

## **Previsão do tempo mais precisa**

### **Geografia**

Enviado por: \_clsocascki@seed.pr.gov.br

Postado em:05/02/2016

Previsão de tempo no Brasil será mais precisa nos próximos meses | Por Elton Alisson | Agência FAPESP

As previsões de eventos extremos de tempo e clima no Brasil, como chuvas intensas, períodos de seca e fenômenos causados pelo El Niño — o aquecimento anormal das águas superficiais e sub-superficiais do oceano Pacífico Equatorial —, podem se tornar mais assertivas nos próximos meses. O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), começou a realizar este ano previsões de tempo em escala mundial (de um a sete dias) com um novo modelo atmosférico de circulação global. Denominado BAM (Brazilian Global Atmospheric Model), o modelo foi desenvolvido totalmente no país ao longo dos últimos quatro anos por pesquisadores da Divisão de Modelagem e Desenvolvimento (DMD) do CPTEC-Inpe. O BAM será a componente atmosférica do Modelo Brasileiro do Sistema Terrestre (BESM, na sigla em inglês), desenvolvido para projeções de mudanças climáticas, com apoio da FAPESP. O modelo deverá ser acoplado ao BESM este ano para ser usado não somente em projeções de mudanças climáticas, mas também para a previsão de clima sazonal (até três meses).

“Adquirimos muita experiência no desenvolvimento da dinâmica e de processos físicos em modelos atmosféricos globais e, como o modelo atmosférico anterior ao BAM usado pelo CPTEC que estava em operação desde 2010 não era mais adequado para resoluções espaciais menores ou iguais a 20 quilômetros, decidimos desenvolver um novo modelo mais adaptado para essas resoluções e às condições climáticas da América do Sul”, disse Silvio Nilo Figueroa, chefe da DMD do CPTEC-Inpe e integrante do projeto, à Agência FAPESP. De acordo com Figueroa, uma das limitações dos modelos globais americanos, europeus e de outros centros mundiais de meteorologia é não representar muito bem duas forçantes (mudanças impostas no balanço de energia planetária que, tipicamente, causam alterações na temperatura global) que têm forte influência no tempo e clima da América do Sul: a forçante topográfica, associada aos Andes, e a forçante térmica, devido à liberação de calor latente das nuvens na Amazônia.

“A maioria dos modelos numéricos atmosféricos globais falha na representação da cordilheira dos Andes devido ao fato de que ela é muito estreita e sua altura varia abruptamente em poucos quilômetros de distância”, afirmou. Esse problema matemático tem um impacto muito grande no transporte da umidade da Amazônia para o Sul e o Sudeste do país e, consequentemente, na previsão de tempo e de clima sazonal especialmente para estas duas regiões, explicou o pesquisador.

“Ao melhorar nosso modelo climático atmosférico global para representar melhor as regiões montanhosas da América do Sul e a formação das nuvens na Amazônia será possível melhorar as previsões de tempo e de clima sazonal no Brasil. Esse será nosso grande diferencial com relação a outros modelos globais e uma contribuição brasileira à comunidade científica internacional”, estimou Figueroa. Segundo o pesquisador, com o BAM também será possível melhorar a representação de chuva na Amazônia. Por meio de projetos que estão sendo realizados na Amazônia, como o Projeto Chuva e a campanha científica Green Ocean Amazon (GOAmazon) — ambos com apoio da FAPESP —, será possível ajustar o BAM para melhorar a representação da formação de nuvens na Amazônia, apontou.

“Com a

melhoria da representação tanto da Amazônia como dos Andes no modelo será possível fazer previsões de tempo e de clima com melhor confiabilidade e qualidade para a região Sudeste”, avaliou. Melhor resolução Outro avanço apresentado pelo BAM, segundo Figueroa, será no aumento da resolução espacial com a qual as previsões de tempo e clima feitas pelo CPTEC passarão a ser processadas. O modelo atmosférico de circulação global usado até então pela instituição – o AGCM3 – processava as previsões com resolução espacial de 45 quilômetros (km) e 64 camadas na vertical. Já o BAM processa as previsões com resolução espacial de 20 km e 96 camadas na vertical. O aumento da resolução espacial do modelo possibilita representar melhor a topografia, a dinâmica (equações do movimento da atmosfera) e a física (radiação, camada, limite, processos de superfície e microfísica) da América do Sul. Além disso, realizará previsões de tempo com mais de dois dias de antecedência – algo que o modelo anterior não permitia, comparou Figueroa. “O modelo antigo apresentava uma queda de desempenho a partir do segundo dia de previsão. Com o BAM conseguimos fazer previsões de tempo com mais dias de antecedência e maior nível de confiança”, afirmou. O BAM ficou em modo experimental durante um ano e em fase pré-operacional nos últimos três meses. Durante esse período, os pesquisadores fizeram uma avaliação de desempenho do modelo para previsão de chuva sobre a região Sudeste. Os resultados da avaliação indicaram que as previsões feitas com o modelo apresentaram níveis de qualidade similares às geradas pelo Global Forecast System (GFS), do National Center for Environmental Prediction (NCEP), dos Estados Unidos – considerado um dos melhores modelos em operação no mundo. “O BAM conseguiu prever com vários dias de antecedência as fortes chuvas que ocorreram na região no mês passado causadas pela Zona de Convergência do Atlântico Sul [banda de nebulosidade que se estende desde o sul da região Amazônica até a região central do Atlântico Sul]”, disse Figueroa. De acordo com o pesquisador, as previsões feitas pelo BAM abrangem grandes áreas do globo, da ordem de 20 km. Por isso, podem não capturar indícios de mudanças do tempo para uma região menor, da ordem de poucos quilômetros, como um município da região metropolitana de São Paulo. Para realizar previsões de tempo para essas áreas menores os modelos mais indicados são os regionais, com resolução espacial entre 1 e 10 km, como o ETA e o BRAMS, usados pelo CPTEC. Os modelos globais como o BAM, contudo, servem aos modelos regionais como condições de contorno (informam as condições atmosféricas na divisa das regiões abrangidas pelos modelos regionais). Dessa forma, a qualidade das previsões dos modelos regionais depende também em parte da qualidade das condições atmosféricas previstas pelo modelo global, ponderou o pesquisador. “São os modelos atmosféricos globais que fornecem a temperatura, o vento e outras variáveis nas bordas dos modelos regionais em intervalos de três a seis horas para que os modelos regionais consigam fazer previsões para um dia dentro de suas respectivas áreas de domínio”, afirmou. O BAM, por exemplo, fornecerá condições de contorno para os modelos regionais de 1 km que serão usados como forçante para previsões de ondas e correntes para a Baía de Guanabara durante as Olimpíadas do Rio de Janeiro, disse Figueroa. Capacidade de computação Segundo o pesquisador, o BAM está pronto para rodar com uma melhor resolução espacial, de 10 km. Uma das limitações para rodar o modelo com essa resolução, contudo, é a falta de capacidade computacional. A capacidade computacional do supercomputador Tupã, adquirido no final de 2010 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e a FAPESP e instalado no CPTEC, já está no limite, de acordo com Figueroa (leia mais). Um teste realizado pelos pesquisadores do CPTEC para avaliar o desempenho do atual supercomputador para processar o modelo BAM, adaptado a uma resolução espacial de 10 quilômetros, demonstrou que mesmo utilizando toda a capacidade de processamento do supercomputador Tupã, fazendo uso de seus 30 mil processadores ao longo de duas horas, foi possível gerar previsões para apenas 24 horas. Com um computador novo 28 vezes mais potente, por exemplo, demoraria aproximadamente uma hora para fazer previsões com até sete dias de antecedência, compararam os pesquisadores. Dessa

forma, o atual supercomputador é incapaz de gerar previsões operacionais para até sete dias, sendo limitado também para realizar previsões de clima sazonal com alta resolução espacial, apontou Figueroa. &ldquo;O máximo que conseguimos com o Tupã hoje é rodar o BAM com resolução espacial de 20 km. Mas se tivéssemos maior capacidade computacional conseguiríamos rodar o modelo com resolução espacial de 10 km&rdquo;, disse. Já o BESM &ndash; do qual o BAM será uma das componentes principais, a atmosférica &ndash; está rodando hoje com resolução espacial de 180 km, aproximadamente. O ideal, de acordo com o pesquisador, é que o modelo do sistema terrestre para mudanças climáticas e previsão sazonal rode com 100 km ou menos de resolução espacial. &ldquo;Quanto melhor a resolução espacial do modelo, melhor também é a capacidade de representar a topografia, como vales e montanhas, e o contraste entre mar e continente. Com resolução espacial de 180 km, estes contrastes não são bem definidos, e a praia pode parecer terra&rdquo;, exemplificou Figueroa. Segundo o pesquisador, hoje instituições como o NCEP, dos Estados Unidos, por exemplo, tem capacidade para rodar seu modelo global atmosférico de tempo a uma resolução espacial de 13 km, usando supercomputadores entre 30 e 50 vezes mais velozes que o Tupã &ndash; na ordem de PetaFlops ou 10<sup>15</sup> operações de ponto flutuante por segundo. &ldquo;A tendência é que nos próximos cinco a sete anos os modelos globais estejam rodando com 1 a 2 km de resolução espacial. Aí não será mais necessário usar modelos regionais, porque a topografia de uma região, como o Vale do Paraíba, estará muito bem representada nos modelos globais&rdquo;, estimou Figueroa. A ideia é que o BAM represente o início do desenvolvimento da futura geração do modelo global atmosférico do CPTEC-Inpe, em que o mesmo modelo será usado para a previsão de tempo global, com resolução menor de 5 km, e para clima sazonal e mudanças climáticas, com resoluções da ordem de 10 a 25 km, afirmou o pesquisador. Esta notícia foi publicada em 04/02/2016 no site [agencia.fapesp.br](http://www.agencia.fapesp.br). Todas as informações são de responsabilidade do autor.