

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

As previsões numéricas vem sendo amplamente utilizada pelo setor agrícola, auxiliando-o no momento do plantio e colheita além de alertá-lo dos possíveis riscos de geadas. No caso de geadas, modelos de alta resolução são de suma importância, pois este fenômeno está fortemente relacionado com a temperatura da superfície, orografia e processos que ocorrem na camada limite que necessitam de serem bem detalhados para que produzam previsões satisfatórias. O objetivo principal do estudo é verificar a influência da resolução horizontal do modelo Eta na previsibilidade de geadas para a região Sul/Sudeste do Brasil, utilizando o cálculo de um índice de possibilidade de ocorrência de geadas (IOG).

2. DESCRIÇÃO DO MODELO ETA

Utilizou-se para este estudo o modelo regional Eta (Mesinger et al., 1988; Black, 1994) desenvolvido na Universidade de Belgrado. Esse modelo usa a grade E de Arakawa e coordenada vertical η . A integração no tempo utiliza a técnica de 'split-explicit'. Os processos turbulentos são tratados através do esquema de Mellor-Yamada. O esquema de parametrização de radiação de ondas longas e curtas foi desenvolvido pelo Geophysical Fluid Dynamics Laboratory. O modelo utiliza um esquema de Betts-Miller modificado para parametrizar a convecção. O esquema de superfície é representado pelo esquema OSU.

3. METODOLOGIA

Este trabalho consiste em configurar o modelo Eta sobre um domínio reduzido (sul/sudeste do Brasil), aumentando a resolução horizontal de 40 km para 20 km, e comparar os IOGs gerados por estas versões com os registros de geadas ocorridos nas localidades.

O IOG é definido comparando-se os valores previstos das variáveis pressão ao nível médio do mar, temperatura na superfície, magnitude do vento, umidade relativa e cobertura de nuvens, com valores críticos pré-estabelecidos. Detalhes de como calcular este índice estão descritos em Bustamante et al (2001). Basicamente os resultados da comparação indicam três possibilidades de ocorrência de geadas:

1. Nenhuma possibilidade: quando a totalização indicar que os valores previstos estão acima dos valores críticos necessários.
2. Condições mínimas: quando a totalização indicar que os valores previstos estão próximos dos valores críticos necessários.
3. Condições favoráveis: quando a totalização indicar que os valores previstos satisfazem os valores críticos necessários.

Os experimentos foram realizados utilizando dados referentes aos dias 16, 17 e 18 de abril de 1999. Nestes dias a presença de uma intensa massa de ar frio sobre a região Sul/Sudeste provocou geadas em várias localidades. O modelo Eta foi integrado a partir da condição inicial do NCEP e utilizou como condições de contorno as previsões do modelo global (CPTEC/COLA).

4. RESULTADOS

A tabela 1 indica as localidades onde foram registradas geadas nos dias 17 e 18 de abril de 1999.

Tabela 1: Dias de ocorrência de geadas.

LOCALIDADE	UF	DIA	Tmin	GEADA
Ivai	PR	17	2.6	Fraca
Chapecó	SC	17	2.0	Fraca
Cruz Alta	RS	17	3.0	Fraca
Passo Fundo	RS	17	2.7	Fraca
Lagoa Vermelha	RS	17	2.0	Fraca
Londrina	PR	18	4.2	Fraca
Campo Mourão	PR	18	2.0	Fraca
Ivai	PR	18	-0.1	Fraca
Castro	PR	18	0.7	Fraca
Irati	PR	18	-1.2	Fraca

Através das informações referentes a tabela 1, observa-se que as localidades onde ocorreram geadas no dia 17 de abril foram concentradas preferencialmente sobre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Já para o dia 18, devido ao deslocamento da massa de ar frio, as localidades onde foram registradas ocorrência de geadas foi sobre o Estado do Paraná.

Na tabela 2 estão enumerados os resultados dos IOGs válidos para o dia 17 e 18 de abril de 1999 obtidos a partir das versões do modelo de 20 e 40 km.

Tabela 2: Comparação entre as versões de 20 e 40 km para os dias 17 e 18 abril 1999

LOCALIDADE	data	IOG_40km	IOG_20km
Ivai	17/04/1999	Favorável	Favorável
Chapecó	17/04/1999	Favorável	Favorável
Cruz Alta	17/04/1999	Nenhuma	Favorável
Passo Fundo	17/04/1999	Nenhuma	Favorável
Lagoa Vermelha	17/04/1999	Nenhuma	Nenhuma
Londrina	18/04/1999	Favorável	Favorável
Campo Mourão	18/04/1999	Favorável	Favorável
Ivai	18/04/1999	Favorável	Favorável
Castro	18/04/1999	Favorável	Favorável
Irati	18/04/1999	Favorável	Favorável

Os resultados mostram melhoria no acerto dos IOGs obtidos da versão com 20 km de resolução, para as localidades de Cruz Alta e Passo Fundo. Para as demais localidades onde houve registro de geadas, o desempenho das duas versões foi similar.

A figura 1 mostra a distribuição espacial de algumas localidades onde houveram registros de geadas, e também os IOGs previstos pelas versões de 40 e 20 km do modelo Eta para os dias 17 (caso 1) e 18 (caso 2) abril de 1999. Através das figuras 1 (a), (b) e (c), referentes ao dia 17, Pode-se observar que as localidades situadas na porção norte e nordeste do domínio apresentam as mesmas condições em ambas as versões. Na região serrana de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, observa-se as principais diferenças entre as duas versões. Os IOGs para a versão de 20 km (fig. 1(c)) indica ocorrência de geadas para 3 das 4 localidades mostradas na figura 1(a). Enquanto que a versão de 40 km indica condições favoráveis apenas para Chapecó. Para a cidade de Ivai(PR), ambas as versões

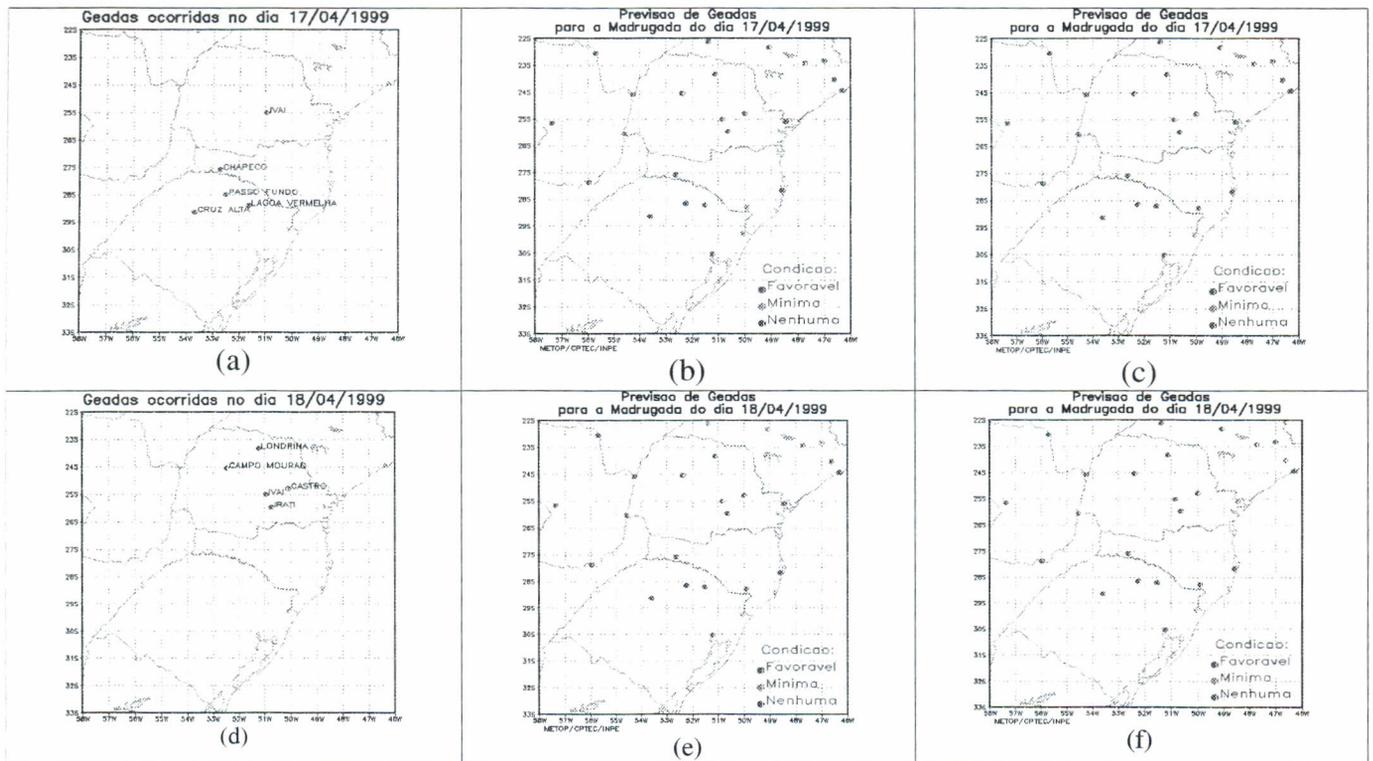


Figura 1: Distribuição espacial, (a) e (d) localidades onde foram registradas geadas para os dias 17 e 18 de abril 1999, (b) e (e) IOGs previstos pela versão de 40km, (c) e (f) IOGs previstos pela versão de 20km

conseguiram detectar a ocorrência de geada, porém o mesmo não aconteceu para Lagoa Vermelha (RS), onde as duas versões não indicaram a possibilidade de geadas.

Os resultados para o dia 18 (figuras 1 (d), (e) e (f)) são bastante semelhantes entre as versões, apresentando algumas diferenças apenas em algumas localidades da porção nordeste do domínio, no entanto em todas as cidades onde foram registrado ocorrência de geadas, ambas as versões conseguiram identificar com sucesso.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os casos avaliados, os resultados mostram que em regiões onde a topografia é mais acentuada (caso 1) o aumento da resolução contribuiu de maneira significativa na previsibilidade do IOG, visto que a versão com 20km foi capaz de indicar com sucesso 4 das 5 cidades onde houve registro de geada. Por outro lado, quando geadas foram verificadas em regiões onde há predomínio de planície (caso 2), a versão de 20km apresentou os mesmos resultados que a versão de 40km.

Estes resultados levam a suspeitar que uma topografia mais detalhada, obtida a partir de modelos com maior

resolução, fornecerão melhores performance na previsibilidade do IOG em regiões onde a orografia é mais acentuada, uma vez que, dentre os parâmetros utilizados na obtenção dos índices, a temperatura é fortemente influenciada pela topografia.

Para completar este trabalho e averiguar o quanto a topografia melhor representada influencia na performance do IOG, um maior conjunto de casos estão sendo avaliados.

6. REFERÊNCIAS

- Mesinger, F., 1984: **A blocking technique for representation of mountains in atmospheric models.** Riv. M. Aer., 44, 195-202.
- Black, T. L., 1994: **The new NMC mesoscale Eta model: Description and forecast examples.** Wea. and Forecasting, 9, 265-278.
- Hamilton, M. G. and Tarifa, J. R., 1978: **Synoptic aspects of a polar outbreak leading to frost in tropical Brazil, July 1972.** Monthly Wea. Rev., 106, 1545-1556.
- Bustamante, J. F., Rozante, J. R. e Gonçalves, L. G. G., 2001: **Índice de ocorrência de geadas utilizando o modelo Regional Eta.** Submetido no XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia.