



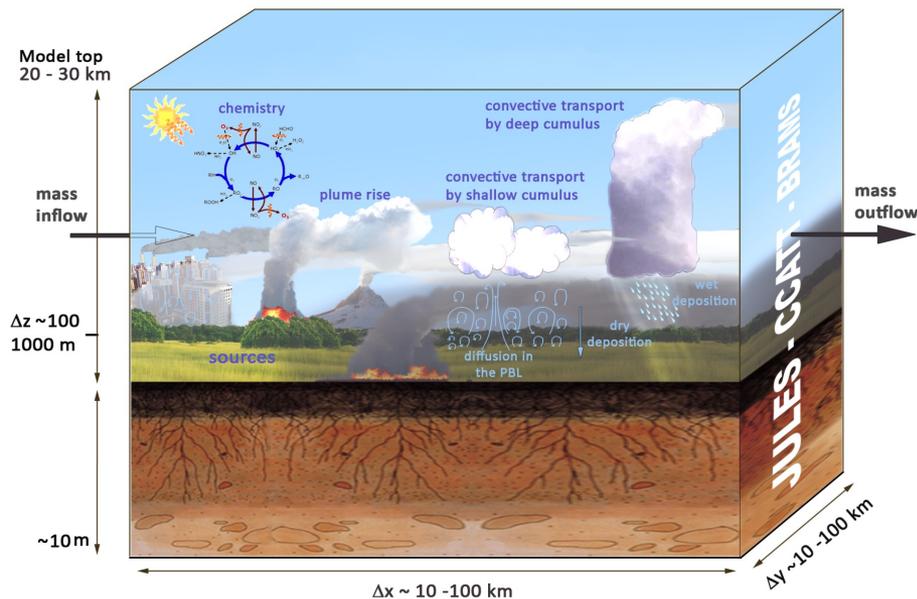
Sistema de previsão de qualidade do ar para os Jogos Olímpicos 2016

Ariane Frassoni, Denis Eiras, Valter Oliveira, Angel
Chovert, Marcelo Alonso, Fernanda Batista,
Gonzalo Ferrada, Demerval Moreira, Daniela
França, Karla Longo, Saulo Freitas, Luiz Flávio
Rodrigues, Madeleine Gácita, Maria Eugênia
Welter, Alice Henkes

ariane.frassoni@cptec.inpe.br

Agosto 2016

Brazilian developments on the RAMS Model



- Regional to local scales
- Chemistry - aerosols - on-line with meteorology and including feedbacks
- monotonic advection for scalars, 2-moment cloud microphysics, scale and aerosol aware convective parameterization, TEB and JULES urban surface scheme, MYNN turbulence scheme
- Running over a massive parallel system using MPI
- Includes JULES surface scheme: fully interactive carbon cycle
- Includes now RRTM radiation scheme and MATRIX aerosol model

The Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modeling System (RAMS 5.2): an integrated environmental model tuned for tropical areas



BRAMS configuration at INPE/CPTEC

MODEL – FOCUS - DOMAIN – FORECAST TIME LENGHT	2016
BRAMS – weather + Air Quality over Rio de Janeiro - 2 days	*1 km
BRAMS – weather– S. America – 7 days (00 and 12 UTC)	5 km
BRAMS – weather + Air Quality (on-line) – S. America – 3 days (00 UTC) – non-operation	*20 km
BRAMS – weather + Air Quality (on-line) – S. America – 3 days (00 UTC) - operation	25 km

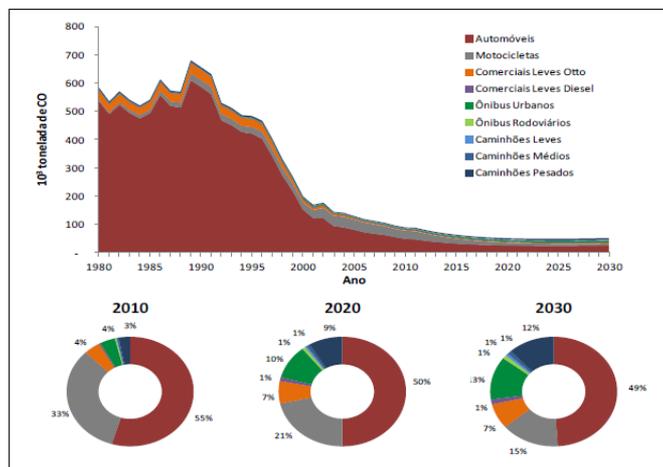
*Em ajuste

Motivação

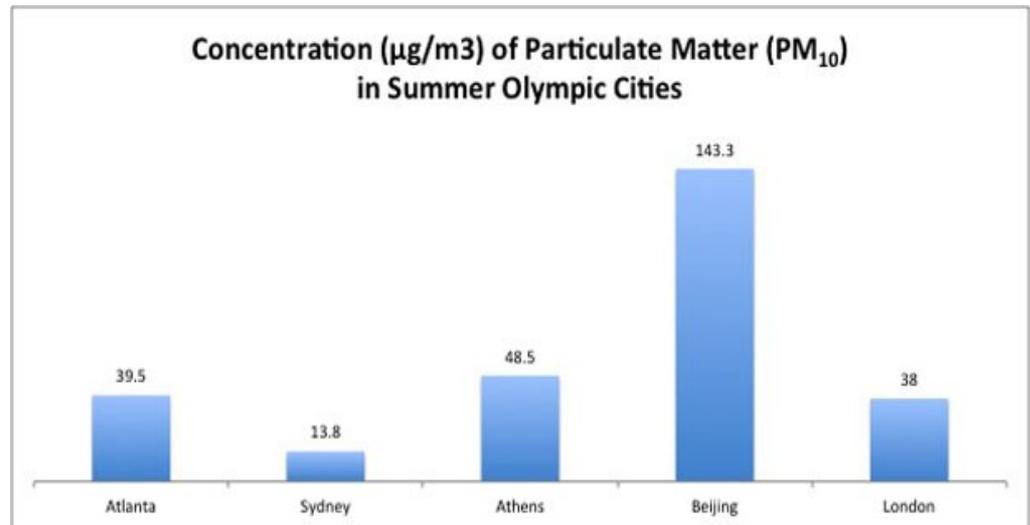
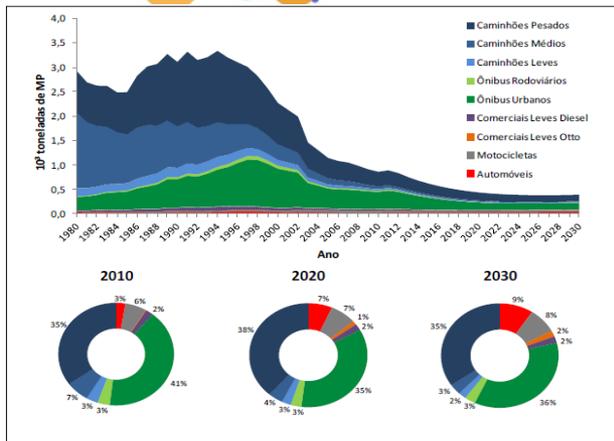
Rio de Janeiro – megacidade cidade

Região metropolitana – 3ª maior da América do Sul
(Alonso, 2011)

- Crescimento populacional intenso
- Comprometimento da qualidade do ar
 - Produção de níveis elevados de ozônio é preocupante
→ problema de saúde pública



Rio 2016



Chovert (2016), adaptado de Pinguelli et al. (2011)



Linha do tempo – implementação do BRAMS para previsão de qualidade do ar para os Jogos Olímpicos 2016

Abril

Reunião liderada por Saulo – solicitação recursos máquina e armazenamento

Reunião com APO
Indicação de inviabilidade por falta de recursos

Apoio da coordenação para desenvolver o projeto

Contratação de 2 bolsistas para atender projeto

Maio

Reunião GMAI para Tratar de detalhes do projeto
Participantes: UFPel, UFRJ, INPE

Contato com SMAC e INEA – dados de vias e observados

Definição do domínio a ser utilizado: 5km e 1km
Primeiros resultados reproduzindo trabalho Fernanda

Envio base geográfica de trechos de logradouros do Município: atributos básicos (códigos e nome) e hierarquia
Diretoria de Informações da Cidade, Instituto Pereira Passos/PCRJ

Ajuste parâmetros biofísicos

Junho

Envio dos 1ºs resultados satisfatórios das variáveis meteorológicas

Geração dos arquivos de emissão para RJ

Realização de rodadas com química

Verificação de bug no modelo ambiental de 20km

Realização de testes e ajustes no modelo de 20 km

Julho

Reunião CPTEC
Status implementações:
Participação Fernanda

Continuação dos ajustes do modelo (passo de tempo, convecção, microfísica, emissões)

Agosto

Produtos disponíveis na página do CPTEC

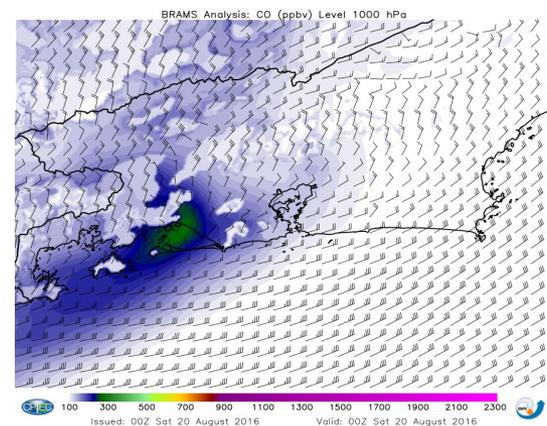
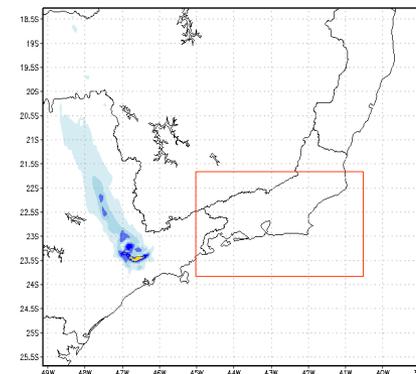
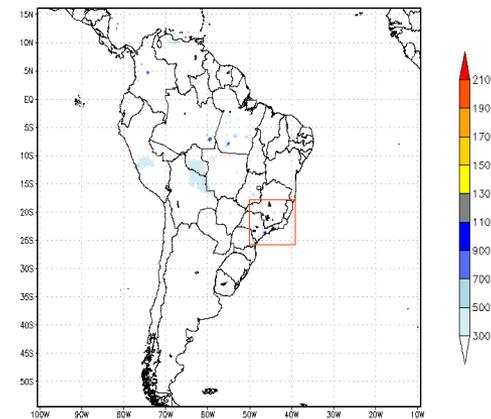
Configuração adotada

BRAMS 20 km - América do Sul
CI e CC do GFS

BRAMS 5 km - Sudeste
CI e CC BRAMS 20 km

BRAMS 1km
CI e CC BRAMS 5km

CO (ppbv)





Configuração adotada

BRAMS 20km e 5km

- Convecção profunda: Grell e Freitas 2014
- Convecção rasa Souza 1999
- Microfísica original RAMS
- radiação CARMA

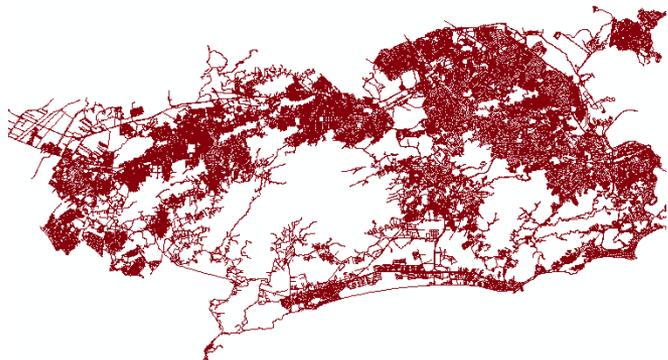
BRAMS 1km

- Microfísica original RAMS
- radiação CARMA

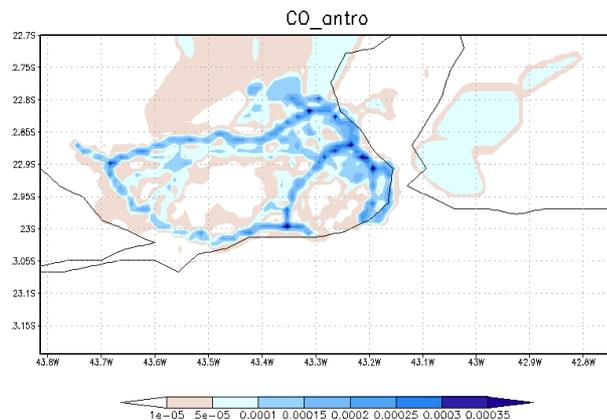
Emissões urbanas na RMRJ

Emissões urbanas alteradas no PREP-CHEM-SRC

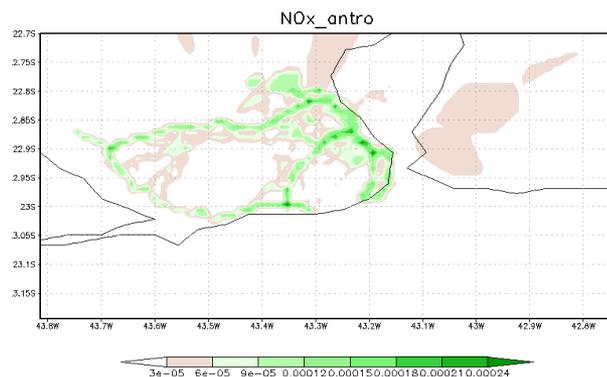
Colaboração: Angel Chovert, Marcelo Alonso, Valter Oliveira



Mapa de vias do município do Rio de Janeiro
Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro



Distribuição emissões





Parametrização urbana

Implementação da parametrização urbana na versão 5.2 do BRAMS

- geometria áreas urbanas mais complexa
- diferente balanço de energia comparado a áreas vegetadas
- representação bidimensional de cânions de ruas e telhados

Esquema de duas camadas 2T JULES (Batista da Silva, 2016)

Colaboração: Gonzalo Ferrada, Fernanda Batista da Silva, Daniela França, Alice Henkes



Ajuste de parâmetros biofísicos - albedo, emissividade e Índice de Área Foliar (LAI) para as Classes de Uso e Cobertura do Solo do JULES

Colaboração: Liz Barreto Coelho Belém^{UFRJ}, Leonardo F. Peres^{UFRJ}, Daniela França^{UFRJ}, Fernanda Batista

Caracterização foi realizada para cada mês do ano de 2012 com base na média e desvio padrão de cada classe

Emissividade e albedo – MODIS

LAI - *Global Land Cover Facility* (GLCF)

Belém e Peres (2016)



Classes JULES

1 => BT=broadleaf trees

2 => NT=needleleaf trees

3 => C3G=C3 (temperate) grass

4 => C4G=C4 (tropical) grass

5=> shrub

6 => urban

7 => lake=inland water

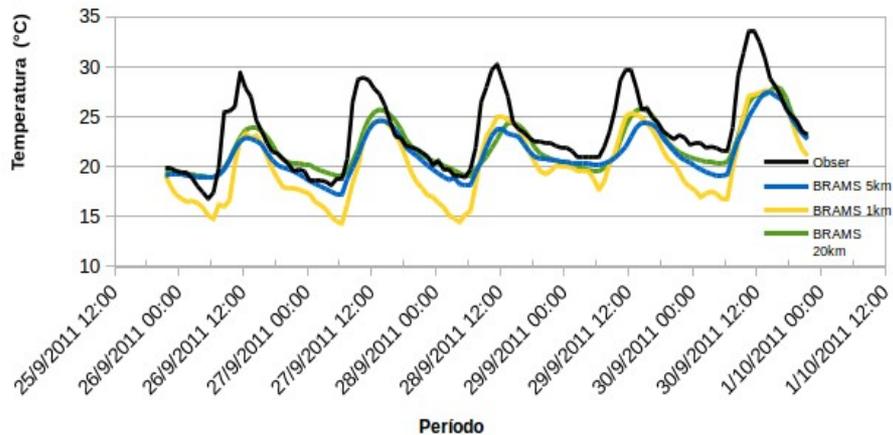
8 => soil=bare soil

9 => ice

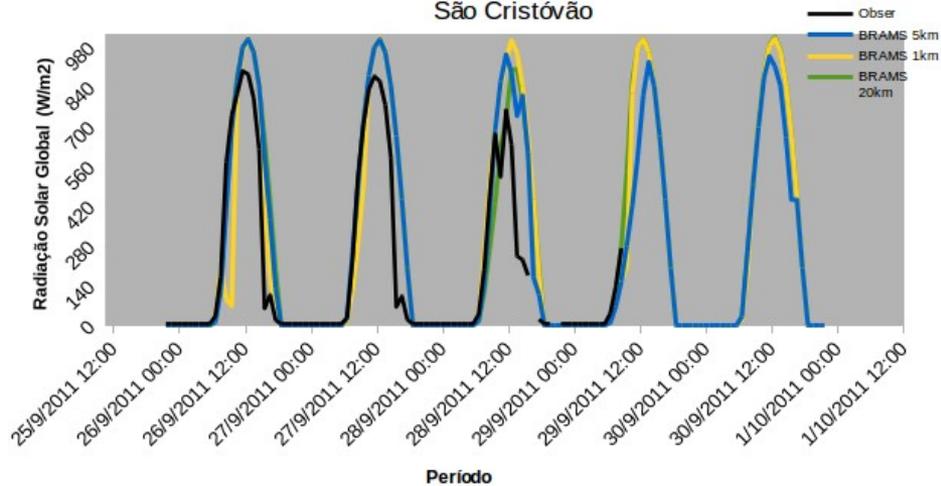
10 => urban_roof (ativa tratamento de área urbana)

Validação

Copacabana

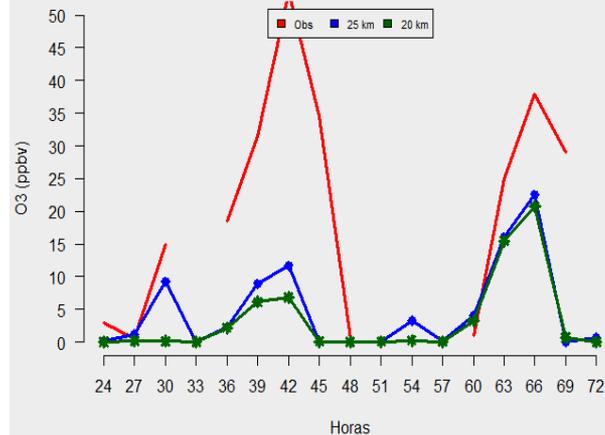


São Cristóvão

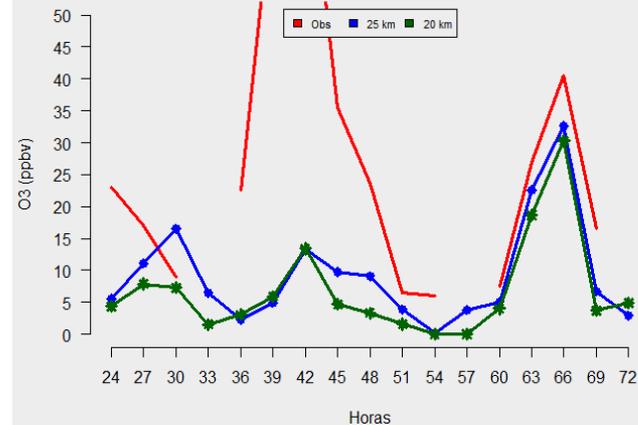


Validação da química para RMSP

O3 Ibirapuera



O3 Parelheiros

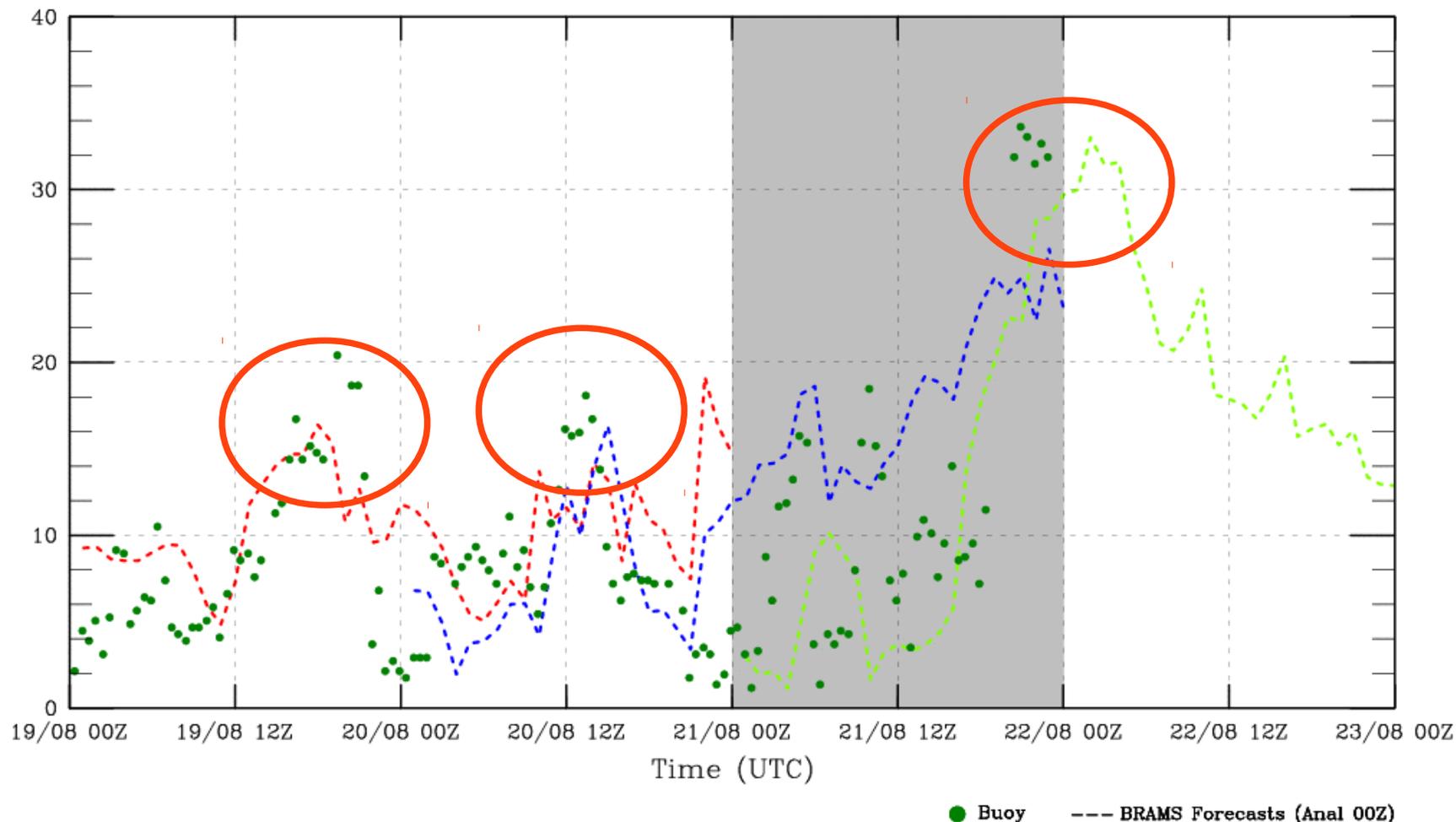




**Podemos garantir total
confiabilidade dos resultados com o
curto período de implementação?**

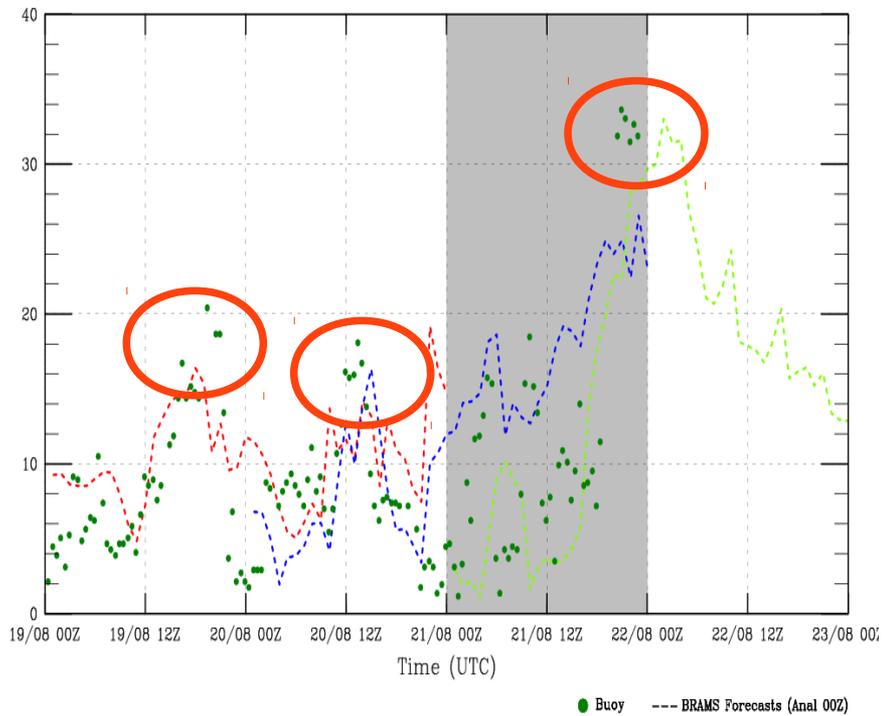
Validação vento - Boia oceânica

Wind Speed (knots) - BRAMS 1km/Buoy RJ 03

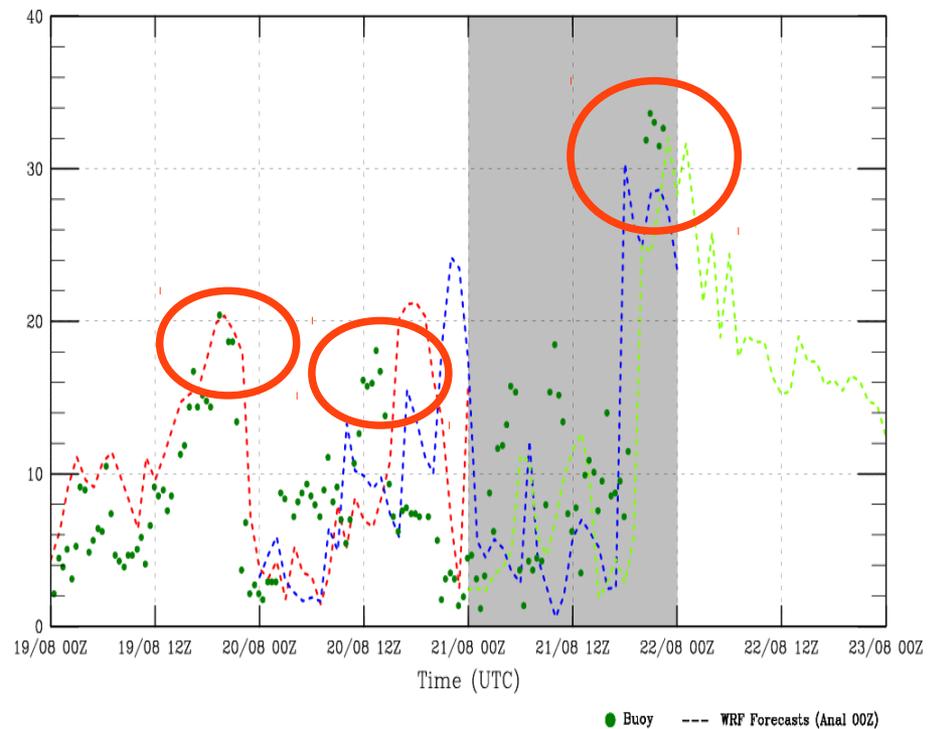


Validação vento - Boia oceânica

Wind Speed (knots) - BRAMS 1km/Buoy RJ 03

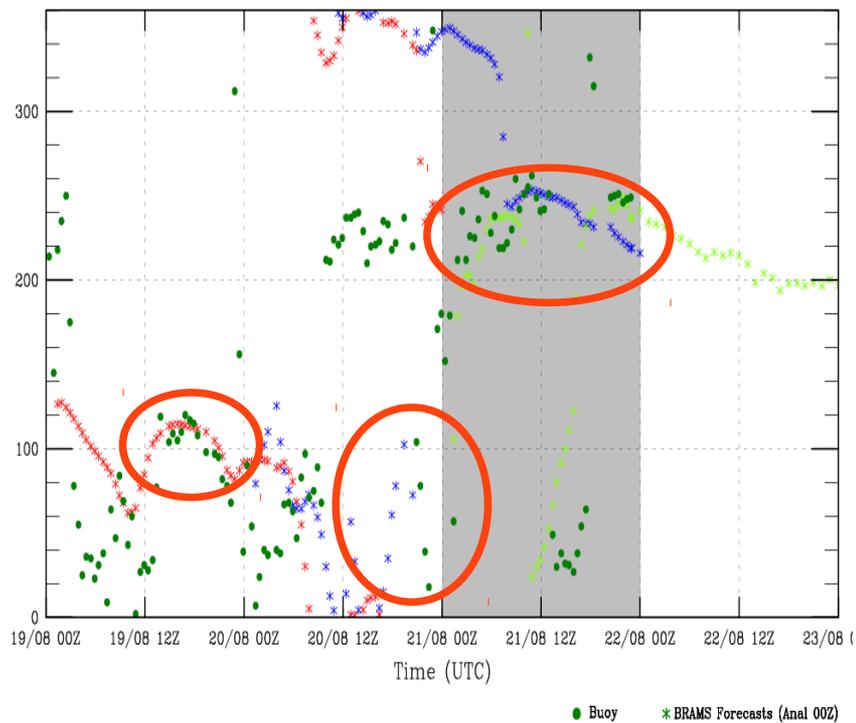


Wind Speed (knots) - RJ 03

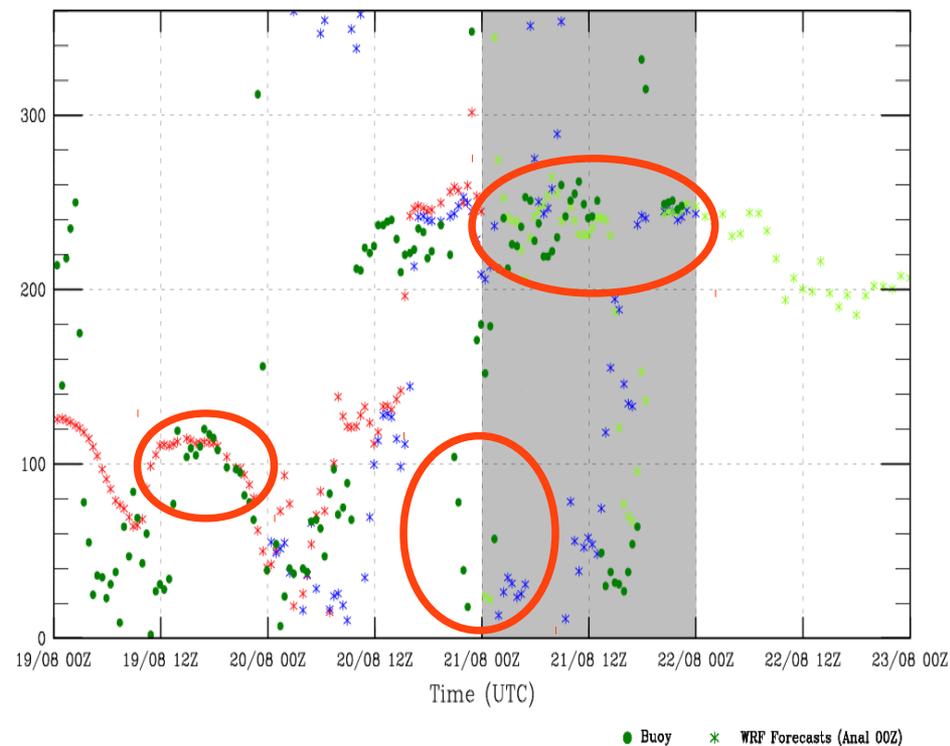


Validação vento - Boia oceânica

Wind Direction (degrees) - BRAMS 1km/Buoy RJ 03



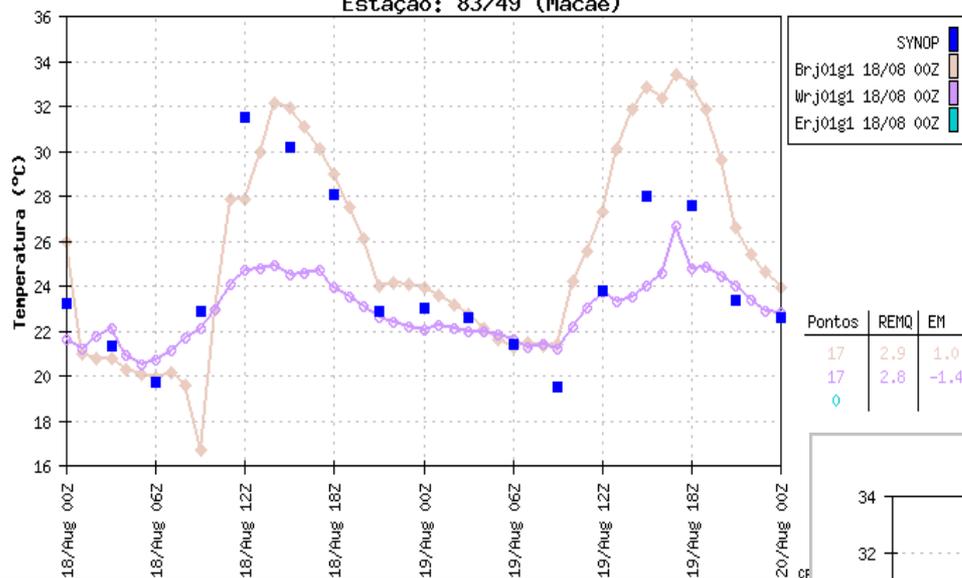
Wind Direction (degrees) - RJ 03



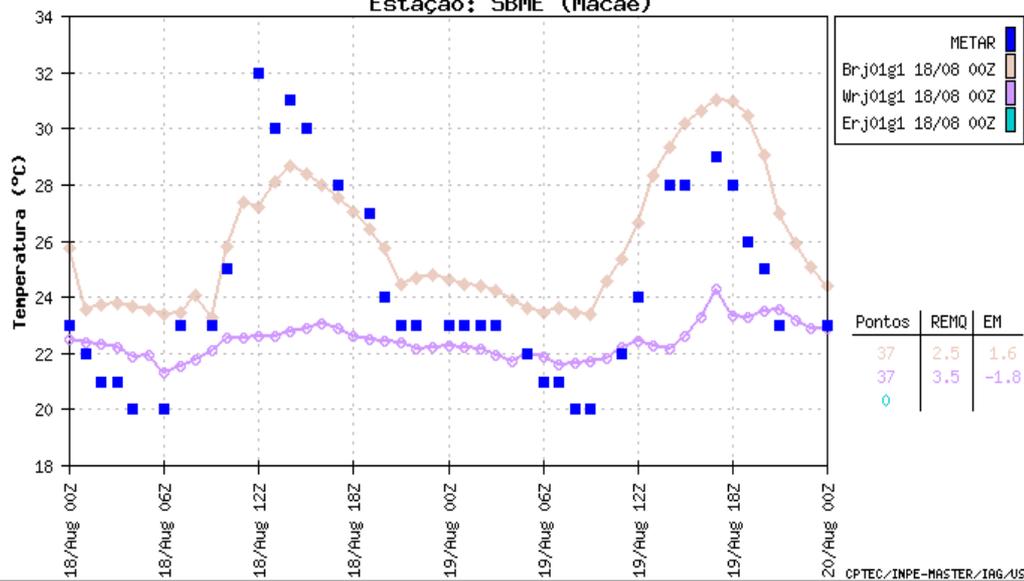


Validação temperatura - intercomparação de modelos

Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: 83749 (Macaé)

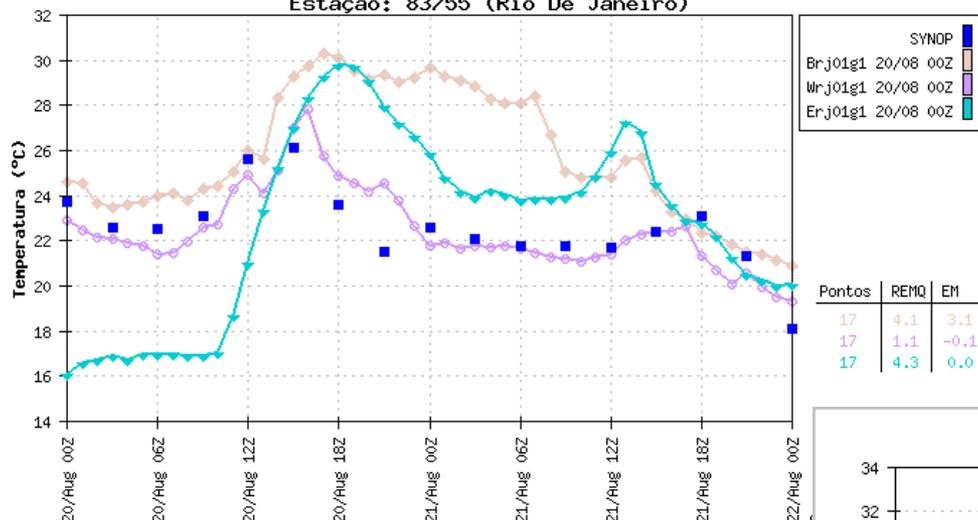


Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: SBME (Macaé)

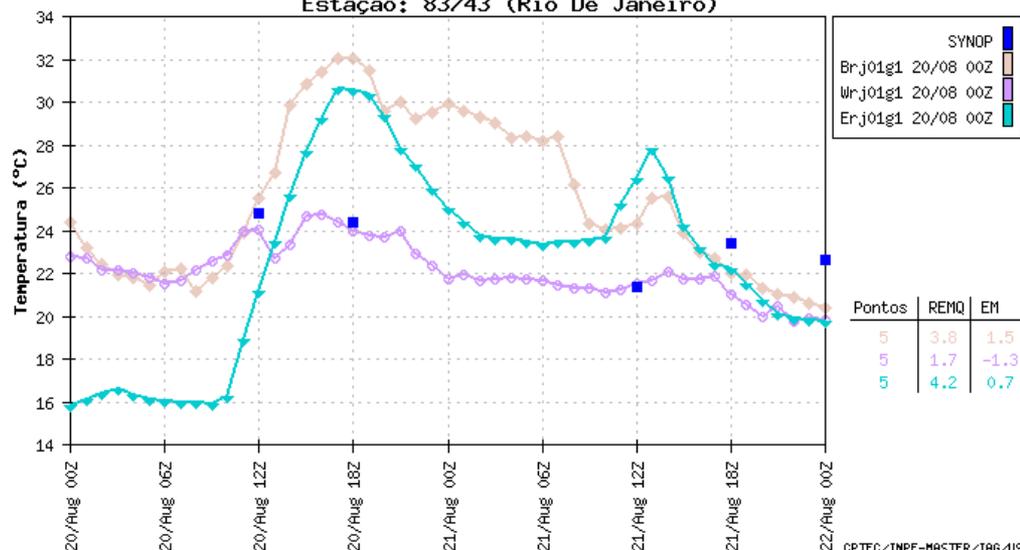


Validação temperatura - intercomparação de modelos

Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: 83755 (Rio De Janeiro)

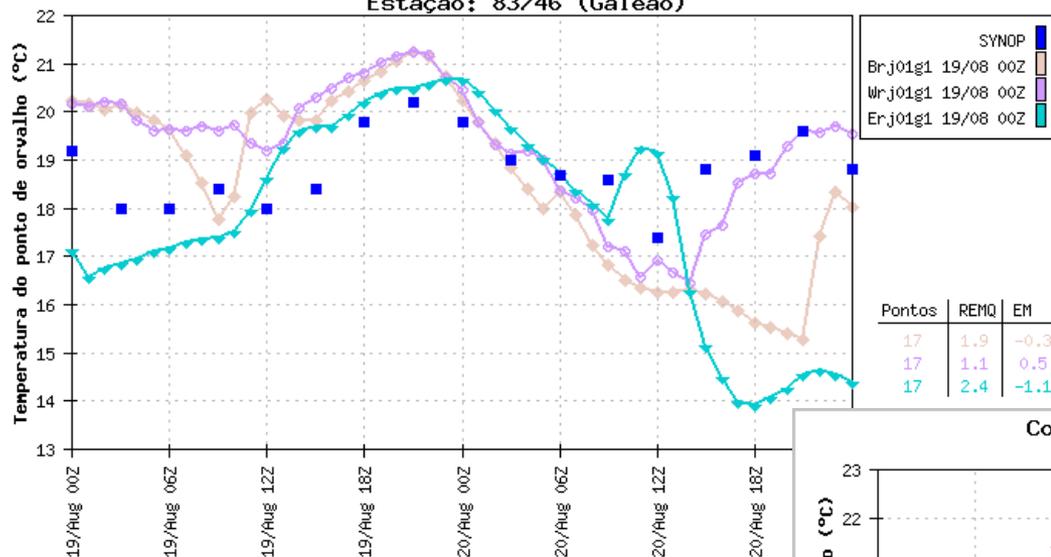


Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: 83743 (Rio De Janeiro)

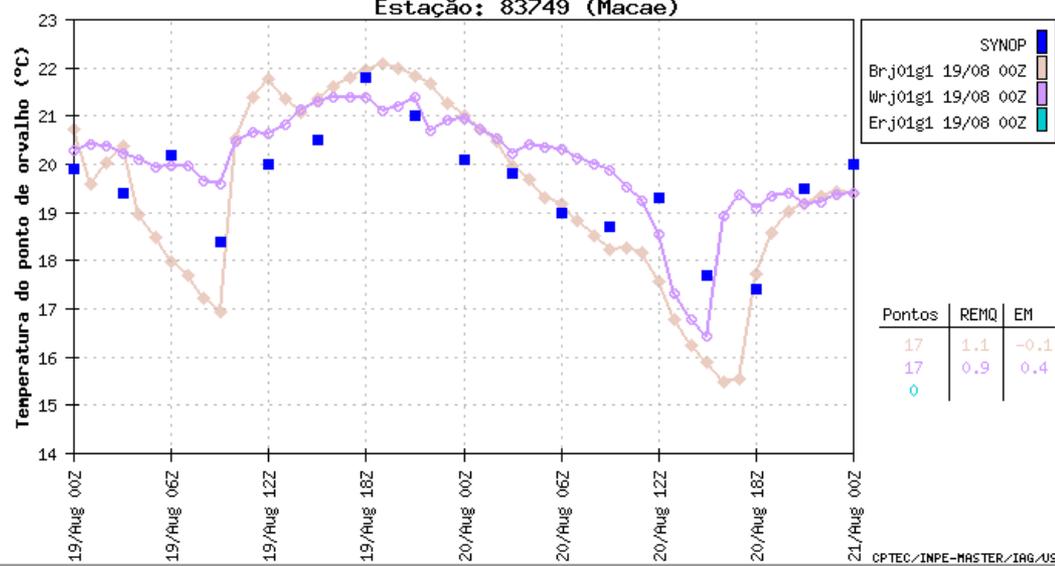


Validação temperatura ponto de orvalho - intercomparação de modelos

Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: 83746 (Galeao)

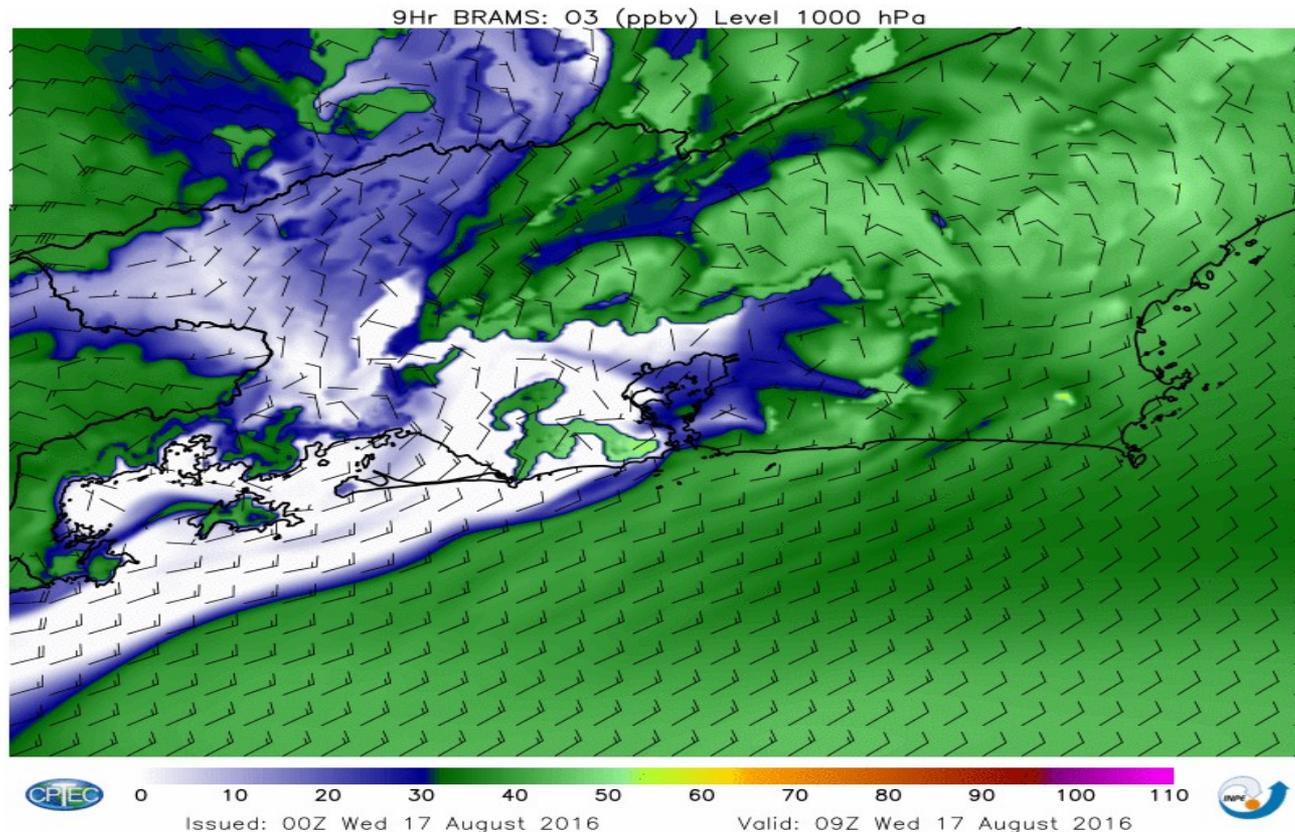


Comparações Entre Modelos e Dados Observados
Estação: 83749 (Macaé)



High resolution air quality forecast for metropolitan area of Rio de Janeiro

Near surface Ozone
(ppbv)





Considerações finais

Necessário maior esforço para ajustar BRAMS 5.2 em alta resolução

Resultados promissores – há muito a ganhar com nova implementação

Colaborações em andamento e a serem firmadas como resultado do esforço conjunto de instituições

Necessário mão de obra qualificada e recursos para manter pessoal