sobre a condição de variáveis obtidas em intervalos de tempo pré-determinados.
- Dados estáticos** - contêm informações sobre as pré-condições necessárias para a ocorrência de um desastre. Sua atualização deve ser realizada sempre que uma pré-condição

Notícias

CONVITE

"I ESCUELA DE PRIMAVERA SOBRE SOLUCIONES ESPACIALES PARA EL MANEJO DE DESASTRES NATURALES Y RESPUESTAS DE EMERGENCIASINUNDACIONES"

Local: INPE-CRS-Santa Maria, RS-Brasil
Período: 08 a 12 de Septiembre de 2008

Informações:

Links Relacionados

TerraLib

http://www.mct.gov.br/ Internet | Protected Mode: On 100%

Construir um sistema de alerta a inundações ?

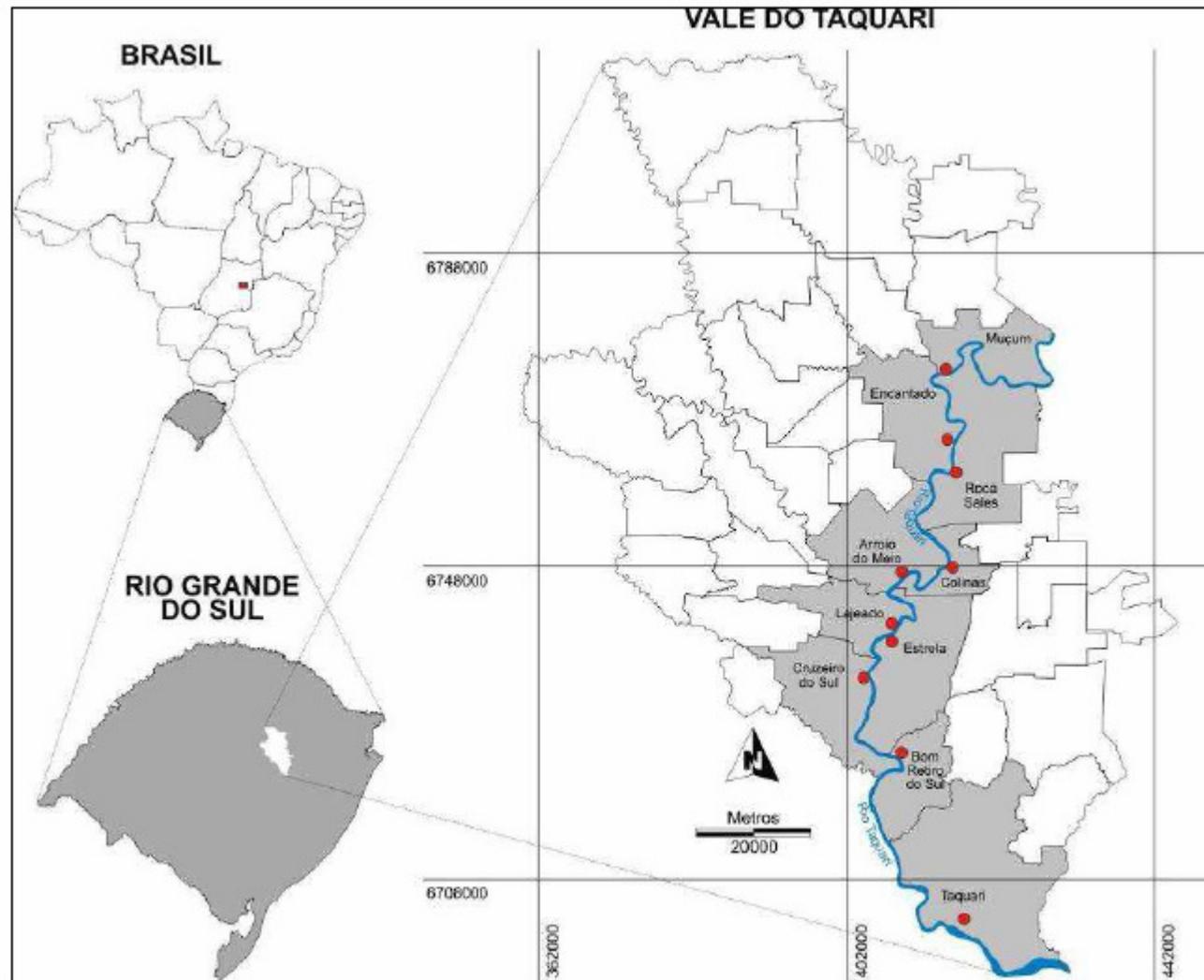


- Que tipo de inundação será abordado ?
- Que dados são necessários ?
- Onde conseguir os dados necessários ?
- Que modelo hidrológico utilizar ?
- Quem serão meus parceiros ?
- Quem serão os usuários do sistema ?
- Como manter o sistema atualizado e em funcionamento ?



Exemplo : Sistema de Alerta de Enchentes da Região do Vale do Taquari – RS – Brasil

Everaldo R.F. et al. - SIBRADEN - 2007



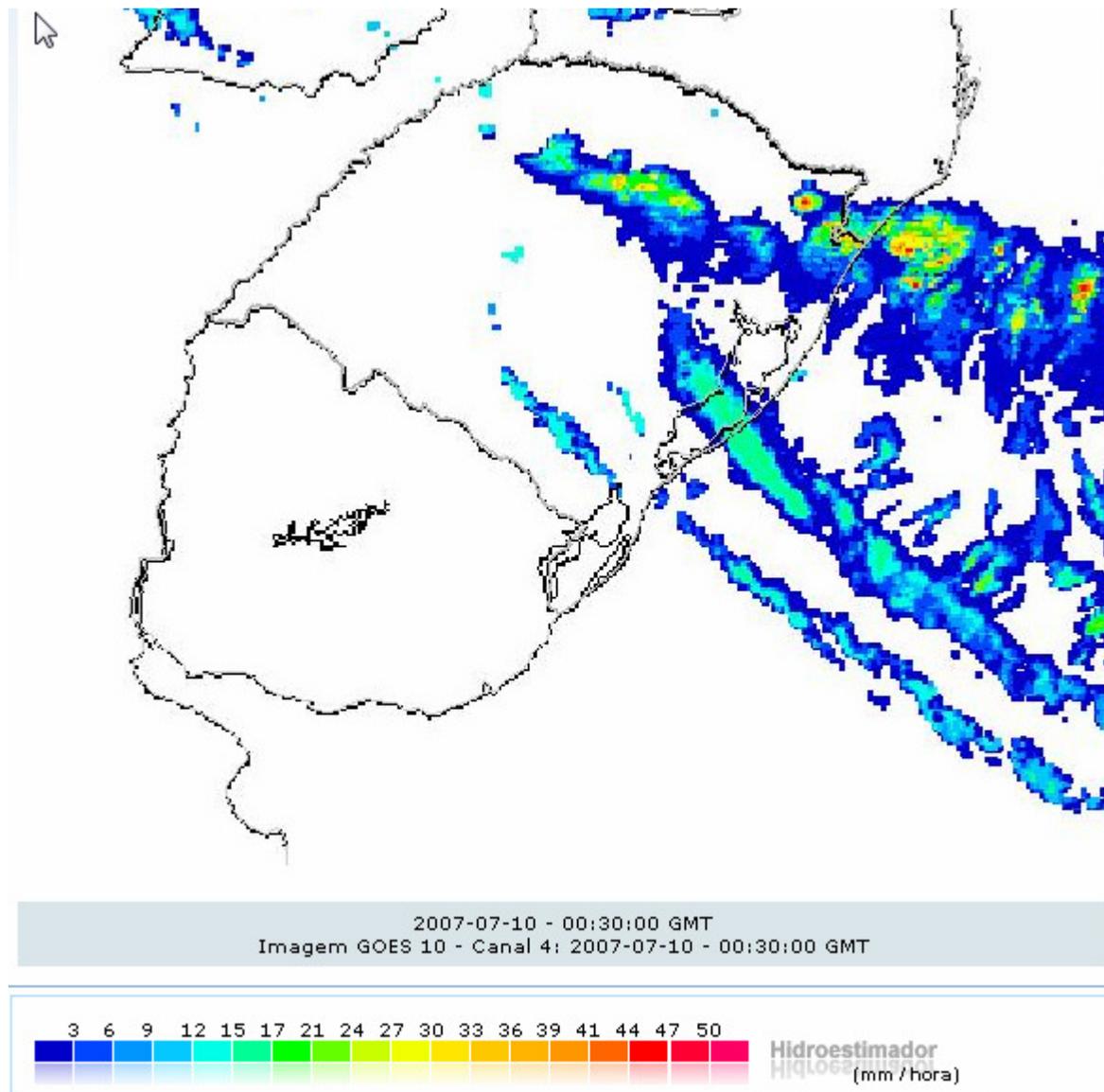
Exemplo : Sistema de Alerta de Enchentes da Região do Vale do Taquari – RS – Brasil

Everaldo R.F. et al. - SIBRADEN - 2007

- Fases do SPAE
 1. Monitoramento Pluviométrico – PCDs meteorológicas e pluviômetros.
 2. Monitoramento Hidrológico – nível do rio – linigrafos
 3. Previsão Hidrológica – projeção do nível nas cidades a jusante – modelo de previsão.
 4. Mapeamento das Áreas Inundáveis – MNT x SR
 5. Sistema de Informação e Gestão Pública – usuário do sistema.

Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

1. Monitoramento Pluviométrico – PCDs e satélite.



Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

1. Monitoramento Pluviométrico – Análise (média zonal) da imagem do hidroestimador (10/7/07) sobre as Sub-bacias no SISMA DEN.

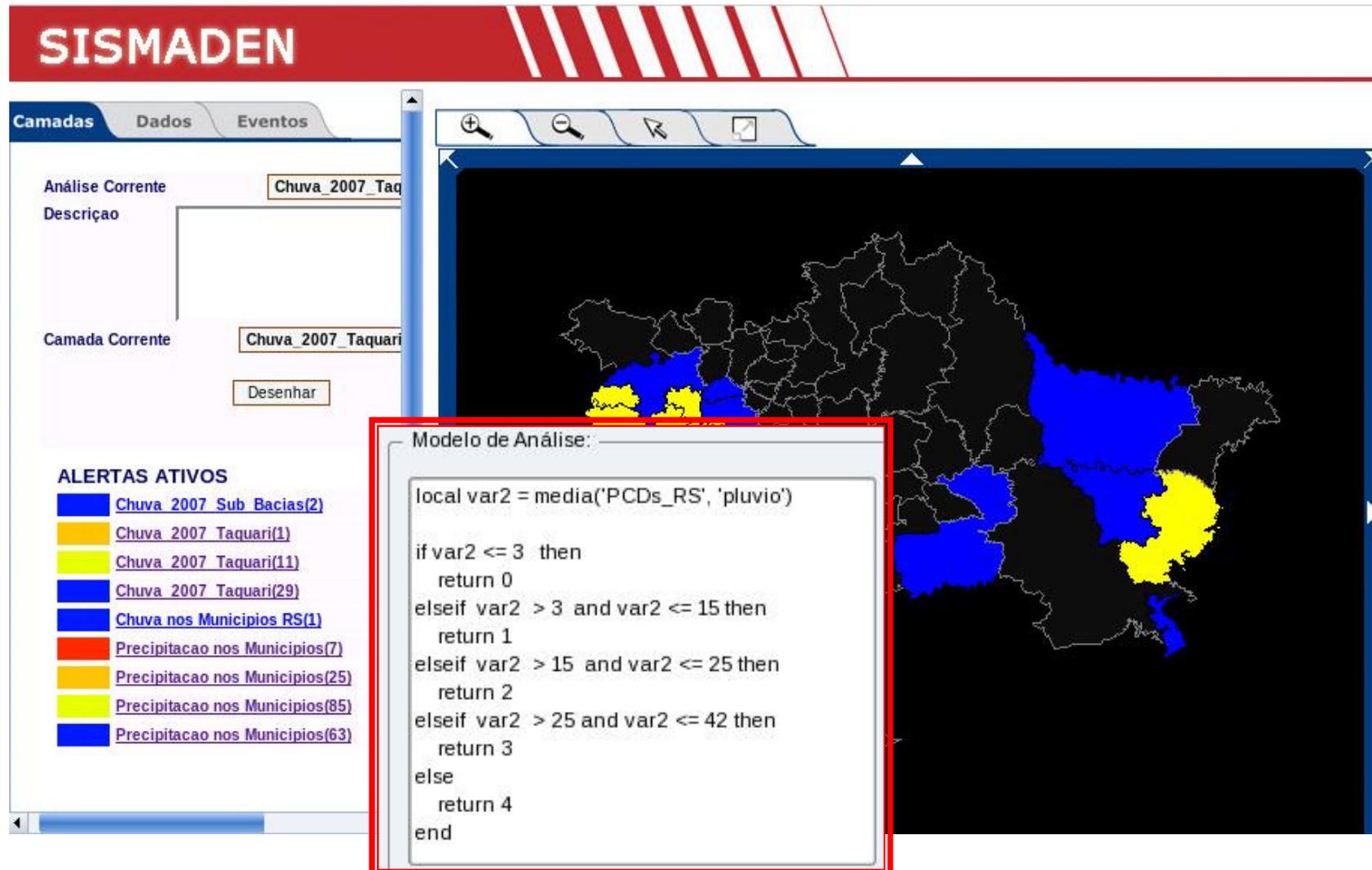
The image shows a screenshot of the SISMA DEN software interface. The main window displays a map of sub-basins with a blue-shaded area. The interface includes a menu bar with 'Camadas', 'Dados', and 'Eventos'. Below the menu, there are fields for 'Análise Corrente' (set to 'Chuva_2007_St...') and 'Camada Corrente' (set to 'Chuva_2007_Sub_Bacie...'). A 'Desenhar' button is visible. On the left, there is a legend titled 'ALERTAS ATIVOS' with color-coded entries for 'Chuva 2007 Sub B...', 'Chuva 2007 Taqua...', 'Chuva 2007 Taqua...', 'Chuva 2007 Taqua...', 'Chuva nos Municipi...', 'Precipitacao nos M...', 'Precipitacao nos M...', 'Precipitacao nos M...', and 'Precipitacao nos M...'. A dialog box titled 'Modelo de Análise:' is open in the foreground, containing the following code:

```
Modelo de Análise:
local var2 = media('Hidroestimador_Atual')

if var2 <= 3 then
  return 0
elseif var2 > 3 and var2 <= 15 then
  return 1
elseif var2 > 15 and var2 <= 25 then
  return 2
elseif var2 > 25 and var2 <= 42 then
  return 3
```

Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

1. Monitoramento Pluviométrico – Análise (média zonal) da imagem do hidroestimador (10/7/07) sobre os municípios da bacia do Taquari no SISMADEN.



Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

2 e 3. Monitoramento Hidrológico e Previsão Hidrológica – Leitura dos linígrafos e Análise para LAGEADO-RS - Aplicação do Modelo.

$$y = \frac{-1459,52}{x} + 57,8512, \text{ com } R=0,9459,$$

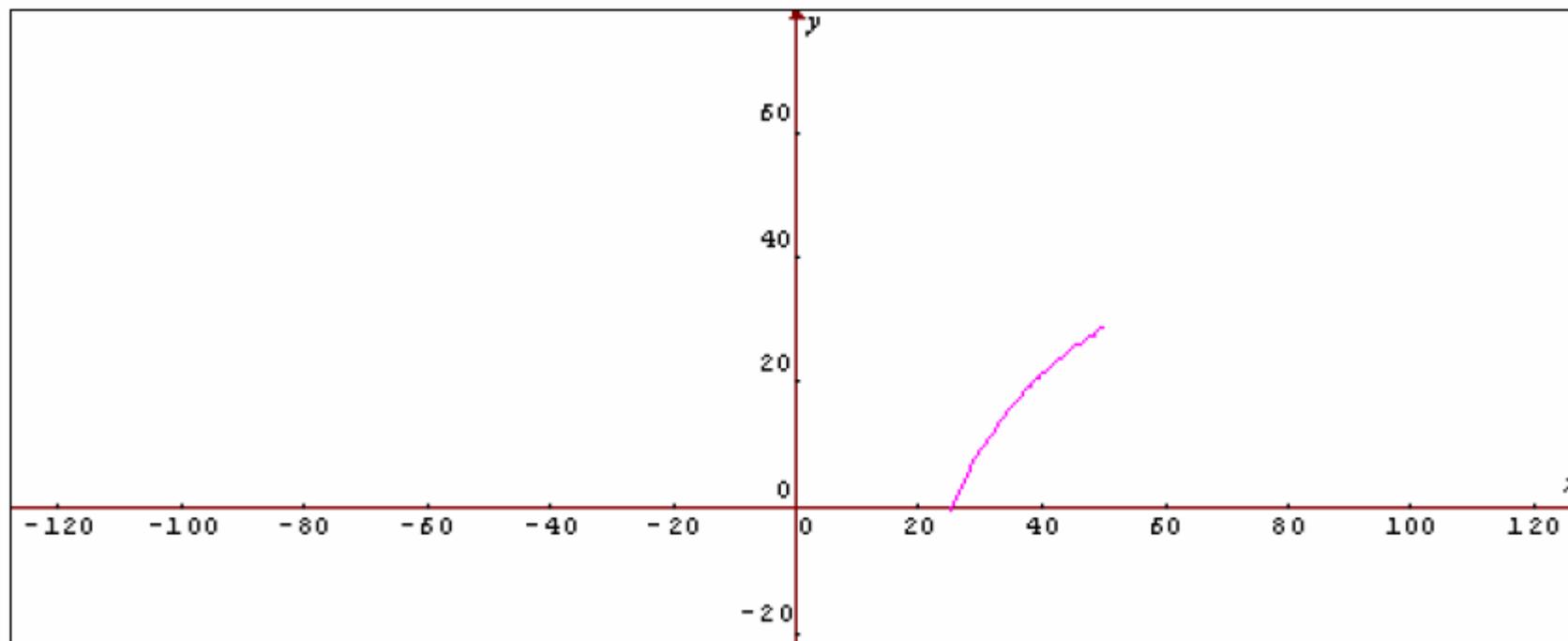


Gráfico 2 - Modelagem matemática das cotas de cheias de Lajeado em função das cotas de Encantado

Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

2 e 3. Monitoramento Hidrológico e Previsão Hidrológica – Leitura dos linígrafos e Análise para LAGEADO-RS - Aplicação do Modelo.

$$y = \frac{-1459,52}{x} + 57,8512, \text{ com } R=0,9459,$$

```
Modelo de Análise:
local var2=
maximo('Linigrafo_2007','nivel','linigrafo') or 0

--var2 = ( -1459.52 / var1 ) + 57.8512

--print (var2)

if var2 <= 0 then
  return 0
elseif var2 > 1.5 and var2 <= 2 then
  return 1
elseif var2 > 2 and var2 <= 2.5 then
```

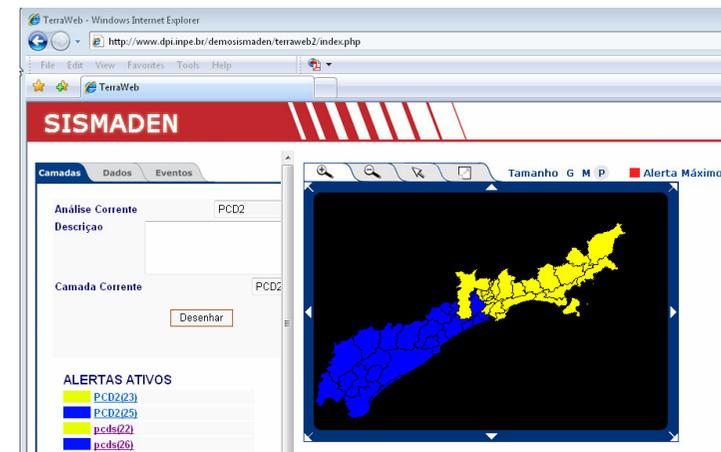
Exemplo : Fases do SPAE – EVENTO DE 10/7/07 a 14/7/07

4 Mapeamento das Áreas Inundáveis.

- Mesmo procedimento da análise da fase 3 porém sobre os polígonos das áreas de risco.

5. Sistema de Informação e Gestão Pública.

- Cadastro dos usuários do sistema no módulo de configuração do SISMA DEN e
- Visualização das análises na interface de apresentação.



SISMADEN

SIStema de Monitoramento e Alerta de DEsastres Naturais



OBRIGADO !

