

SOS CHUVA

Contribution to

RELAMPAGO



Luiz A T Machado, Rachel Albrecht, Edmilson Freitas, Eder Vendrasco,
Madeleine Sanches, Jean-François Ribaud, Ariane Frassoni, Diego Enoré,
Thiago Biscaro, Izabelly Carvalho, Alan Calheiros

INPE and USP

Outline

- The Main Goals of SOS CHUVA Activities in Relampago
- The instrumentation in Relampago
- The Activities During Relampago
- The SOS CHUVA Campaign – Open for possible participations-cooperation

The Main Goals of SOS CHUVA Activities in Relampago

Objectives

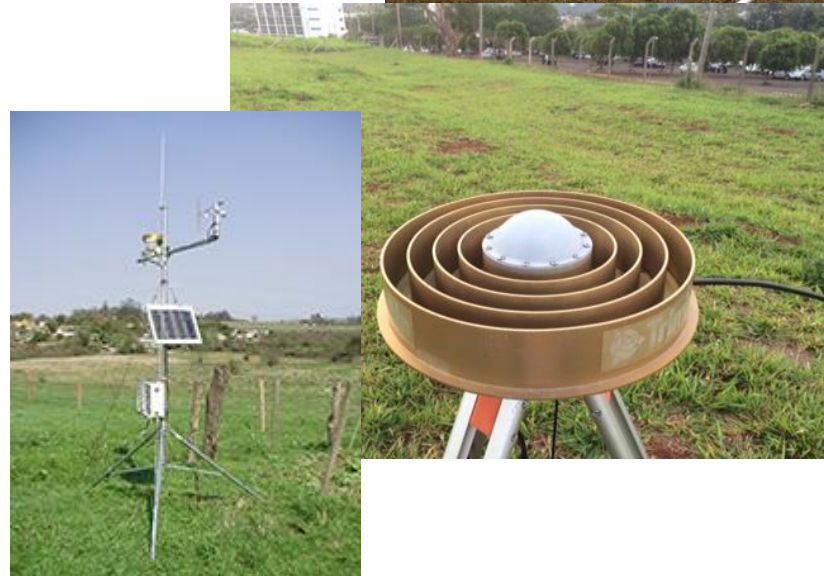
- Improve Relampago Measurements in East Region
- Nowcasting – Which MCS's will intensify and move toward Brazil
- MCS Hydrometeor evolution and Life Cycle
- MCS electrification processes
- CRM model – 1km scale - control and validation
- Test Nowcasting Algorithm dual Pol based variables.
- Evaluate CRM assimilation radar and lightning from GLM

Relampago Instrumentation

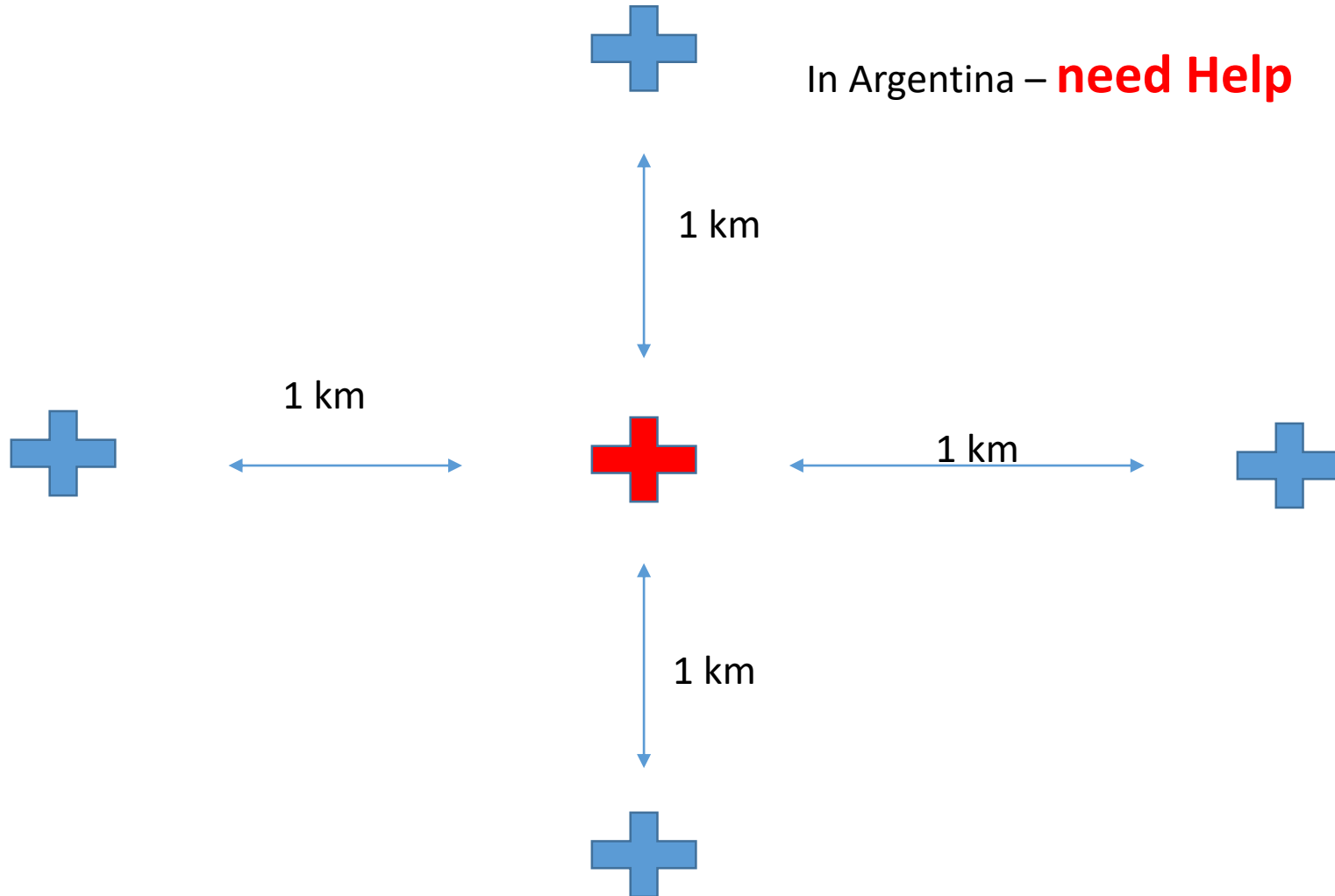


Basic - Instrumentation +

- ☐ GPS
- ☐ Field Mill
- ☐ Surface Station (Ernani UFSM)
- ☐ Raingauge



Basic Instrumentation - Disposition



Main Site

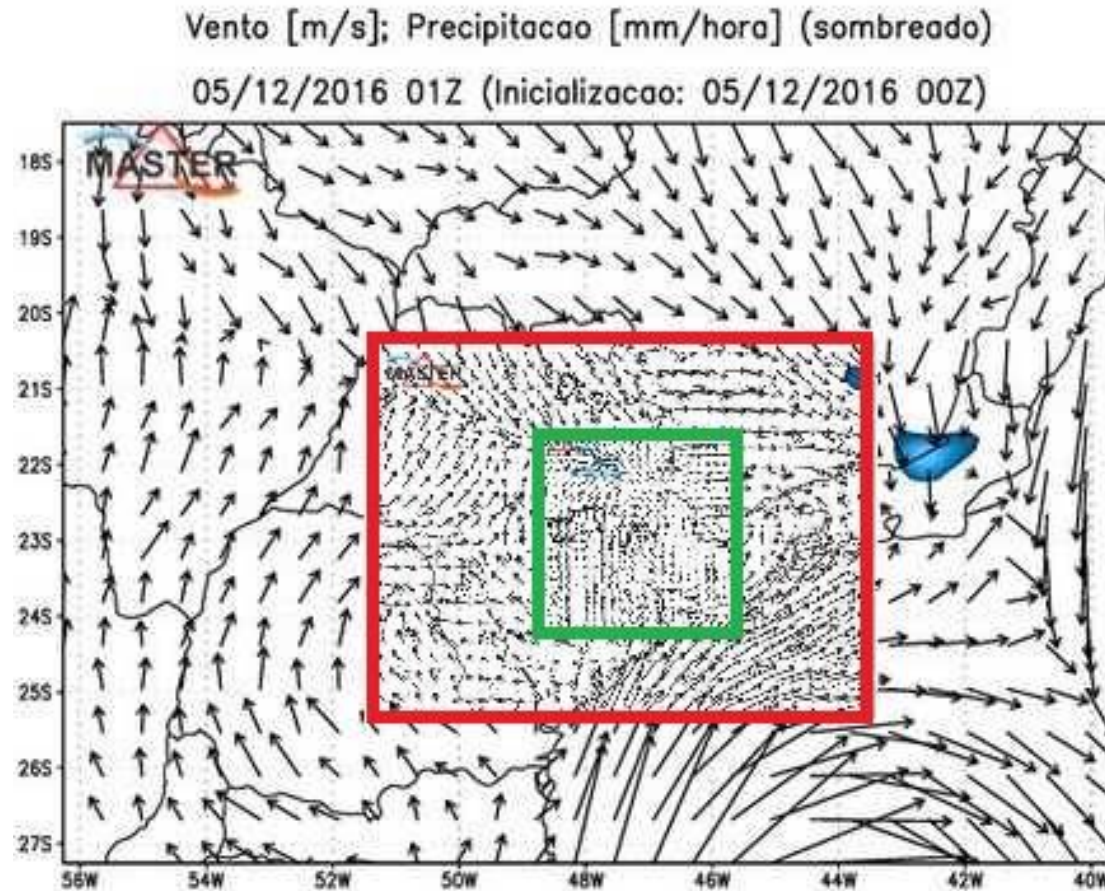


- Radar
- Disdrometer – Joss and Parsivel
- Field Mill
- GPS
- Surface Station
- MP3000 – or – in Cordoba (12 Channel - 22 – 30 GHz and 51 – 59 GHz)



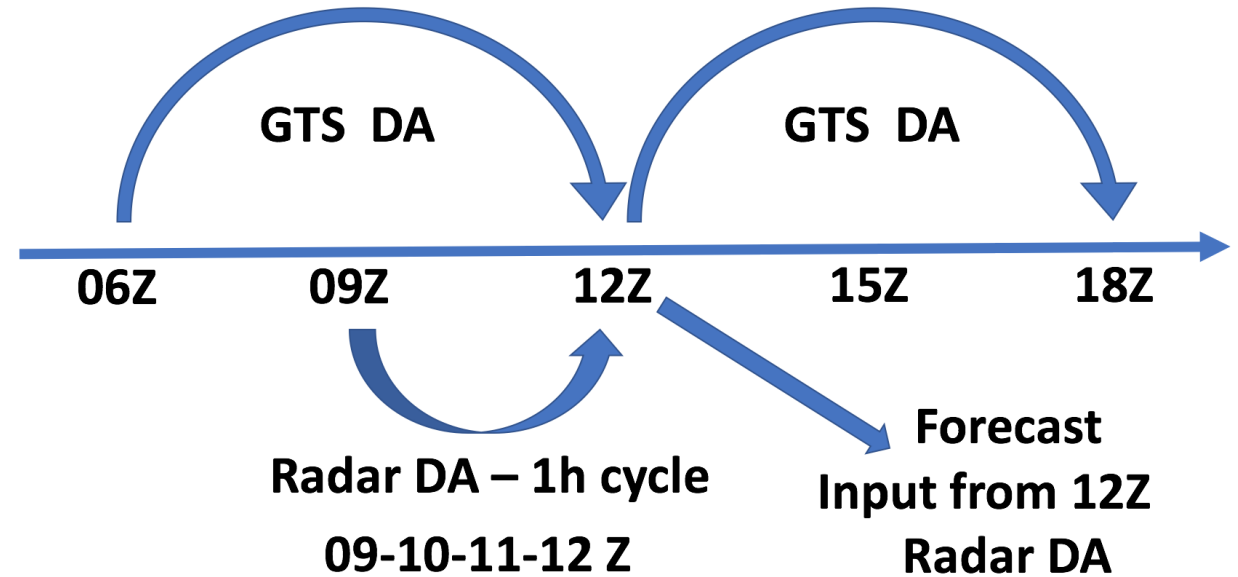
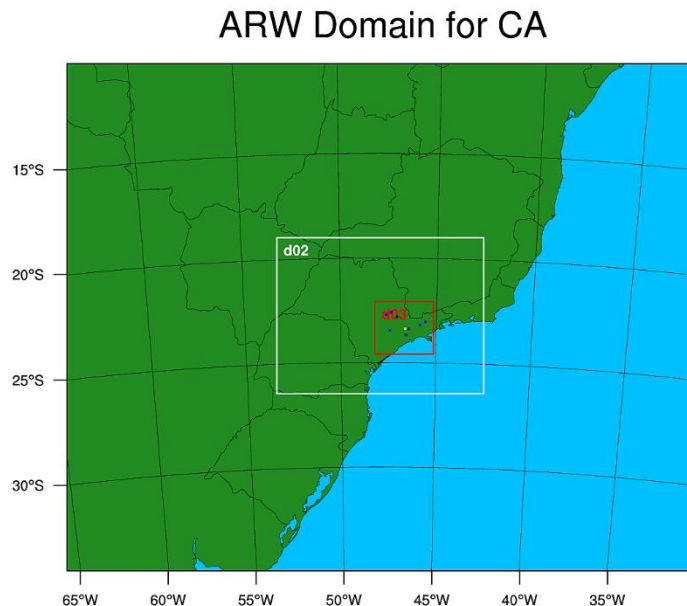
The Activities During Relampago

Running BRAMS and WRF Twice a Day



Local Modeling System with Radar Data Assimilation

- Model: WRF v3.8.1 - DA System: WRFDA/3D-Var v3.8.1;
- Grid: 225 x 225 x 55 points – 1 km horizontal resolution (d03) - Radar DA
 - 16 and 4 km horizontal resolution (d01 and d02, respectively);
- Input from Radar: Reflectivity and Radial Velocity;
- Reflectivity Assimilation Method: Indirect through Rainwater Mixing Ratio (Wang et al., 2013);
- Radar data are assimilated each 1 hour through 4 cycles before analysis time.





Comparação entre modelos

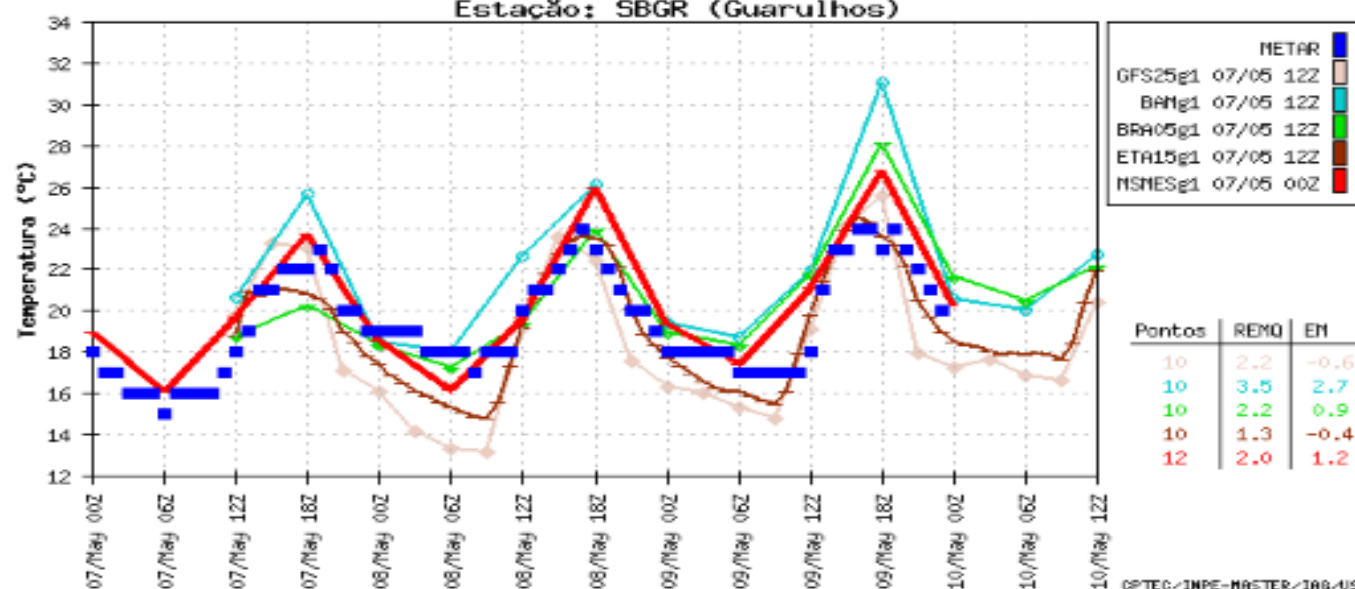


INICIO / PRODUTOS NUMÉRICOS / COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS



home | [previsão X observação](#) | erro médio das previsões

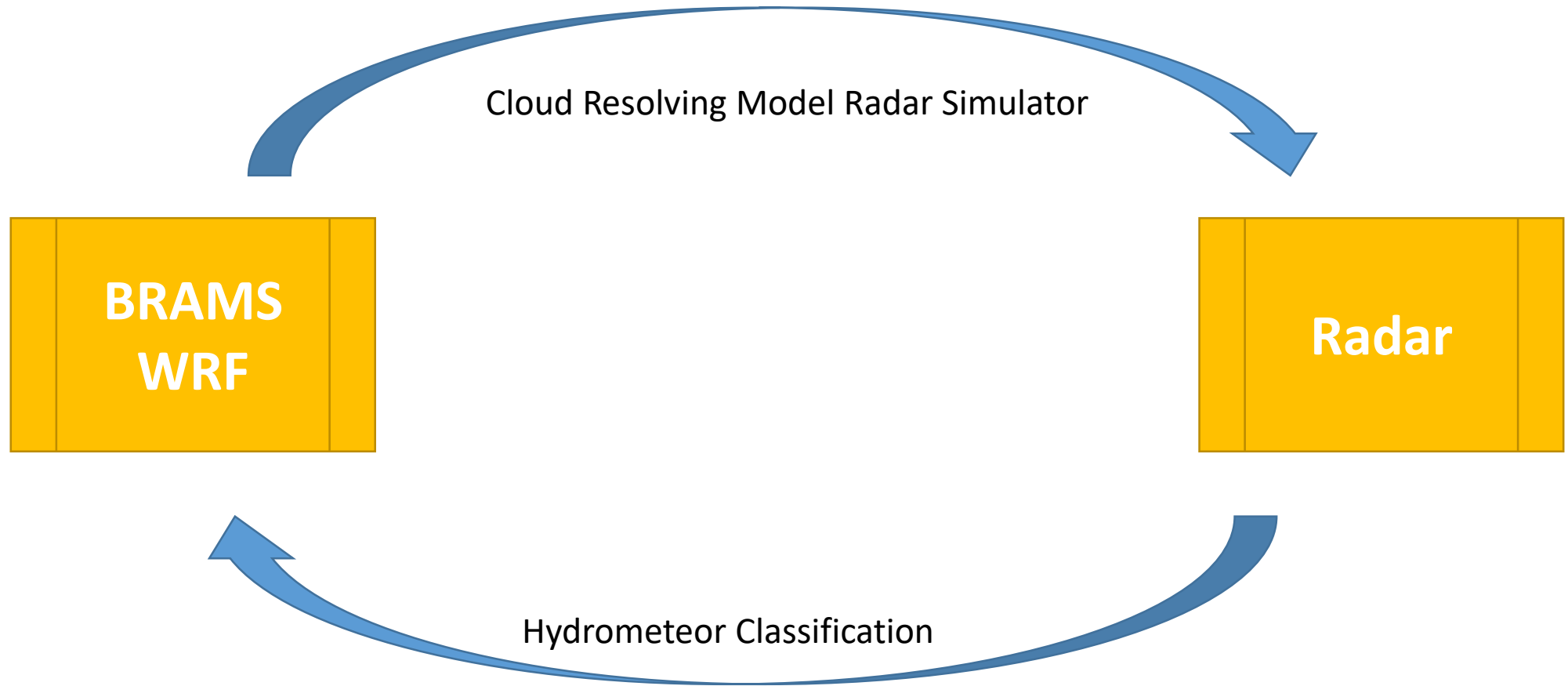
Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: SBGR (Guarulhos)



[ver gráfico de pontos](#)

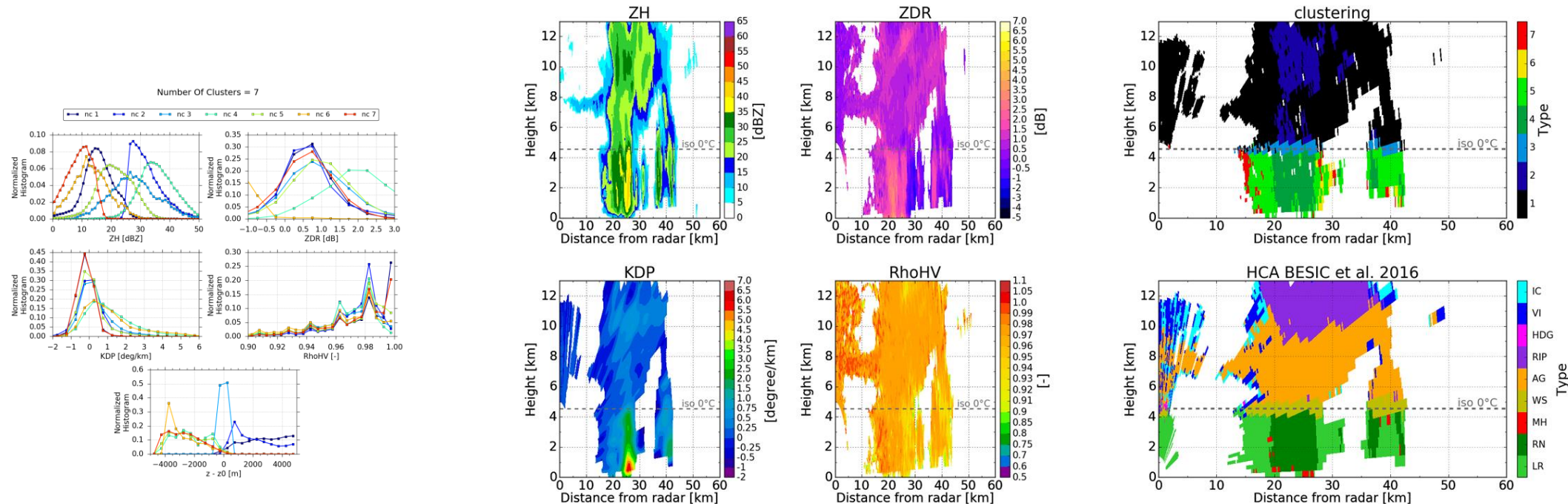
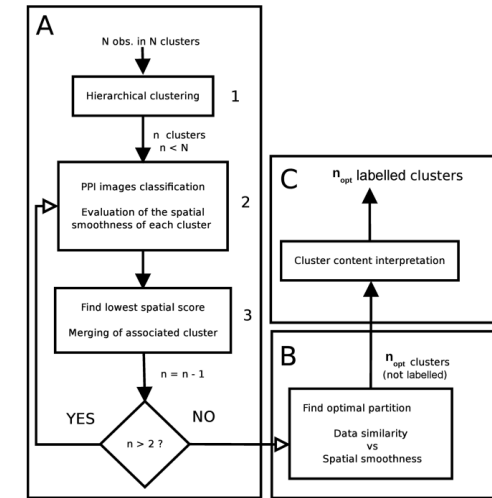
[plotar quintis](#)

Model to Observation to Model



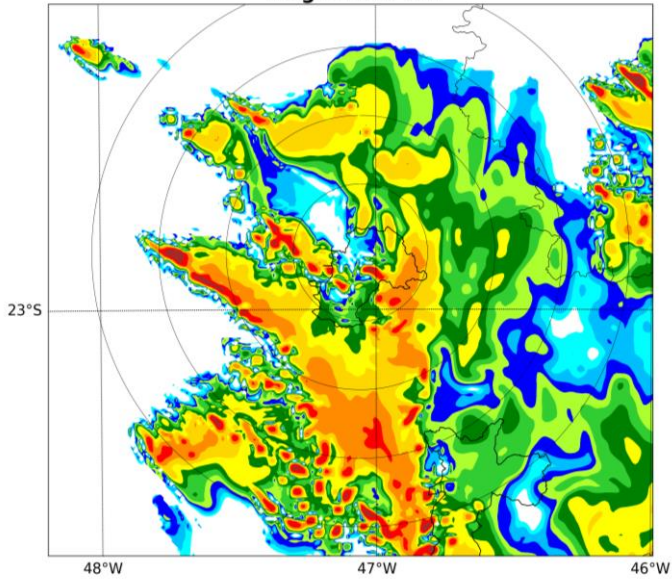
Dominant Hydrometeor Type Distributions within Precipitation Systems Inferred from X-Band Dual Polarization Radar Measurements

- Agglomerative Hierarchical Clustering
- Euclidean distance + Ward merging rule (variance minimization)
- Objects $x = \{Z_H, Z_{DR}, K_{DP}, \rho_{HV}, \Delta z\}$
- Trade-off between purely data-driven clustering and spatial smoothness of the partition in the physical space.
- Deal with subset of $\sim 20\,000$ obs over N precipitation events ($\rightarrow$ computationally expensive)

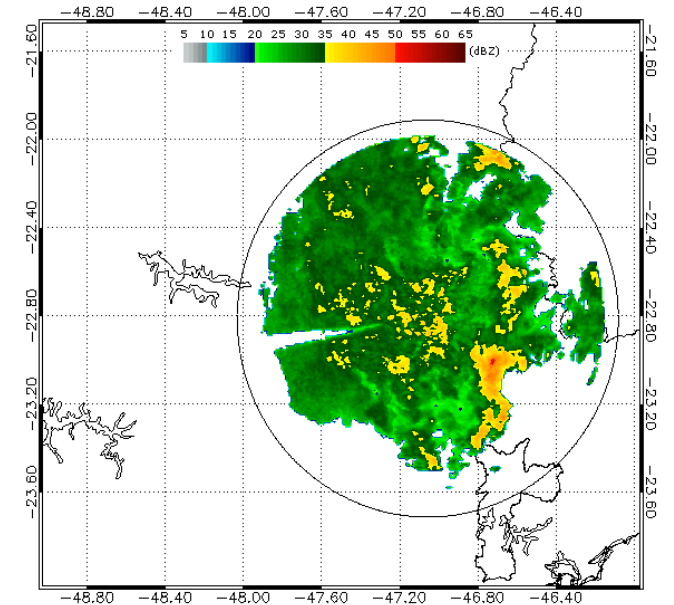
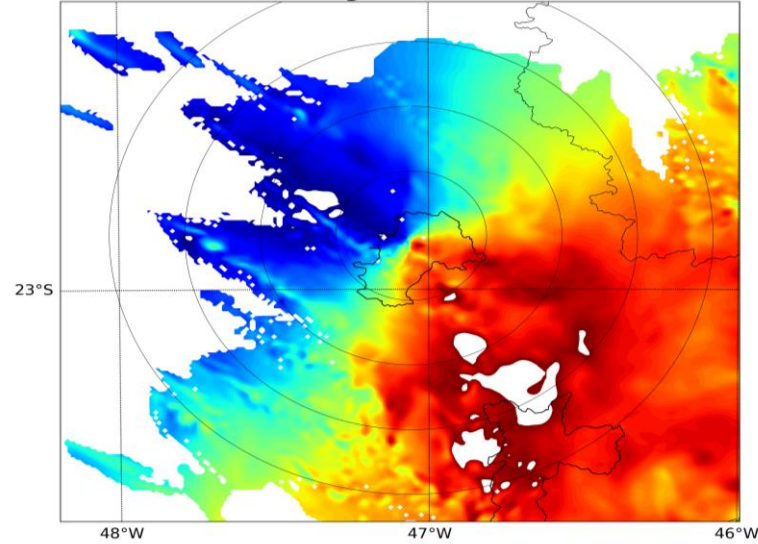


CR-SIM output - Height 3 km - December 3rd, 2016, 2000UTC

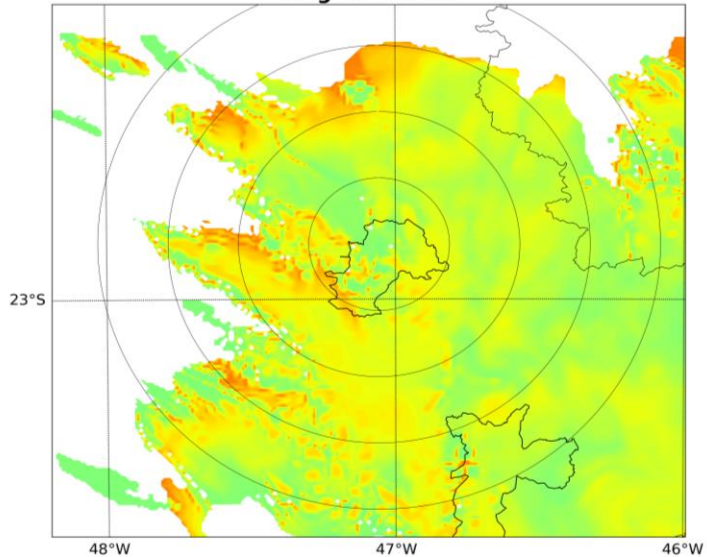
ZH (dBZ)
Height : 3.0 km



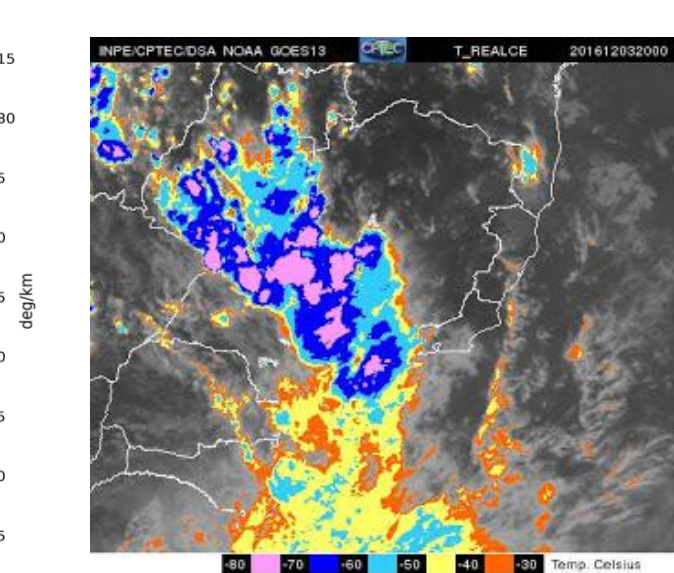
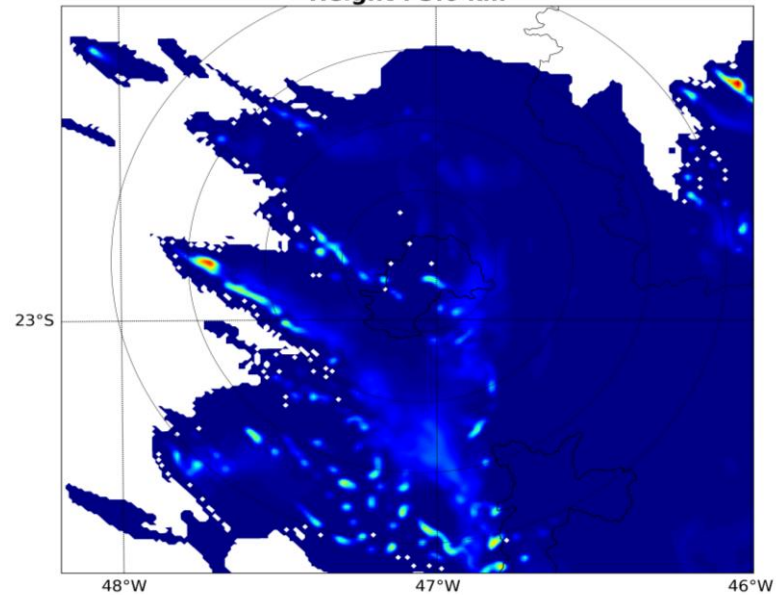
Dopler velocity (m/s)
Height : 3.0 km



Zdr (dB)
Height : 3.0 km



Height : 3.0 km



The SOS CHUVA Campaign – Open for possible participations-cooperation

Hail Detector





Radar

Acesso as informações (imagens) produzidas por diversos radares meteorológicos do Brasil, incluindo as imagens do radar de dupla polarização. Estão disponíveis os radares São Roque, Pico do Couto, Bauru, Presidente Prudente e Banda X (Campinas).



Satélite

Acesso as informações (imagens) do satélite meteorológico GOES para os canais Infravermelho com Realce no topo das nuvens e a composição entre os canais infravermelho e visível.



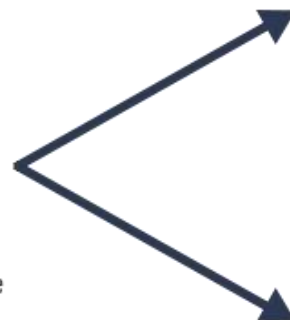
Previsão Imediata

Acesso as informações (imagens) com previsão de chuva para os próximos 20 minutos. Estas informações estão disponíveis para regiões dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro.



Raios

Acompanhamento na ocorrência de raios (descargas elétricas) que aconteceram há 5, 10 e 15 minutos, na região de Campinas e parte do estado de São Paulo.

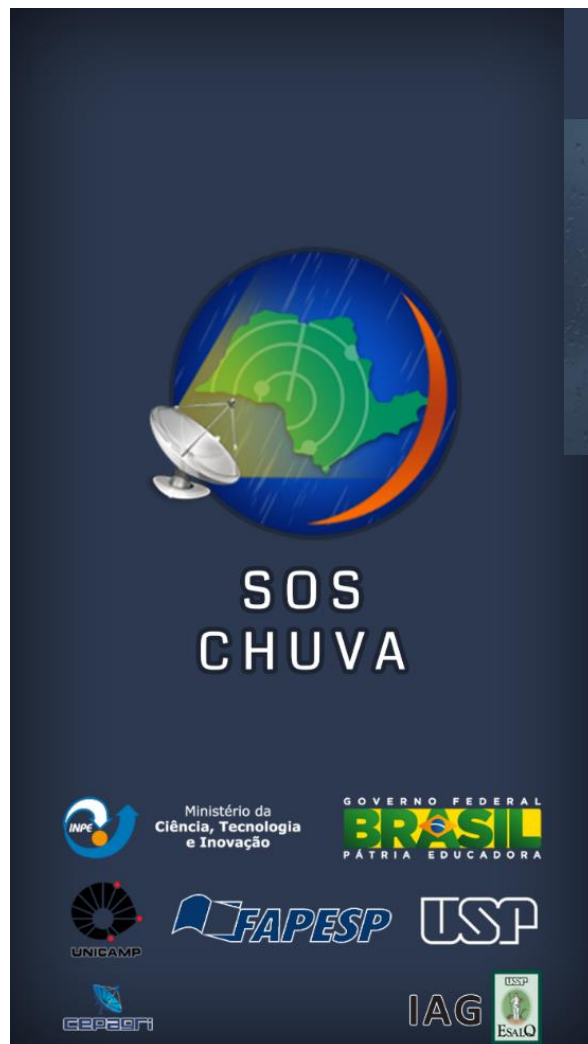


Web

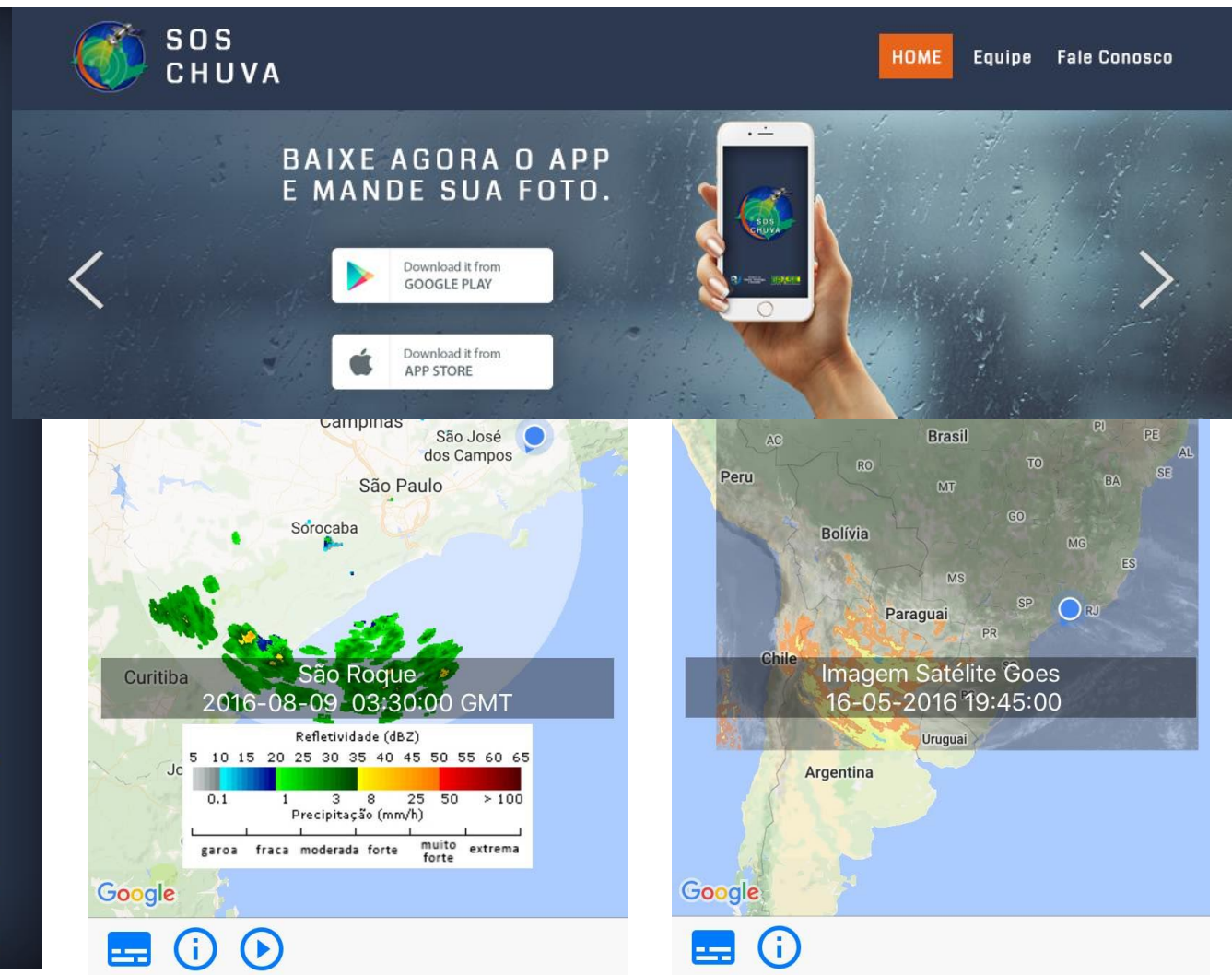


Aplicativos
(Android e iOS)

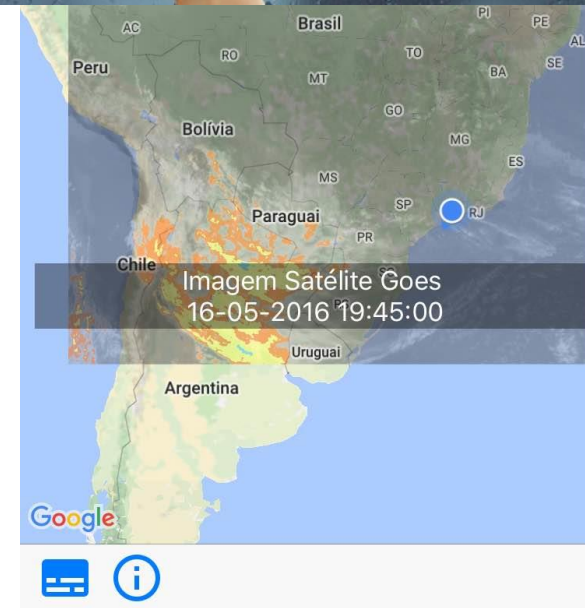
SOS CHUVA



Radar São Roque



Satélite



Operacional Web SOS- CHUVA Service

<http://soschuva.cptec.inpe.br/soschuva/>
(WRF+BRAMS+Radar+Satellite Products)

www.master.iag.usp.br (BRAMS)

Pré-Convective Products

	Produto	Fase	Dados
A1)	CAPE	1	Radiossonda, modelo
A2)	Shear weight	1	Radiossonda, modelo
A3)	Bulk Richardson Number	1	Radiossonda, modelo
A4)	GII	1	MSG
A5)	Índice K	1	Radiossonda, modelo
A6)	Showalter	1	Radiossonda, modelo
A7)	Vorticidade Potencial	2	Radiossonda, modelo
A8)	EHI (Energy Helicity Index)	1	Radiossonda, modelo
A9)	CINE	1	Radiossonda, modelo
A10)	IWV	1	MSG e radiossonda
A11)	Tetae	1	Radiossonda
A12)	D(Tetae)/dz	1	Radiossonda
A13)	D(Tetaes)/dz	1	Radiossonda
A14)	CDW – WV, IR e VIS	1 e 2	GOES/MSG
A15)	Convergência de umidade	3	Metar, Modelo
A16)	Campos de CAPE vs Shear	1	Modelo
A17)	Índice Combinado	1	Modelo

Convective Initiation

	Produto	Fase	Dados
B1)	Imagem visível	1	GOES, MSG
B2)	PPI – menor elevação	1	Radar
B3)	ForTraCC Diagnóstico	1	GOES - IR
B4)	Imagem <i>Sandwich</i>	1	GOES
B5)	Diferença de Canais	2	GOES, MSG
B6)	TRe	2	GOES, MSG
B7)	IWV jump	2	GPS
B8)	Divergência WV-IR	2	GOES/MSG
B9)	Derivada da Fração Convectiva	2	Radar, satélite

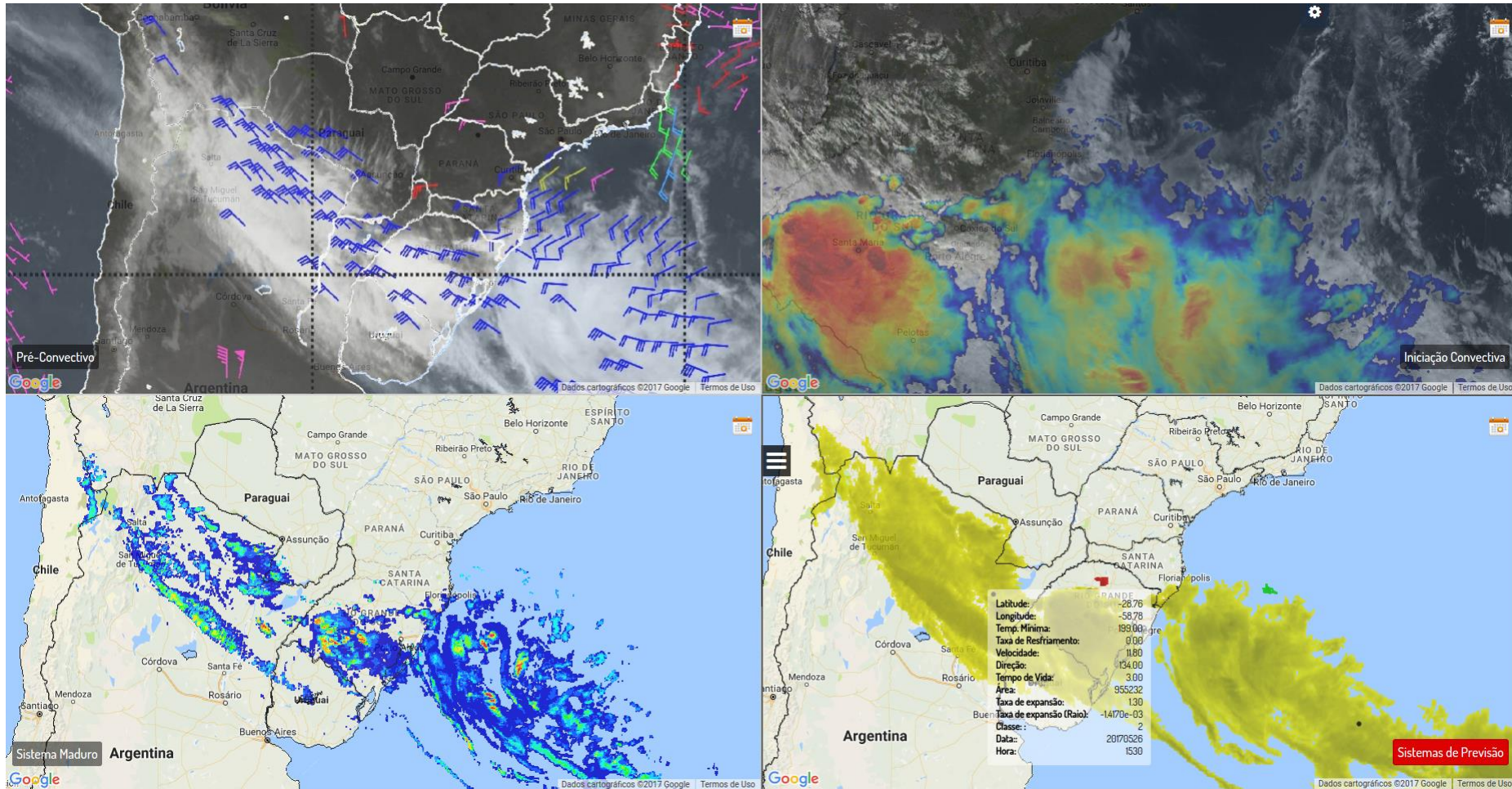
Mature Convection

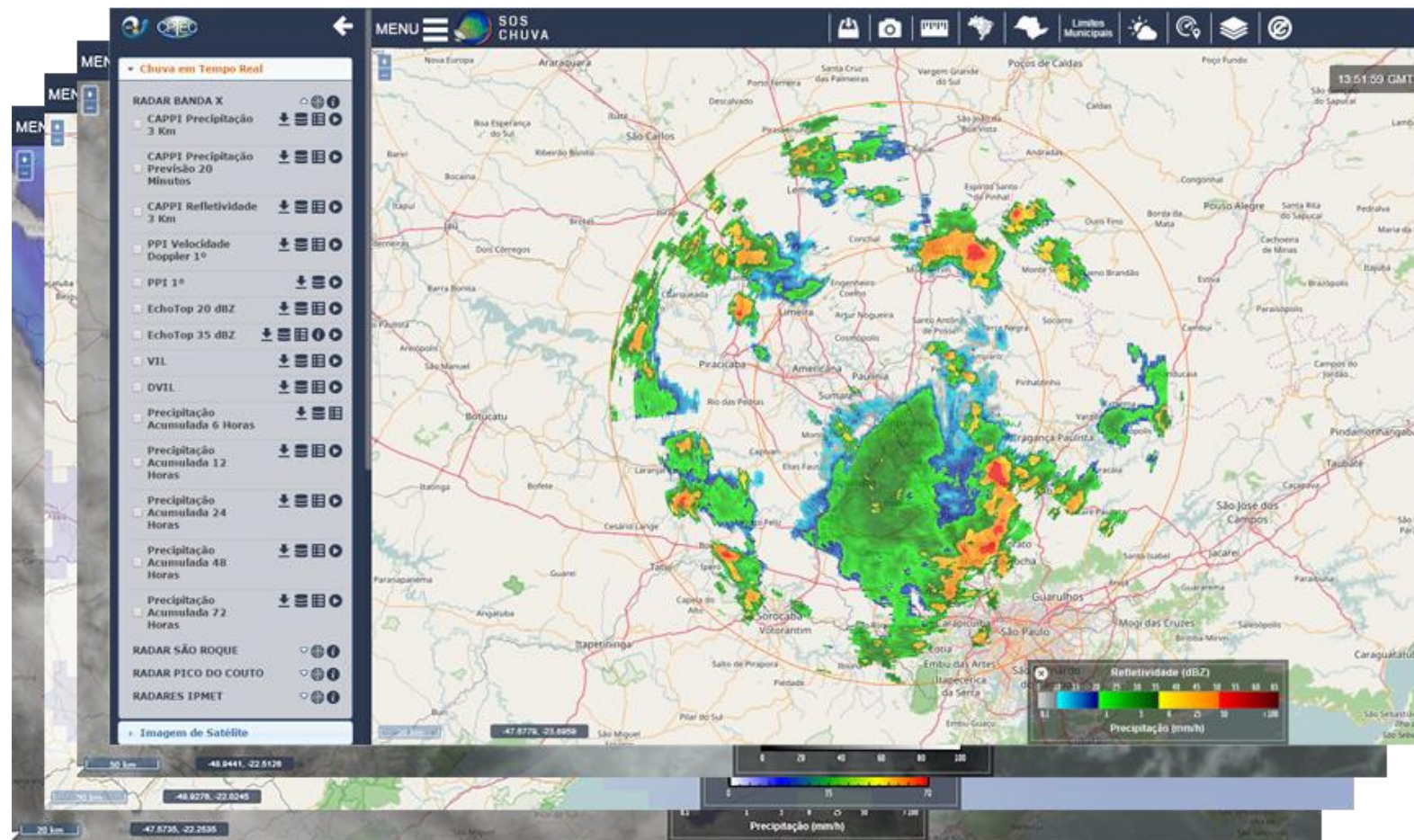
	Produto	Fase	Dados
C1)	ForTraCC Radar	1	Radar
C2)	ForTraCC WV-IR	1	GOES
C3)	VIL	1	Radar
C4)	DVIL	1	Radar
C5)	Waldwogel	1	Radar
C6)	H 35dBZ	1	Radar
C7)	Ice size, polarization, IWC	2	Polar microwave
C8)	Small ice regions	2	GOES – MSG
C9)	Lightning jump	2	Brasildat; GOES16
C10)	Zdr, kdp: warm, mixed1 e 2	2	Radar polarimétrico
C11)	Doppler V	1	Radar
C12)	Conv, Wind VVT, VAD	3	Radar polarimétrico
C13)	Rainfall integration satellite	1 e 2	GOES – GPM
C14)	Rainfall radar integration	1	Radar
C15)	Probabilidade de Ocorrência de Descargas Elétricas	1	GOES13
C16)	Raios por Satélite	1	GOES13

Extrapolation

N.	Produto	Fase	Dados
D1)	ForTraCC – IR	1	GOES
D2)	Fortracc2 – Hydrotrack	2	GOES
D3)	ForTraCC – Radar CAPPI	1	Radar
D4)	ForTraCC – WV-IR	1	GOES
D5)	Previsão de Relâmpagos	1	GOES
D6)	Previsão de Relâmpagos	1	Radar polarimétrico
D7)	Previsão de Severidade	2	Radar polarimétrico
D5)	Nearcast Tetae	2	Polar – GOES (GOES-16)

Dedicated Web Page for Nowcasting





Thank you

- **Planejamento do experimento de campo RELAMPAGO**

A componente de Eletricidade Atmosférica do Projeto RELAMPAGO (representante do Brasil – Rachel Albrecht) faz reuniões mensais para discutir as atividades deste experimento relacionadas à medidas de descargas atmosféricas e campo elétrico. O NSF está financiando a instalação de uma rede *Lightning Mapping Array* (LMA), a qual detecta e mapeia a propagação dos raios em 3-D, sensores LF (*Low Frequency*) e antenas rápidas de campo elétrico. A Figura 1 mostra a distribuição proposta destes sensores. A rede LMA na Argentina será instalada sobre a área do radar SPOL-Ka (do projeto RELAMPAGO), em Córdoba-ARG, local onde os Sistemas Convectivos de Mesosescala se iniciam, mais especificamente ao longo das Sierras de Córdoba. No Brasil, instalaremos o radar XPOL na cidade de São Borja e um novo projeto está sendo elaborado e será submetido no início de 2018 para instalarmos também uma rede LMA sobre a região do radar XPOL. Também estamos estudando a possibilidade de instalarmos sensores LINET entre essas duas redes LMA. Com esta configuração, teremos medidas da eletrificação das tempestades desde sua iniciação nas Sierras de Córdoba e sua maturação sobre o Brasil. Além disso, muitos SCM e tempo severo associado são iniciados no noroeste da Argentina bem próximos à fronteira com o Brasil. Logo também teremos a oportunidade de obter medidas da iniciação desses sistemas.

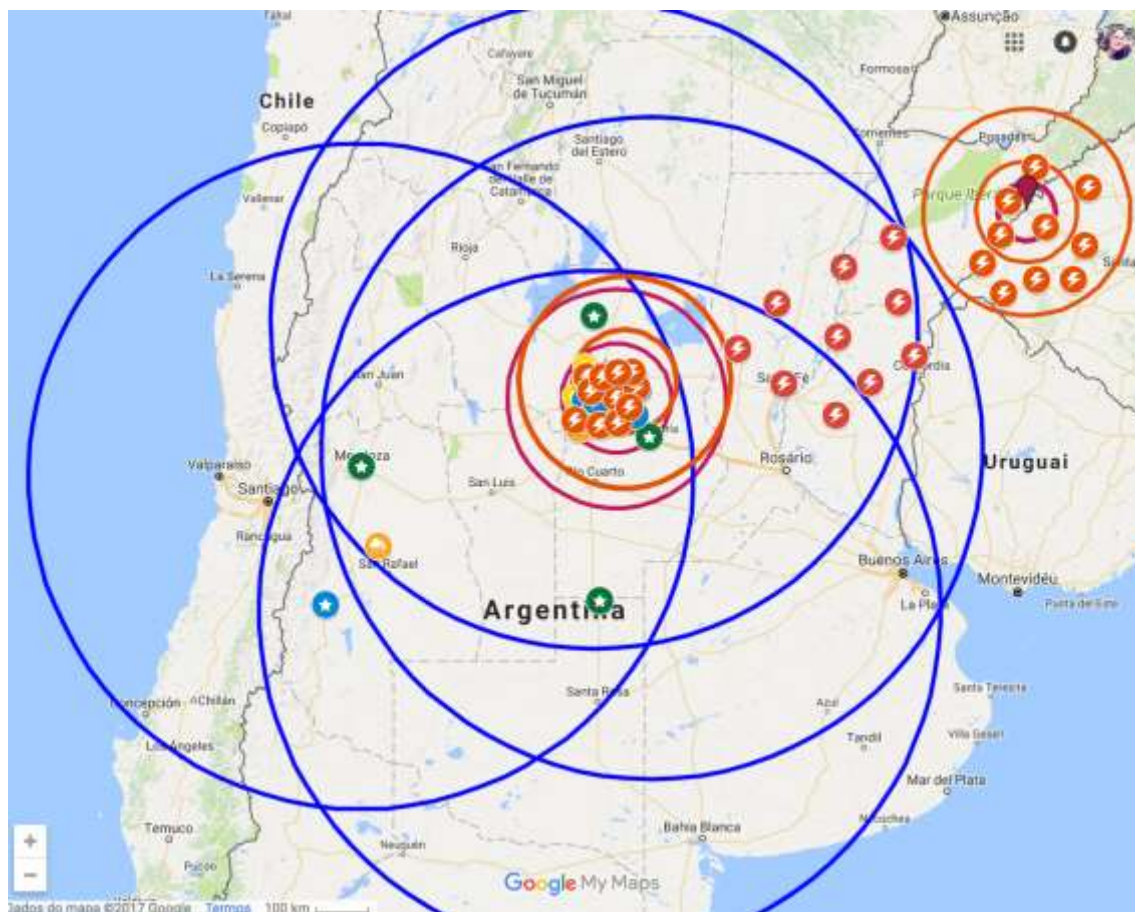


Figura 1 – Distribuição dos equipamentos relacionados à Eletricidade Atmosférica do Projeto RELAMPAGO. Ícones laranja = estações LMA; Ícones vermelhos = estações LINET; Ícones verde = sensores LF; Círculos laranja = 100 e 200 km de raio das redes LMA; Balão rosa = XPOL, Círculos rosa = 60 (XPOL), 100 (SPOL-Ka) e 200 (SPOL-Ka) km de cobertura dos radares; Círculos azuis = cobertura dos sensores LF. Veja online em: <http://goo.gl/3KDJfy>.