



CHUVA Project: Main Goals



WORKING GROUP–1: CHARACTERISTICS OF THE PRECIPITATING SYSTEMS AS FUNCTION OF THE REGION AND LIFE STAGE (Luiz Machado)

WORKING GROUP–2: PRECIPITATION ESTIMATION – DEVELOPMENT AND VALIDATION ALGORITHM (Daniel Vila)

WORKING GROUP–3: ELETRIFICATION PROCESS: MOVING FROM CLOUDS TO THUNDERSTORMS (Carlos Morales)

WORKING GROUP–4: CHARACTERISTICS OF THE BOUNDARY LAYER FOR DIFFERENT CLOUD PROCESSES AND PRECIPITATION REGIMES (Gilberto Fisch)

WORKING GROUP–5: MODEL IMPROVEMENTS AND VALIDATION, WITH FOCUS IN CLOUD MICROPHYSICS AND AEROSOL INTERACTIONS, FOR SATELLITE PRECIPITATION ESTIMATES IN BRAZIL (Maria SilvaDias)

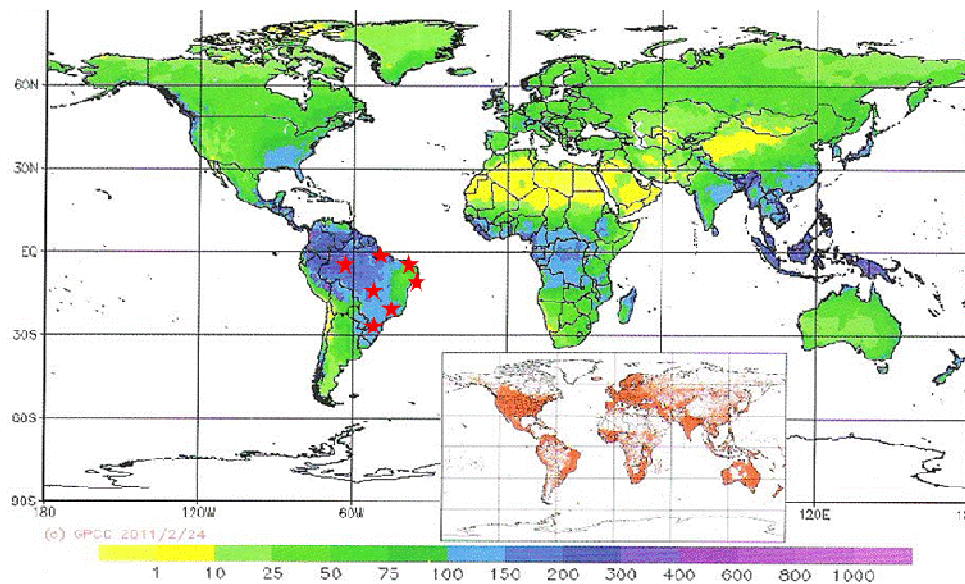
- Contributes to Improve Rainfall Estimation Using Satellites and/or Radar
- Contributes to Improve Skill of Cloud Resolving Models
- Develop a Cloud Process Climatology of the Main Precipitation Systems in Brazil.
- **Develop Tools for Nowcasting.**



CHUVA Field Campaign Schedule



	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEZ
2010			ALCANTARA									
2011			FORTALEZA	FORTALEZA		BELÉM	BELEM				Vale do Paraíba	Vale do Paraíba
2012	Vale do Paraíba	Vale do Paraíba									Santa Maria	Santa Maria
2013												
2014	BRASÍLIA	MANAUS	MANAUS						Manaus	Manaus		



Plot of the annual precipitation in mm/month derived from the 12 monthly gridded GPCC climatologies. Underlying station locations are shown in the inset map.





CHUVA Portal: <http://chuvaproject.cptec.inpe.br/portal/en/>



Field Campaign
and SOS
System



Annual Report

Chuva Project on Media

Data

Dual Polarization Radar

Experiments

GPM Brazil

Institutions

Mission

History

Papers

Presentations

Schedule

Staff

The Chuva Project

Videos

Workshops and Courses

Project Supported By

FAPESP

Project 2009/15235-8

Latest News

First Scientific Chuva Workshop

May 24th and 25th

The Workshop will be held after two years of experiments, aiming to present all available data, they are organized and integrate the research groups.

Read More!

Experiments

COMPLETED!

ALCANTARA - MA

COMPLETED!

FORTALEZA - CE

COMPLETED!

BELEM - PA

COMPLETED!

ILE DO PARAIBA - PE

IN PREPARATION!

SANTA MARIA - RS

IN PREPARATION!

BRASILIA - DF

IN PREPARATION!

MANAUS - AM

Chuva Project

The physical processes inside clouds are one of the most unknown components of weather and climate systems. A description of cloud processes through the use of standard meteorological parameters in numerical models has to be strongly improved to accurately describe the characteristics of hydrometeors, latent heating profiles, radiative balance, air



Fortaleza Campaign – System running in Civil Defense



SISTEMA DE OBSERVAÇÃO DE TEMPO SEVERO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Imagens

Imagem GOES-CH1

Imagem GOES-CH4

Banda X (Chuva)

Banda X

Banda S

Camadas

Escolas

Hospitais

Unidade de Saúde

Área de Risco

Bairros

Municípios CE

Legenda das Imagens



Apoio e Desenvolvimento

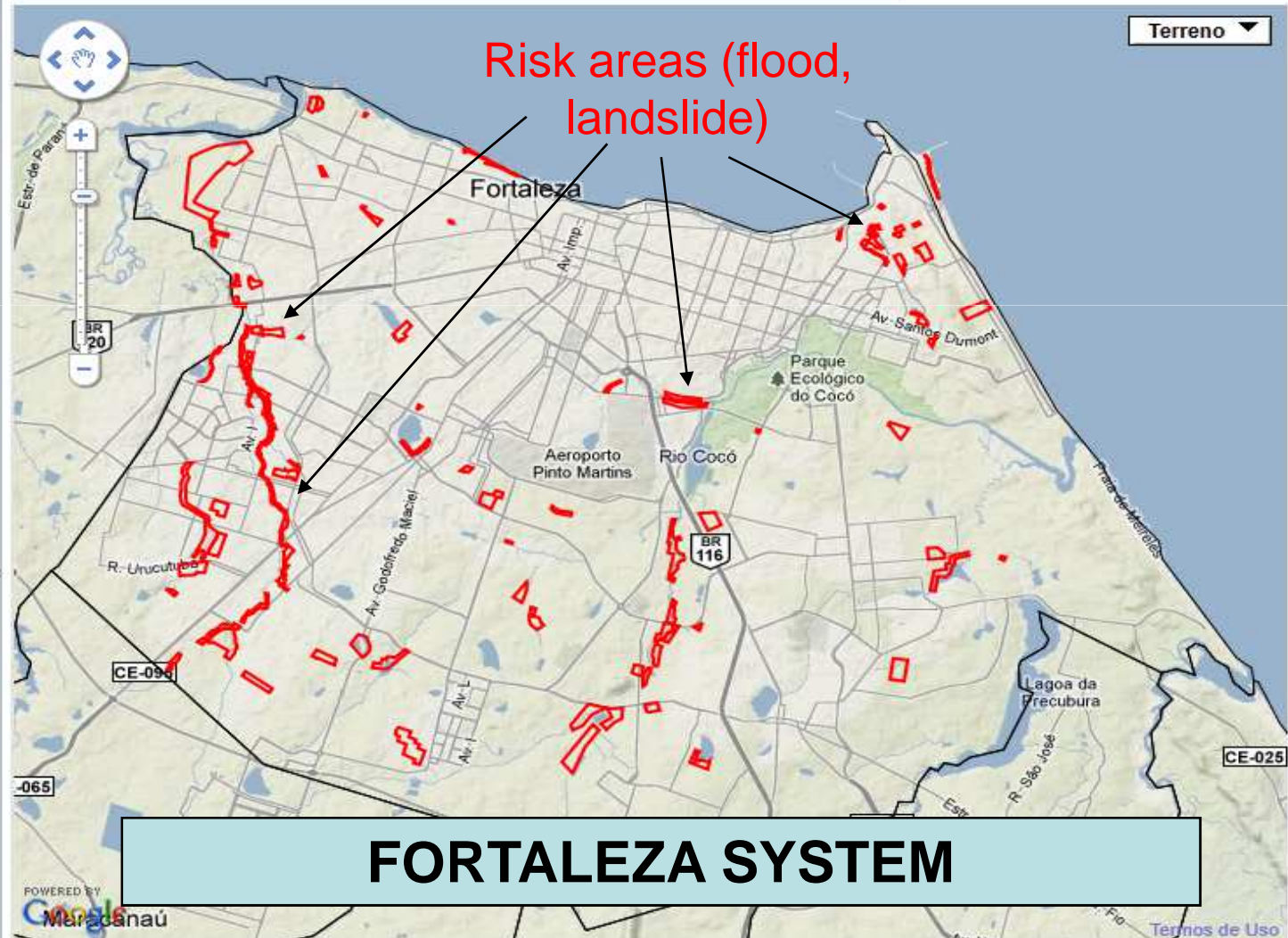


Monitoramento Animação Avisos Boletim Instantâneo

Página em desenvolvimento!

Radar Banda X (CAPPi) - Funceme: 2011-10-27 08:53

-38.4041, -3.7320



FORTALEZA SYSTEM

SISTEMA DE OBSERVAÇÃO DE TEMPO SEVERO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Avisos

Alerta de Chuva

Chuva Acumulada 72h

Previsão de Tempestade

Simular Alagamento

Centralize o ponto vermelho na região desejada!

Nível 1: 0.5

Nível 2: 1.5

Simular

Orientações

Camadas

Área de Risco

Transparência



Monitoramento

Animação

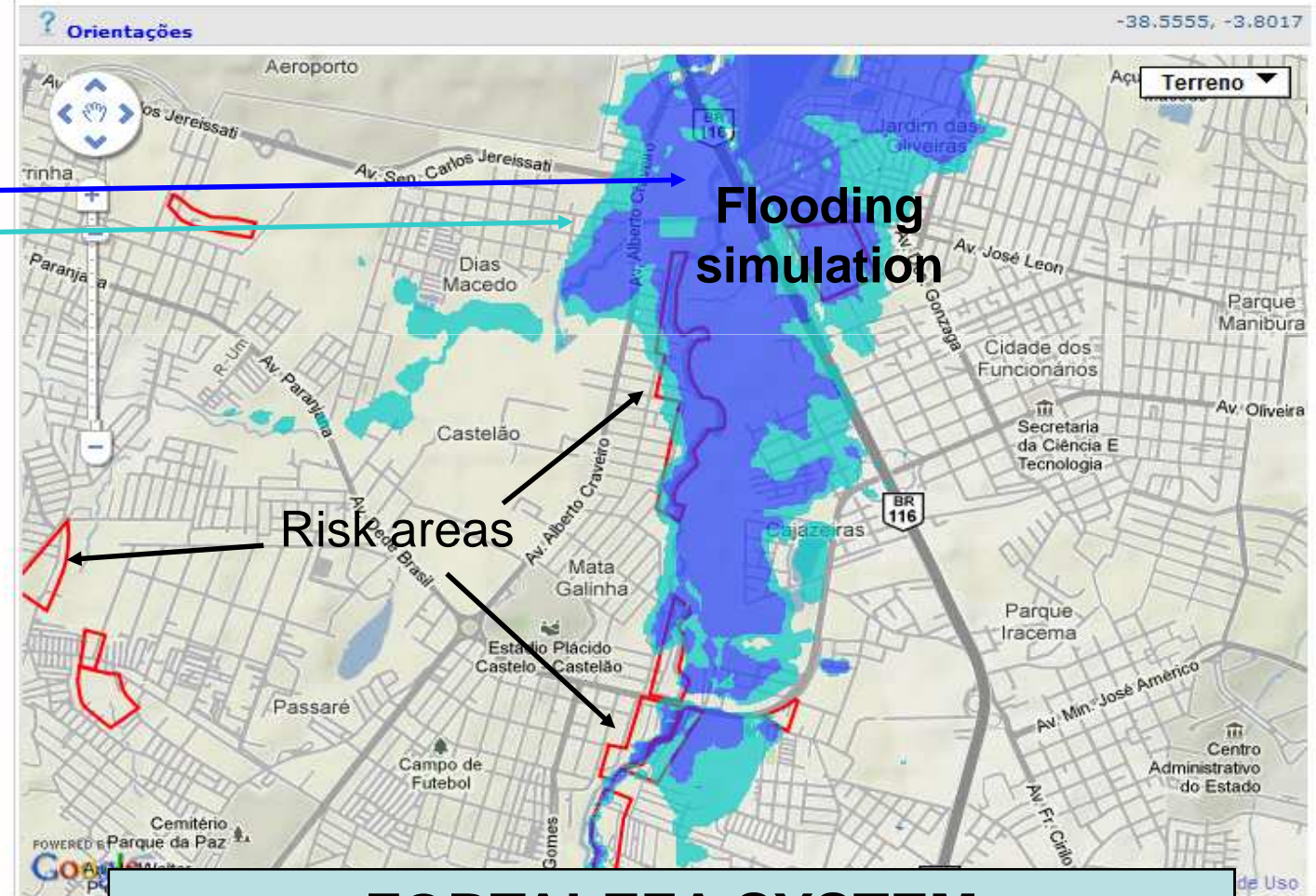
Avisos

Boletim Instantâneo

Boletim Diário

Boletim de Previsão

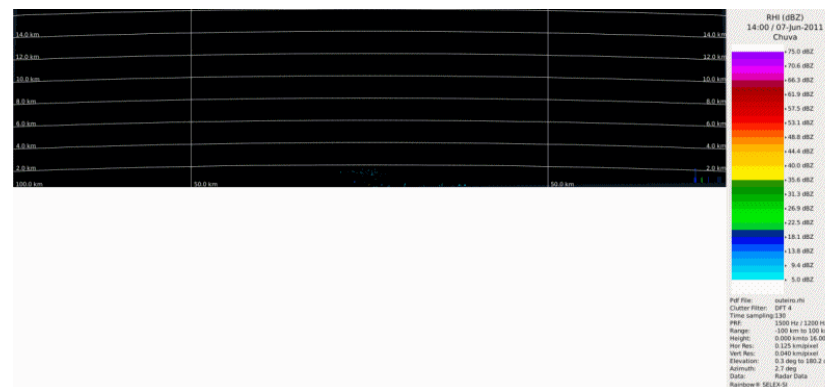
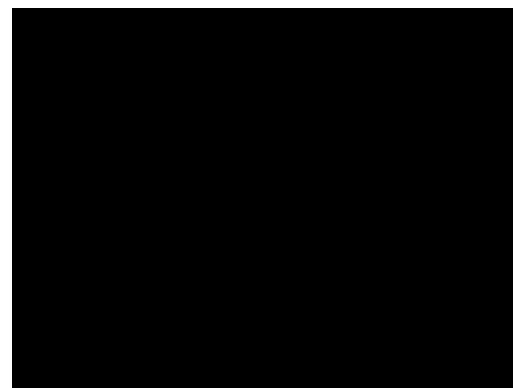
Página em desenvolvimento!



FORTALEZA SYSTEM



Belem Campaign – Running in Meteorological Department at the University Together with Weather Service and Amazonas Surveillance System



Sistema de Observação de Tempo Severo

SOS Belém

Secretaria de Estado de Meio Ambiente



Imagens

Imagem GOES-CH1

Imagem GOES-CH4

Banda X (Chuva)

Banda S

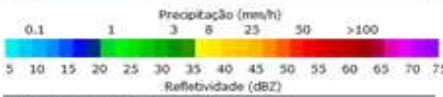
Camadas

Alcance

Balão Meteorológico 1

Balão Meteorológico 2

Legenda das Imagens



Apoio e Desenvolvimento



Monitoramento

Animação

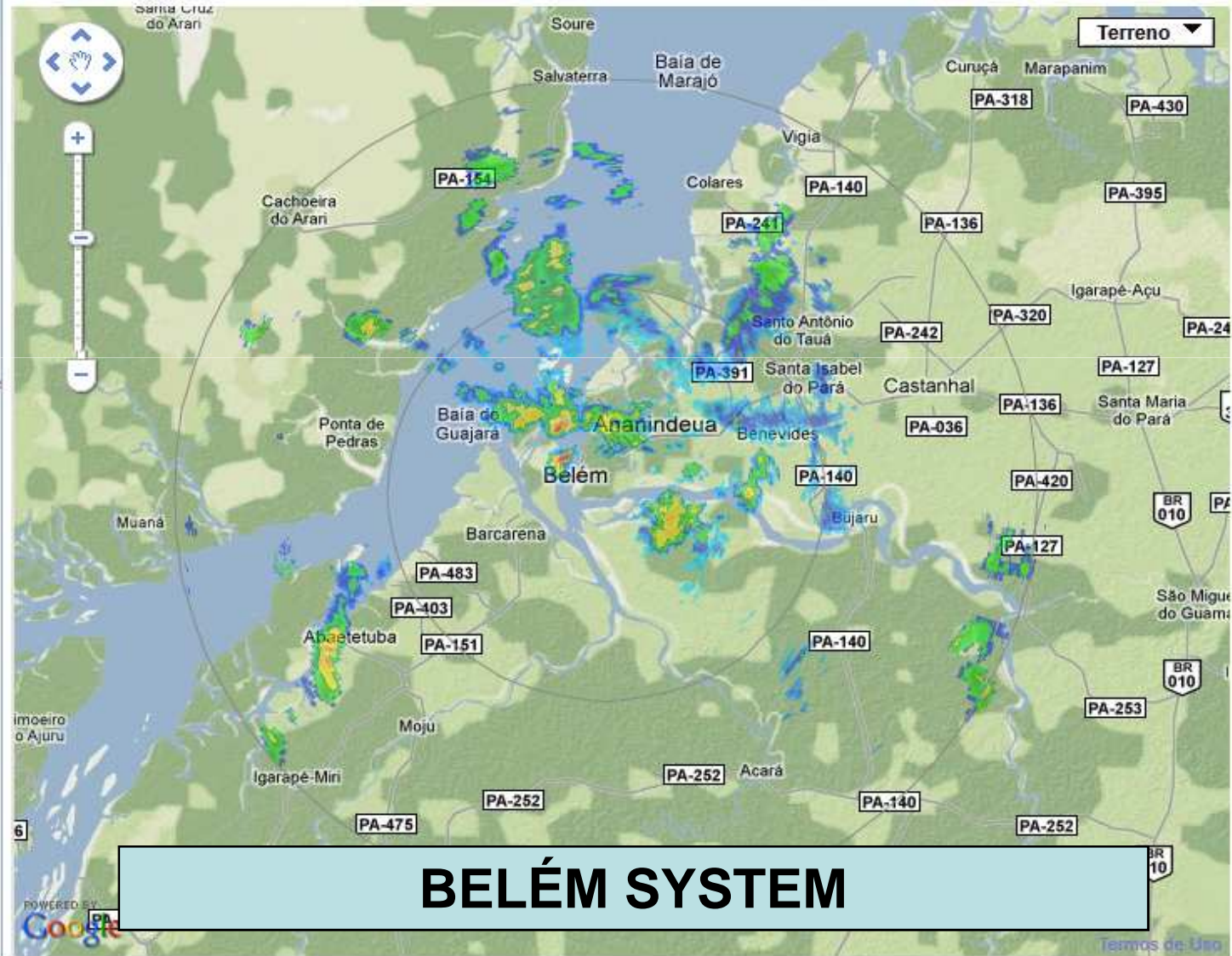
Avisos

Boletim Instantâneo

Página em desenvolvimento!

Radar Banda X (Cappi 2Km) - Chuva: 2011/06/13 17:04

-48.8947, -0.6290



BELÉM SYSTEM

Termos de Uso

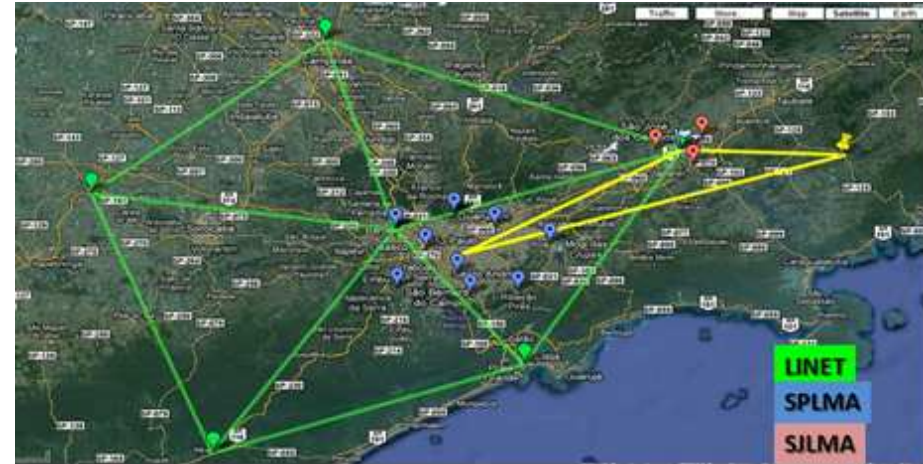
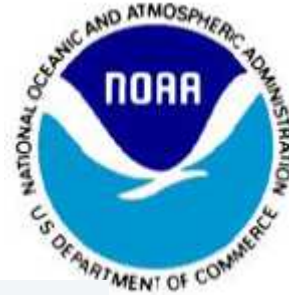
Severe Weather Monitoring System (SOS)



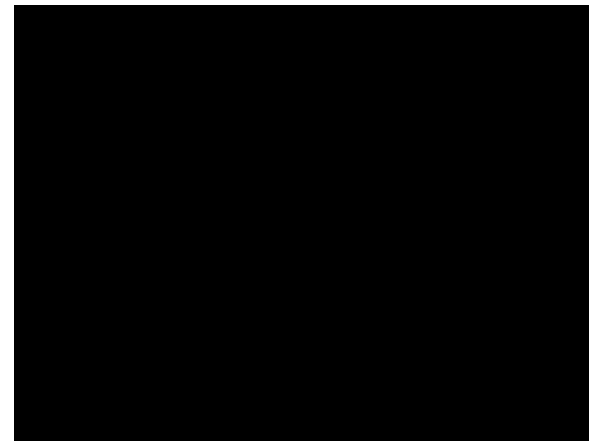
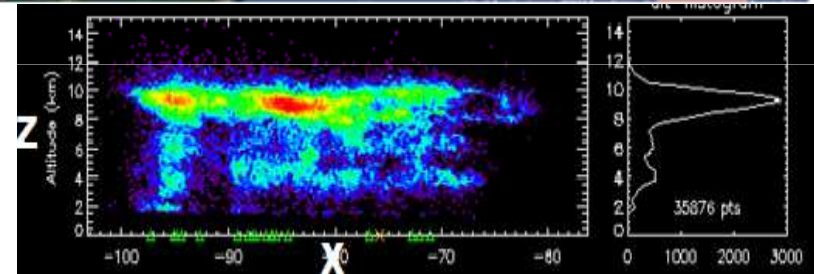
SOS -Chuva Project

CHUVA Project provides the SOS system, it is a pilot project for integrating environmental information enabling the optimization and assist planing of Defense Civil actions.

GOES-R Geostationary Lightning Mapper (GLM): Pre-Launch Algorithm Validation-CHUVA Campaign Report



Contribution to the CHUVA Campaign



SAO JOSÉ DOS CAMPOS
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPO SEVERO

DEFESA CIVIL
INPE

Radar Univap (Proj. Chuva)

Monitoramento | Animação | Prec. Acumulada | Boletins | Informações

Página em desenvolvimento!

Distância

Terreno

XPOL radar

S-Band radars

lightning

satellite

forecast

Precipitação (mm/h)

0.1 1 3 8 25 50 100

Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-25 21:30

© Copyright INPE/CPTEC/DSA 2011

São José dos Campos - SP

	Seg	Ter	Qua
Tempo			
Máx:	25°C	26°C	29°C
Mín:	18°C	17°C	17°C

www.cptec.inpe.br

Mais Detalhes

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas

São José dos Campos System – sources of information

SAO JOSÉ DOS CAMPOS
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPO SEVERO

Radar Univap (Proj. Chuva)

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

Alerta (Acumulado 3 dias)

Outros Radares

IACIT - SJCampos

São Roque (DECEA)

Descargas Elétricas

LMA (Fontes de raios totais)

RINDAT (raios nuvem-terra)

Prob. de Ocorrência

Satélite

GOES-Visível

GOES-Infra

MSG-Infra

São José dos Campos-SP

	Qui	Sex	Sáb
Máx:	32°C	32°C	31°C
Mín:	17°C	20°C	23°C

www.cptec.inpe.br

[Mais Detalhes](#)

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas

Monitoramento Animação Prec. Acumulada Boletins Informações

Página em desenvolvimento!

Distância -47.2852, -23.4632

Satélite

Imagens ©2011 TerraMetrics - Termos de Uso

Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-22 14:36

© Copyright INPE/CPTEC/DSA 2011

XPOL radar – 100km radius (ring every 25km)

SAO JOSÉ DOS CAMPOS
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPO SEVERO

DEFESA CIVIL
INPE

Radar Univap (Proj. Chuva)

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

Alerta (Acumulado 3 dias)

Outros radares

IACIT - SJC Campos

São Roque (DECEA)

Descargas Elétricas

LMA (Fontes de raios totais)

RINDAT (raios nuvem-terra)

Prob. de Ocorrência

Satélite

GOES-Visível

GOES-Infra

MSG-Infra

São José dos Campos-SP

	Qui	Sex	Sáb
Máx:	32°C	32°C	31°C
Mín:	17°C	20°C	23°C

www.cptec.inpe.br

[Mais Detalhes](#)

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas

Monitoramento Animação Prec. Acumulada Boletins Informações

Página em desenvolvimento!

Distância -47.4719, -23.3246

Satélite

Imagens ©2011 TerraMetrics - Termos de Uso

Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-22 14:36

© Copyright INPE/CPTEC/DSA 2011

XPOL and S-Band (yellow) radar 250km radius (ring every 50km)

SAO JOSÉ DOS CAMPOS
SISTEMA DE MONITORAMENTO DE TEMPO SEVERO

INPE DEFESA CIVIL

Radar Univap (Proj. Chuva)

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

Alerta (Acumulado 3 dias)

Outros Radares

IACIT - SJCampos

São Roque (DECEA)

Descargas Elétricas

LMA (Fontes de raios totais)

RINDAT (raios nuvem-terra)

Prob. de Ocorrência

Satélite

GOES-Visível

GOES-Infra

MSG-Infra

São José dos Campos-SP

	Qui	Sex	Sáb
Máx:	32°C	32°C	31°C
Mín:	17°C	20°C	23°C

www.cptec.inpe.br

Mais Detalhes

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas

Monitoramento Animação Prec. Acumulada Boletins Informações

Página em desenvolvimento!

Distância -47.4417, -22.5887

Satélite

Imagens ©2011 TerraMetrics - Termos de Uso

Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-22 14:36

© Copyright INPE/CPTEC/DSA 2011

XPOL, S-Band and S-Band (orange) radars - 250km radius (ring every 50km)

Radar Univap (Proj. Chuva)

- Prec. Instantânea
- Previsão 30min.
- Fortracc-Prev. 18min.
- Fortracc-Prev. 36min.
- Alerta (Acumulado 3 dias)

Outros Radares

- IACIT - SJCampos
- São Roque (DECEA)

Descargas Elétricas

- LMA (Fontes de raios totais)
- RINDAT (raios nuvem-terra)
- Prob. de Ocorrência

Satélite

- GOES-Visível
- GOES-Infra
- MSG-Infra

São José dos Campos-SP

Qui	Sex	Sáb
Máx: 32°C	32°C	31°C
Mín: 17°C	20°C	23°C

www.cptec.inpe.br

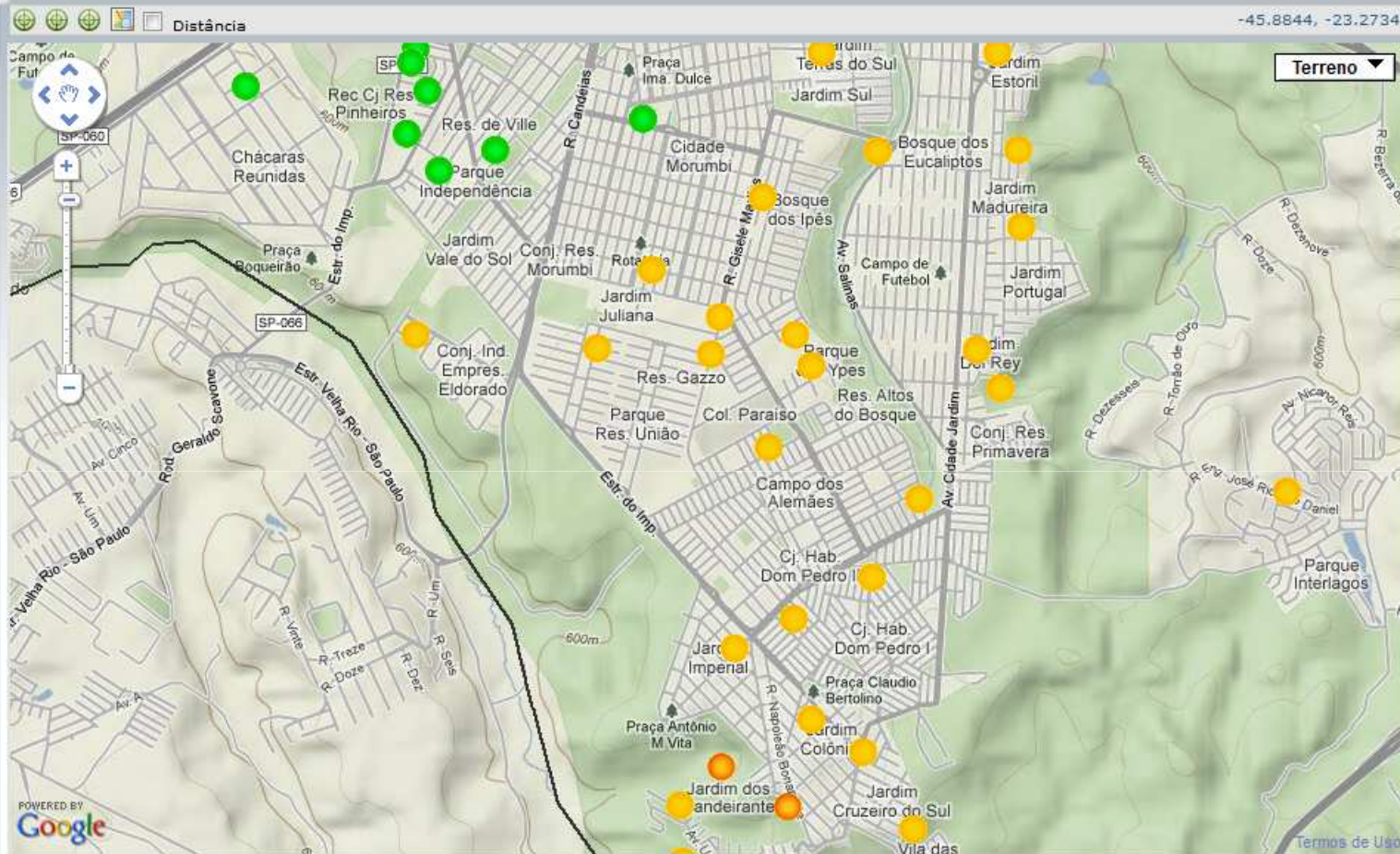
[Mais Detalhes](#)

INFORMAR FALHAS

[Comunicação de Falhas](#)

- Monitoramento
- Animação
- Prec. Acumulada
- Boletins
- Informações

Página em desenvolvimento!



Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-22 15:00

- 0 - 30 (Normal) ●
- 30 - 60 (Atenção) ●
- 60 - 100 (Alerta) ●
- > 100 (Emergência) ●

Outros Radares

Descargas Elétricas

Satélite

São José dos Campos-SP



Máx: 25°C 26°C 29°C

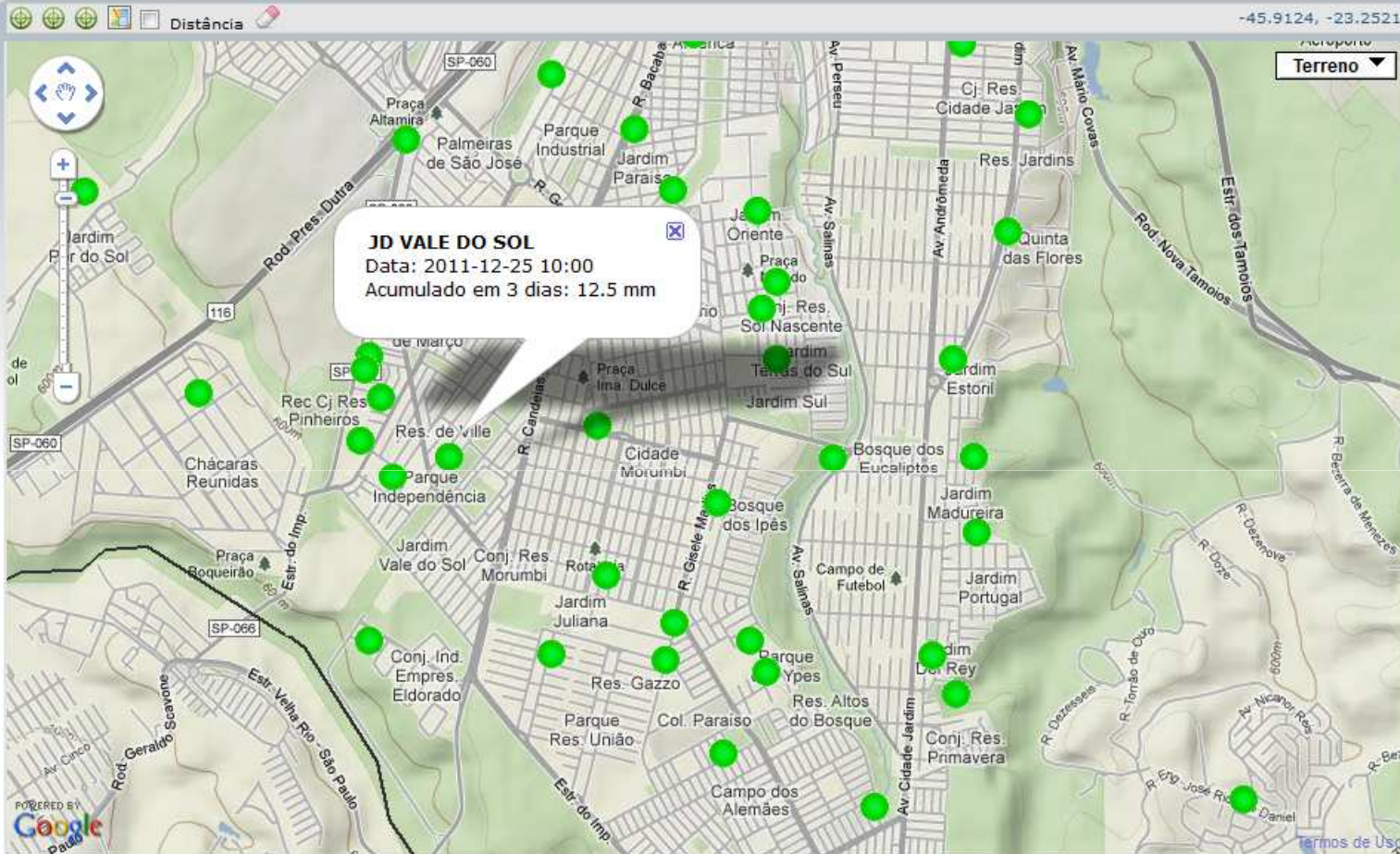
Mín: 18°C 17°C 17°C

www.cptec.inpe.br

Mais Detalhes

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas



Radar Banda X (Cappi 3Km) - Chuva: 2011-12-25 18:54



Each point contain information about rainfall accumulated in 3 days

- 0 - 30 (Normal) ●
- 30 - 60 (Atenção) ●
- 60 - 100 (Alerta) ●
- > 100 (Emergência) ●

Precipitação acumulada nos últimos 3 dias Data atual: 2011-12-21 16:54

Bairro	Chuva (mm)	Estado
JD SANTA INES II	71.4	●
JD NOVA DETROIT	66.5	●
JD SAO VICENTE	66.5	●
CJRES JD DAS FLORES	64.75	●
JD MOTORAMA	64.05	●
JD REPUBLICA	64.05	●
JD COQUEIRO	63.35	●
CJHAB JD SAO JOSE	62.65	●
EUGENIO DE MELO	61.6	●
JD DOS BANDEIRANTE	61.25	●
JD SANTA INES I	61.25	●
JD SANTA INES III	60.55	●
SANTA EDWIGES	59.85	●
JD NOVA REPUBLICA	58.45	●
JD PARARANGABA	58.45	●
CJRES JK	57.05	●
JD LESTE SAO JOSE	57.05	●
JD ITAPUA	56.35	●
JD IPE	54.95	●
RES ARMANDO MRIGHI	54.25	●
JD VALPARAIBA	53.2	●
VL PATRICIA	53.2	●
PQ RES VILLAGGIO DANTONINI	51.8	●
VISTA VERDE	51.8	●
JD COLONIAL	51.1	●
COND FLORESTA	50.75	●
JD CRUZEIRO DO SUL	50.75	●
JD IMPERIAL	50.4	●

System can also provide a list of neighborhoods sorted by rainfall

SOS - Vale do Paraíba - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

4 Google Calendar x SOS - Vale do Paraíba x +

sigma.cptec.inpe.br/sostemp/ cleide

Webmail/CPTEC :: Cone... Fundação de Amparo ... Divisão de Satélites e S... Gazeta Esportiva.Net - ... Projeto Chuva

Página em desenvolvimento!

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

24-02-2012

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

27-03-2012

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas

Dados cartográficos ©2012

Página em desenvolvimento!

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

24-02-2012

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

27-03-2012

Prec. Instantânea

Previsão 30min.

Fortracc-Prev. 18min.

Fortracc-Prev. 36min.

LMA (Fontes de raios totais)

INFORMAR FALHAS

Comunicação de Falhas



SOS - Vale do Paraíba - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

Google Calendar SOS - Vale do Paraíba

sigma.cptec.inpe.br/sostemp/ cleide

Webmail/CPTEC :: Cone... Fundação de Amparo ... Divisão de Satélites e S... Gazeta Esportiva.Net - ... Projeto Chuva

Prec. Instantanea

- Previsão 30min.
- Fortracc-Prev. 18min.
- Fortracc-Prev. 36min.
- LMA (Fontes de raios totais)

24-02-2012

- Prec. Instantânea
- Previsão 30min.
- Fortracc-Prev. 18min.
- Fortracc-Prev. 36min.
- LMA (Fontes de raios totais)

27-03-2012

- Prec. Instantânea
- Previsão 30min.
- Fortracc-Prev. 18min.
- Fortracc-Prev. 36min.
- LMA (Fontes de raios totais)

1 2 3 4 5 >5 10 15 25

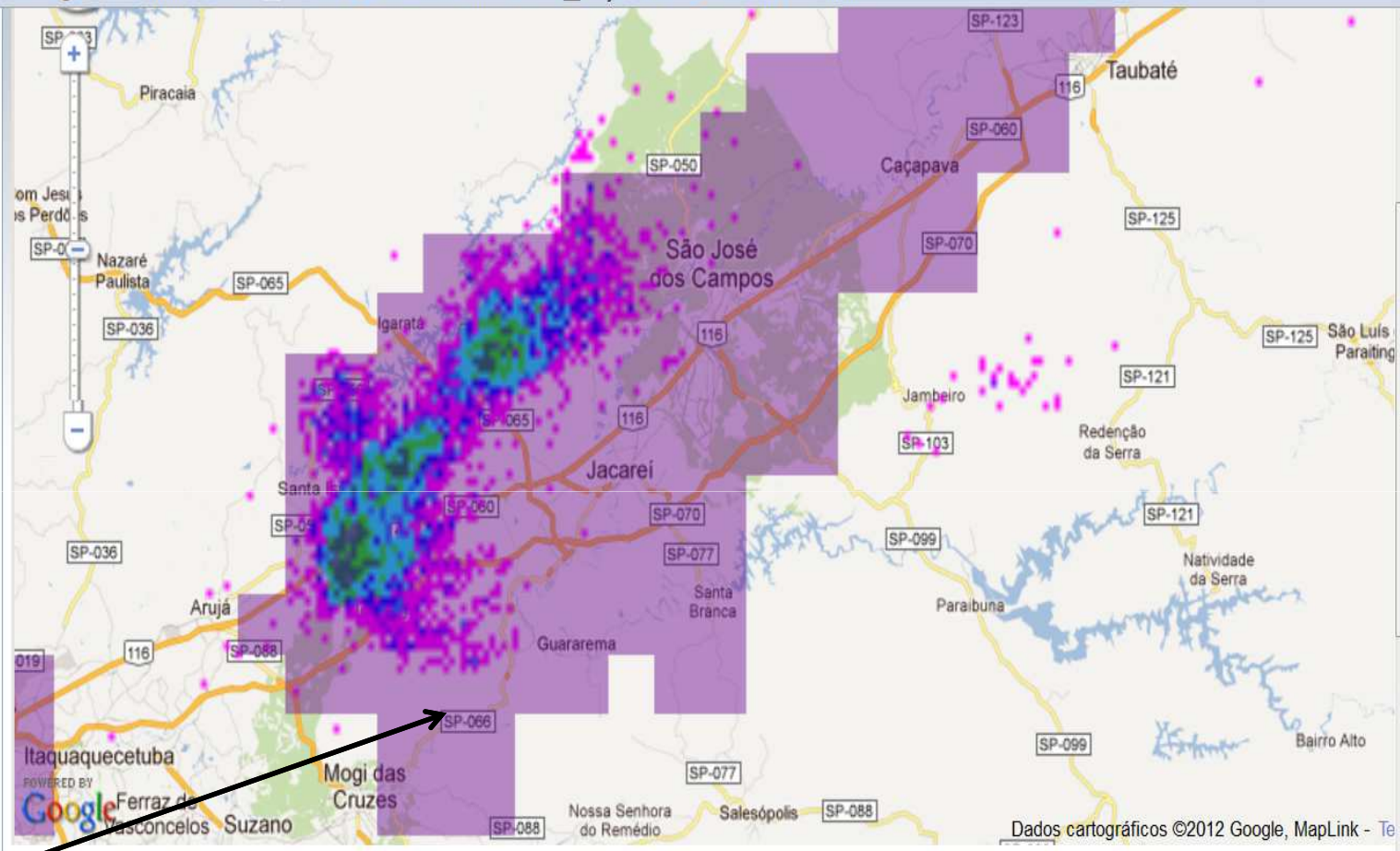
50 75 100 150 200 250 300 400 >500

POWERED BY Google

Dados cartográficos ©2012

Radar Banda X (Canal 2Km) - Chuva: 2012-02-14 18:30

- Prec. Instant. - dBZ
- Previsão 30min.
- Fortracc-Prev. 18min.
- Fortracc-Prev. 36min.
- Outros Radars**
 - IACIT
 - São Roque
- Descargas Elétricas**
 - LMA - Nº de fontes
 - RINDAT - Nº de raios
 - STARNET - Nº de raios
 - GLD360 - Nº de raios
 - WWLLN - Nº de raios
 - ENTLN - Nº de raios
 - ATDNET - Nº de raios
 - GLN - Nº de raios
 - Prob. de Ocorrência
- Satélite**
 - Imagem GOES-CH1



Dados cartográficos ©2012 Google, MapLink - Te

Total de precipitacao de 1 Nov/2011 a 13/Março de 2012
Probabilidade de Ocorrência de Descargas Elétricas: 2012-02-14 - 20:30 GMT
LMA - número de fontes (últimos 12 min): 2012-02-14 20:30 GMT

Imagens anteriores

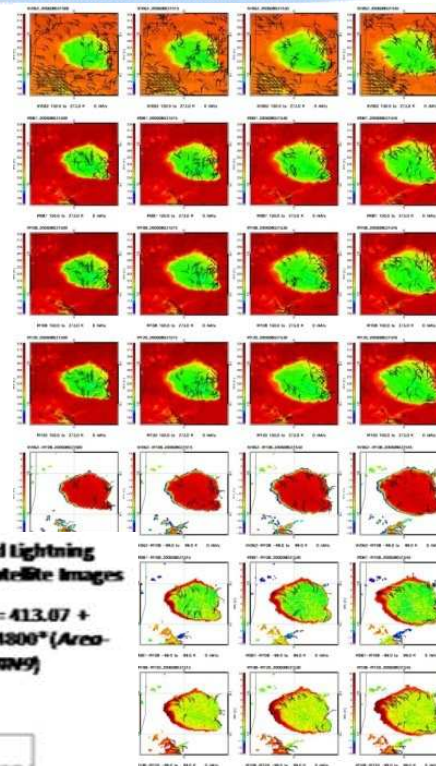
- **Multichannel Satellite Winds – Inner Cloud Top Structures**

High resolution winds computed from Brightness Temperature Difference Convective Cloud Top Features. (submitted to IJRS - Negri, Machado, Borde)

- **Lightning Parameterization – ForTraCC**

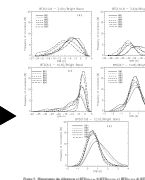
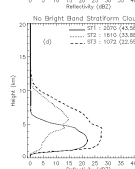
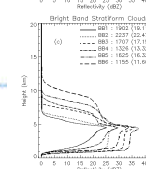
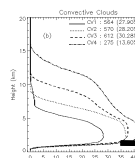
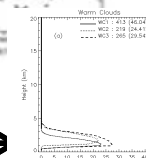
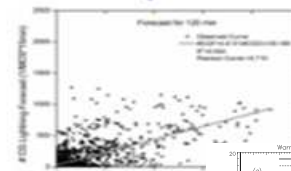
Parameterization as function of size, TB and Area expansion been including in Fortracc (Mattos and Machado – ICAE 2011)

- The use of Brightness Temperature Difference To classify Cloud Reflectivity Profile (Lima and Machado, submitted to IJRS)

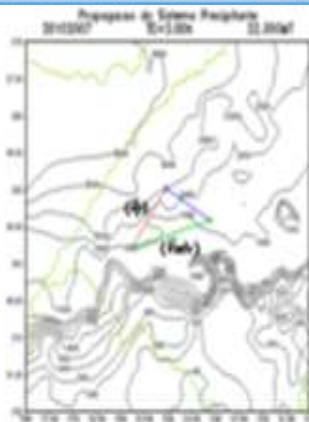


A Model for Cloud-to-Ground Lightning Nowcasting Using Infrared Satellite Images

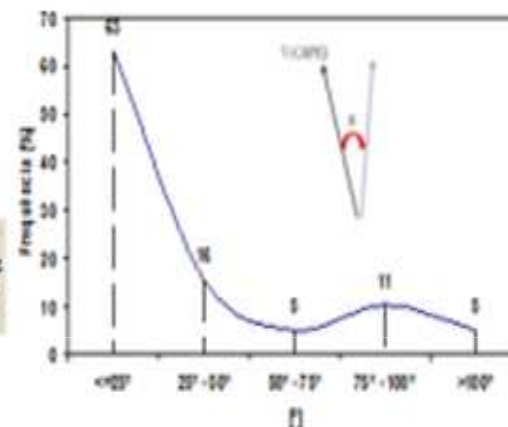
$$\text{Number of CG lightning} = 413.07 + 0.0173926 * (\text{SIZE}) + 0.004800 * (\text{Area-Expansion}) - 1.84902 * (\text{TMBS})$$



- Rain Cells Propagation



Rain Cells Propagation



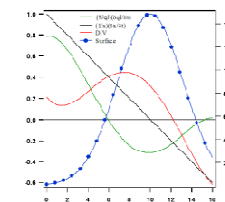
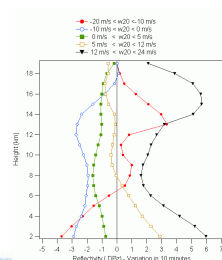
$$\vec{V}_p = \vec{V}_{adv} + \bar{V}_{CAPE} \cdot \Delta t$$

- Radar Severity Index

$$\text{ÍNDICE} = \frac{VIL (kg / m^2)}{5 \times 21} + \frac{DVIL (g / m^3)}{5 \times 1,4} + \frac{MAXREF (dBZ)}{5 \times 52} + \frac{ALTMAXREF (km)}{5 \times 3,6} + \frac{ALTWALDVOG}{5 \times 4,2} \quad EL (km)$$

- Rain Cells Cloud Top Rate and Area Expansion – Dynamic Severity Index

$$\frac{VIL(kg/m^2)}{7 \times 21} + \frac{DVIL(g/m^3)}{7 \times 14} + \frac{MAXREF(dBZ)}{7 \times 52} + \frac{ALTMAXREF(km)}{7 \times 3,6} + \frac{ALTWALDVOGEL(km)}{7 \times 4,2} + \frac{DH/DT(m/s)}{7 \times 3,5} + \frac{EXP(s^{-1} \times 10^6)}{7 \times 776}$$





Conclusions



- CHUVA nowcasting test bed is proving the efficiency of free access of real time data and products to the population.
- SOS-ForTraCC is being tested and validated showing very promising results.
- New products and different access levels (Science, Civil Defense and Population) to SOS Fortracc is a very important tool for science and disaster reduction effects.



Thank You

Next CHUVA Campaign – November-
December 2012 – Southern Brazil