



Avaliações recentes realizadas com o modelo BAM

Servidores: Paulo Yoshio Kubota, Silvio Nilo Figueroa, Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti, José Paulo Bonatti, Enver Ramirez, Dirceu Herdies, Antonio Manzi, Carlos Bastarz, Caio Augusto dos Santos Coelho, Simone Marilene Sievert da Costa Coelho.

Colaboradores: Dayana Castilho, Bruno Guimarães, Layrson Menezes, Jessica Baker, Nicholas P. Klingaman, Débora Alvim, Cristiano Eichholz, Nicolas Cruz.

Simulação Climática

Objetivo: Avaliar como as simulações climáticas produzidas com o BAM (≥ 35 anos) representam as características climáticas globais e regionais da América do Sul.

Variáveis analisadas: Temperatura, precipitação, OLR e circulação em 850 e 200 hPa entre outras variáveis;

Processos físicos e fenômenos avaliados:

- Balanço de Radiação no topo da atmosfera e na superfície.
- Padrões climatológicos:
 - Variabilidade interanual de precipitação.
 - Teleconexões associadas ao fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS).

- Compostos de padrões de circulação, temperatura e precipitação global em anos de El Niño e La Niña.
- Madden and Julian Oscillation (MJO).
- Características do sistema de monção global, em particular do sistema de monção da América do Sul.
- Zona de Convergência da América do Sul (ZCAS);
- Características da precipitação diária.

Os erros sistemáticos do modelo em simulações climáticas, assim como as análises dos padrões espaciais são avaliados com índices e análises estatísticos tais como:

- bias (viés);
- desvio padrão;
- correlação de anomalia;
- MSE;
- RMSE;
- EOF.

Previsão Sazonal

- **Variáveis analisadas:** precipitação, temperatura, pressão, vento em 850 e 200 hPa entre outras variáveis;
- **Características e fenômenos avaliados:**
- Padrões climatológicos de precipitação e circulação em 850 e 200 hPa;
- Viés (Bias);
- Desvio Padrão;
- Correlação entre anomalias previstas e observadas.

- Perfil latitudinal da média zonal: vento zonal em 200 hPa, pressão ao nível médio do mar e precipitação;
- Perfil vertical da média zonal de temperatura e vento zonal;
- Padrões de teleconexão associados ao fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) ;

Previsão Sub-sazonal

- **Horizonte de previsão:** 1 a 4 semanas.
- **Variáveis analisadas:** precipitação, temperatura e o índice *Real-time Multivariate (RMM) MJO*
- **Índices e fenômenos avaliados:**
- Correlação entre anomalias previstas e observadas;
- RMSE;
- Curva ROC (Relative Operating Characteristics) e área abaixo da curva ROC;
- Diagramas de confiabilidade;

- Madden and Julian Oscillation (MJO):
 - Correlação bivariada do RMM;
 - RMSE bivariado do RMM;
 - Decomposição do RMSE bivariado nas componentes associadas com a amplitude e fase da MJO (baseados no RMM).

Previsão de Tempo

- **Horizonte de previsão:** 1 a 11 dias
- **Variáveis analisadas:** precipitação, (temperatura e umidade) em 2m, vento 10m, dinâmica (omeg, wind) e termodinâmica (temp, zgeo) da atmosférica, entre outras variáveis.
- **Fenômenos:** Eventos extremos (chuva, temp, vento), SACZ, frentes, veranicos, geadas, etc.
- **Índices** QPF (Quantitative precipitation forecasts), Diagrama de Taylor, ETS, Performance Diagram etc.

Previsão Estendida por conjunto

- **Horizonte de previsão:** 1 a 15 dias;
- **Variáveis analisadas:** precipitação, temperatura/umidade 2m, vento 10m, Geopotencial em 500mb, vento/temp/umidade em 850 mb, vento/temp em 200 mb, pressão ao nível médio do mar entre outras;
- **Fenômenos:** Eventos extremos (chuva, temp, vento), SACZ, frentes, veranicos, geadas, etc.
- **Índices :** Ranked probability skill score (CRPSS), anomaly forecast (ANF), extreme forecast index (EFI), RMSE , Bias, Correlação de Anomalia, Diagrama de Performance, etc.

Trabalhos em andamento e/ou planejados

- Avaliação da habilidade do BAM em representar:
 - Características do sistema de Monção da América do Sul e das demais regiões do globo;
 - Eventos de Zona de Convergência do Atlântico Sul, e os mecanismos físicos e dinâmicos associados;
 - Características do Jato de Baixos Níveis na América do Sul;
- Avaliação do impacto da inclusão de aerossóis climatológico na representação das características climáticas globais em simulações do modelo BAM;
- Avaliação de processos de superfície;
- Avaliação da climatologia das frentes frias (dados diários);
- Análises de extremos em áreas da América do Sul. (dados mensais).

- Colaboração com UFCG:
 - Teleconexões pacífico-atlântico e sistemas precipitantes atuantes no nordeste do Brasil;
 - Convecção nos subtrópicos e a Zona de Convergência do Atlântico Sul;
 - Transporte de umidade da Amazônia para os subtrópicos e extratrópicos da América do Sul;
 - Variabilidade interanual;
 - Zonas de convergência - ZCIT, ZCAS, ZCPS.

Publicações com o modelo BAM

2016

Tempo

1 - FIGUEROA, S. N.; BONATTI, J. P. ; KUBOTA, P.Y.; GRELL, G.A.; MORRISON, H.; BARROS, S. R. M.; FERNANDEZ, J.P. R.; RAMIREZ, E.; SIQUEIRA, L.; LUZIA, G.; SILVA, J.; SILVA, J. R. ; PENDHARKAR, J.; CAPISTRANO, V. B. ; ALVIM, D. S.; ENORÉ, D. P.; DINIZ, F. L. R.; SATYAMURTI, P.; CAVALCANTI, I. F. A.; [NOBRE, P.](#); BARBOSA, H. M. J. ; MENDES, C. L.; PANETTA, J. The Brazilian Global Atmospheric Model (BAM): Performance for Tropical Rainfall Forecasting and Sensitivity to Convective Scheme and Horizontal Resolution. WEATHER AND FORECASTING, v. 31, p. 1547-1572, 2016. <https://doi.org/10.1175/WAF-D-16-0062.1>

2017

2 - Cavalcanti, I. F. A.; RAIA, A. Lifecycle of South American Monsoon System simulated by CPTEC/INPE AGCM. INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, p. 1-19, 2017. <https://doi.org/10.1002/joc.5044>

3 - Cavalcanti, I.F.A.; Marengo, J.A.; Alves, L.M.; Costa, D.F. On the opposite relation between extreme precipitation over west Amazon and southeastern Brazil: observations and model simulations. *Int. J. Climatol* **37**:3606–3618, 2017. <https://doi.org/10.1002/joc.4942>.

4 - GONÇALVES, L. J. M.; KUBOTA, P. Y. ; COELHO, S. M. S. C. . ESTUDO CLIMÁTICO DO IMPACTO DAS EMISSÕES NATURAIS E ANTRÓPICAS DE CO2 UTILIZANDO O MODELO ATMOSFÉRICO GLOBAL BRASILEIRO (BAM). In: VII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGIA, 2017, Petrópolis/RJ. CLIMA, VARIABILIDADE E PERSPECTIVAS FUTURAS, 2017.

5 - GONÇALVES, L. J. M. **Estudo do balanço radiativo e energético da atmosfera em função da emissão natural e antrópica de CO2 utilizando o Modelo Atmosférico Global Brasileiro (BAM)**. 2017. 180 p. IBI: <8JMKD3MGP3W34P/3NSSMJE>. (sid.inpe.br/mtc-m21b/2017/05.15.19.05-TDI). Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2017. Disponível em: <<http://urlib.net/rep/8JMKD3MGP3W34P/3NSSMJE>>.

2018

6 - Andrade, K.M.; Cavalcanti, I.F.A. 2018. Atmospheric characteristics that induce extreme precipitation in frontal systems over Southeastern Brazil during summer: Observations and atmospheric model simulation. *Int J Climatol* 38 :5368-5385, 2018. <https://doi.org/10.1002/joc.5744>

7 - DANTAS, M. P.; GONCALVES, L. J. M. ; **KUBOTA, P. Y.** . INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA RESPOSTA DA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA LÍQUIDA (NPP) EM DIFERENTES BIOMAS. In: XX Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2018, Maceió. Desafio do Monitoramento Meteorológico / XX Congresso Brasileiro de Meteorologia. Brasília: sbmet, 2018. v. 11

8 - PENDHARKAR, J.; KUBOTA, P. Y.; HERDIES, D. L. IMPLEMENTATION OF THE AEROSOL PARAMETERIZATION IN THE BRAZILIAN GLOBAL MODEL – STRATEGY AND ONGOING EFFORTS. . In: XX Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2018, Maceió. Desafio do Monitoramento Meteorológico / XX Congresso Brasileiro de Meteorologia. Brasília: sbmet, 2018. v. 11

9 - [GONÇALVES, L. J. M.](#); [KUBOTA, P. Y.](#); [COELHO, S. M. S. C.](#) Efeito das nuvens nas variáveis meteorológicas na região central da amazônia. In: VIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGIA, 2019, Belém. Políticas Ambientais e Desenvolvimento, 2019.

10 - [Souza, D. C.](#); Kubota, P. Y.; Figueroa, S. N.; Gutierrez, E. M. A. R.; Coelho, C. A. S. IMPACTO DA RESOLUÇÃO HORIZONTAL NA SIMULAÇÃO DOS JATOS DE BAIXOS NÍVEIS NA AMÉRICA DO SUL USANDO O MODELO GLOBAL DO CPTEC. Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 4. E82ed.: Atena Editora, 2019, v. , p. 205-217. DOI: [10.22533/at.ed.22519110919](#) . Disponível em: [19868 \(finer sistemas.com\)](#)

11 - DIAS NUNES, M.; COELHO, S.; KUBOTA, P. Y.; HEGGLIN, M. Evaluation of the sensitivity of the radiative effects of stratospheric ozone to a case of atmospheric blocking in the Southern Hemisphere. Workshop: Stratospheric predictability and impact on the troposphere, 2019. Anais do evento.

12 - [ARSEGO, V. B. M.](#); [GONCALVES, L. G. G.](#); [KUBOTA, P. Y.](#); [GUIMARAES, B.](#) . Avaliação preliminar das previsões sazonais do modelo atmosférico global brasileiro durante a estação chuvosa do Sistema de Monções da América do Sul. In: XVIII EPGMET - Encontro dos alunos da Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 2019, Cachoeira Paulista. Anais do Encontro dos alunos de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 18, 2019.

13 - CAVALCANTI, I. F.A.; SILVEIRA, V. P.; Figueroa, S. N.; KUBOTA, P. Y. ; BONATTI, J. P.; SOUZA, D. C. Climate variability over South America-regional and large scale features simulated by the Brazilian Atmospheric Model (BAM-v0). INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY, v. 1, p. 6370, 2019.

14 - GUIMARÃES, BRUNO S. ; COELHO, CAIO A. S.; WOOLNOUGH, STEVE J. ; KUBOTA, PAULO Y. ; BASTARZ, CARLOS F. ; FIGUEROA, SILVIO N. ; BONATTI, JOSÉ P. ; SOUZA, DAYANA C. Configuration and hindcast quality assessment of a brazilian global sub-seasonal prediction system. QUARTERLY JOURNAL OF THE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY, v. 1, p. qj.3725, 2019.

15 - [COELHO, C. A. S.](#); SOUZA, D. C. ; KUBOTA, P. Y. ; COSTA, S. M. S. ; MENEZES, L. ; GUIMARÃES, B.S. ; FIGUEROA, S. N. ; BONATTI, J. P. ; CAVALCANTI, I. F. A.; SAMPAIO, G.; KLINGAMAN, N. P. ; BAKER, J. C. A. . Evaluation of climate simulations produced with the Brazilian global atmospheric model version 1.2. CLIMATE DYNAMICS, 2020.

16- Caroline Bresciane. Validação da precipitação do modelo BAM em eventos de ZCAS. Dissertação de mestrado UFSM.

17 - [Isabella Talamoni et al](#) “Influence of the South America rainy season onset on surface processes in ibis-offline simulations”. In: XIX EPGMET - Encontro dos alunos da Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 2019, Cachoeira Paulista. Anais do Encontro dos alunos de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 18, 2020.

18- [Nicole Laureanti et al](#) “Análise da reprodução dos padrões climáticos anuais associados ao fenômeno El Niño-oscilação sul em simulações do Modelo Brasileiro Global Atmosférico (BAM)”. In: XIX EPGMET - Encontro dos alunos da Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 2019, Cachoeira Paulista. Anais do Encontro dos alunos de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 18, 2020.

19 - [Glícia Ruth Garcia de Araújo et al](#) “Análise de extremos de precipitação e temperatura sobre o norte e nordeste do Brasil no período de El Niño (1997-1998) utilizando o modelo BAM. In: XIX EPGMET - Encontro dos alunos da Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 2019, Cachoeira Paulista. Anais do Encontro dos alunos de Pós-Graduação em Meteorologia do CPTEC/INPE, 18, 2020.

Próximas publicações

Previsão Sub-Sazonal

1 - Klingaman NP, Young M, Chevuturi A, Guimarães BS, Guo L, Woolnough SJ, Coelho CAS, Kubota PY, Holloway CE Subseasonal prediction performance for austral summer South American rainfall. **Weather and Forecasting. Accepted.**

3 - Guimarães BS, Coelho CAS, Woolnough S, Kubota PY, Bastarz CF, Figueroa SN, Bonatti JP, Souza DC. An inter-comparison performance assessment of a Brazilian global sub-seasonal prediction model against four Sub-seasonal to Seasonal (S2S) prediction project models. **Climate Dynamics. Submitted Jul 2, 2020.**

Clima

2 - Jessica C.A. Baker, Dayana Castilho de Souza, Paulo Kubota, Luis Garcia-Carreras, Caio A.S. Coelho, Martin Andrews, Wolfgang Buermann, John H. Marsham, Manuel Gloor, Silvio N. Figueroa and Dominick V. Spracklen. Land-atmosphere moisture coupling over South America in simulations from the UK and Brazil climate models. **Journal of Hydrometeorology. Submitted Jun 1, 2020.**

4 - Isabella Talamoni Lima, Iracema Fonseca de Albuquerque Cavalcanti, Paulo Yoshio Kubota, Dayana Castilho de Souza, Jessica Baker, Rita Marcia da Silva Pinto Vieira. Influence of the rainy season onset on surface processes in IBIS-OFLINE simulations 34th Conference on Climate Variability and Change-AMS, Jan, 2021.

5 - Moura et al. Avaliação do Brazilian Global Atmospheric Model na Simulação dos Componentes do balanço de água na Bacia Amazônica. Revista Brasileira de Meteorologia. **Aceito.**

Produção Técnica

1. YAMADA, B. A. G. P. ; **SOUZA, D. C.** . Nota técnica da Área DMDDados. 2019. Biblioteca Digital do INPE.
2. [KUBOTA, P. Y.](#) ; [BONATTI, J. P.](#) ; **SOUZA, D. C.** ; MENDONÇA, R. W. B. ; YAMADA, B. A. G. P. ; FIGUEROA, S. N. . Manual: O Pré-Processamento do Brazilian Atmospheric Model (BAM) do CPTEC/INPE – Versão 1.0 (teoria). 2019. Biblioteca Digital do INPE.
3. YAMADA, BÁRBARA ; JESUS, S. M. ; SILVA, J. ; SILVA, J. R. ; SANTOS, W. H. ; **SOUZA, D. C.** ; [KUBOTA, P. Y.](#) ; FIGUEROA, S. N. . Manual sobre a Estrutura, Compilação e Funcionamento do Modelo Atmosférico Global do CPTEC/INPE - V.1.0. 2019. Biblioteca Digital do INPE.

Teses e dissertações em andamento com o modelo BAM

PREVISÃO SUB-SAZONAL COM O MODELO GLOBAL ATMOSFÉRICO DO CPTEC/INPE: CONFIGURAÇÃO, AVALIAÇÃO E INVESTIGAÇÃO DAS FONTES DE PREVISIBILIDADE PARA A AMÉRICA DO SUL

Doutorando PGMET: Bruno S. Guimarães

Orientadores: Caio Coelho

INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE DO OZÔNIO ESTRATOSFÉRICO NOS PROCESSOS DINÂMICOS E RADIATIVOS DOS BLOQUEIOS ATMOSFÉRICOS NO HEMISFÉRIO SUL.

Doutorando PGMET: Mateus Dias Nunes

Orientadores: Simone Sievert e Paulo Kubota

ESTUDO DO FEEDBACK DE NUVENS: UMA VISÃO MAIS DETALHADA DOS PROCESSOS FÍSICOS ENVOLVIDOS NA INTERAÇÃO NUVEM-RADIAÇÃO.

Doutorando PGMET: Layrson Menezes

Orientadores: Simone M. Sievert e Paulo Kubota

UMA NOVA FORMULAÇÃO DA PARAMETRIZAÇÃO DE RAÍZES FINAS E SUA INFLUÊNCIA NOS PADRÕES ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS A ZCAS

Doutoranda PGMET: Milena Dantas

Orientadores: José Bonatti e Paulo Kubota

O PAPEL DA UMIDADE DO SOLO NA INICIALIZAÇÃO DE PREVISÕES SUBSAZONAIS E SAZONAIS

Doutoranda PGMET: Vivian Baucé Arsego

Orientadores: Luis Gustavo Gonçalves

A INTERAÇÃO DOS PROCESSOS DE SUPERFÍCIE COM O INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA NA AMÉRICA DO SUL

Mestranda PGMET: Isabella Talamoni Lima

Orientadores: Iracema Cavalcanti e Paulo Kubota

