

ESTUDO DE UM CASO DE GEADA DE RADIAÇÃO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Fabiana Victória WEYKAMP¹, Daniel Sampaio CALEARO², João Gerd Zell de MATTOS³, Eliana Veleda KLERING⁴, José Guilherme Martins dos SANTOS⁵, Srinivasa Rao CHAPA⁶

Introdução

O fenômeno geada ocorre se a temperatura do ar em contato com a superfície da terra, das plantas e de objetos, estiver abaixo de 0°C. Toda vez que a condição energética do meio ambiente alcançar valores suficientemente baixos, os quais possam vir a provocar alterações no metabolismo vegetal, que resultem em danos fisiológicos nas plantas, ocorre o fenômeno geada. Literalmente, seria a solidificação do orvalho sobre as partes aéreas das plantas ou de um objeto qualquer. Essa terminologia já é aceita para qualquer situação de baixa energia que venha a danificar as culturas.

A temperatura que ocorre a morte da planta (temperatura letal) varia com a espécie. Pode ser superior a 0°C, quando a planta morre antes de se congelar. Entretanto o tecido da maioria das plantas morre quando ocorre o congelamento. Existem plantas cujos tecidos, embora congelados, mantêm-se vivos após o descongelamento.

Quanto à gênese, a qual leva em consideração os processos sinóticos que dão origem à formação da geada, é estudado neste trabalho o tipo de geada classificada como de radiação, ocorrida nos dias 15 e 16 de agosto de 1999.

A geada de radiação está associada com uma massa de ar, de origem polar, que estaciona sobre um local, permite intensa emissão noturna de radiação (perda de calor da superfície para a atmosfera), devido à ausência de nebulosidade. Essa emissão provoca um resfriamento da superfície e do ar adjacente. Portanto, este tipo de geada está associada a noites frias, sem nuvens, em condições de vento calmo e com inversão de temperatura. A intensidade das geadas de radiação varia consideravelmente com as diferenças locais na topografia e na vegetação.

Quanto a sua intensidade as geadas são classificadas em fraca (temperatura do ar no abrigo está entre +3 e +5°C), moderada (temperatura do ar no abrigo está entre +1 e +3°C) e forte (temperatura do ar no abrigo for igual ou menor a 0°C).

Material e métodos

Neste trabalho utilizou-se dados médios diários e quatro análises por dia de Reanalises do NCEP (National Center of Environmental Prediction, Washington/EUA). Os dados diários são: temperatura média do ar, precipitação, umidade específica (q), vento em 2m (intensidade e direção) e fluxo de radiação de onda longa de cima (ROLC) e de baixo (ROLB), e onda curta (ROC). Os dados de quatro análises [00, 12, 18, 24 UTC (Coordenada de Tempo Universal)] por dia são:

temperatura mínima de relva e pressão ao nível médio do mar. Os dados em ponto de grade foram visualizados com auxílio do aplicativo GrADS (Grid Analysis and Display System). Além disso foram utilizadas imagens de satélite no canal infravermelho GOES-8, obtidas no acervo de dados do CPTEC/INPE.

A região em estudo consiste de quatro sub-regiões que compreendem o sul do Paraná (55°W a 52,5°W; 27,5°S a 25°S), sul de Santa Catarina (52,5°W a 50°W; 27,5°S a 25°S), noroeste do Rio Grande do Sul (55°W a 52,5°W; 30°S a 27,5°S) e nordeste do Rio Grande do Sul (52,5°W a 50°W; 30°S a 27,5°S).

O estudo do caso dos dias 15 e 16 de agosto de 1999 foram baseados no conhecimento das condições que favorecem a ocorrência de geada de radiação. As condições são:

- Massa de ar estável e fria;
- Céu sem nuvens, para permitir a perda de radiação térmica da superfície da terra;
- Condições calmas para prevenir a mistura de ar próximo da superfície com o ar mais quente acima.

Resultados e discussão

Neste estudo foi verificada a ocorrência de geada de radiação nos dias 15 e 16/08/1999. Este fenômeno abrangeu toda a região sul do Brasil, atingindo 23 cidades no dia 15 e 12 cidades no dia 16 com intensidade de fraca a forte.

Analisando as imagens de satélite foi observado que no dia 12 às 12 UTC, havia uma frente fria deslocando-se em direção a região Sul do Brasil, devido a isto, a pressão, nas quatro regiões, variou entre 1013 hPa e 1015 hPa (figura 1). A temperatura média do ar encontrava-se em torno de 19 e 20°C e a temperatura de relva (figura 2) apresentou um pico entre 19°C e 23°C. O fluxo de vapor d'água era de norte/nordeste, com bastante intensidade, trazendo umidade do Oceano Atlântico para a região sul do Brasil (figuras não fornecidas)

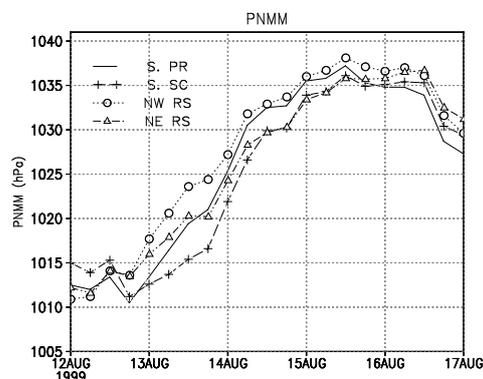


Figura 1. Pressão ao Nível Médio do Mar no período de 12 a 17 de agosto de 1999, para as quatro regiões

¹ Aluna do Curso de Graduação em Meteorologia da UFPel. Bolsista da FAPERGS. E-Mail: fabivw@zipmail.com.br

^{2,3,4} Alunos do Curso de Graduação em Meteorologia da UFPel.

⁵ Aluno do Curso de Meteorologia da UFPA

⁶ Prof. Dr. do Departamento de Meteorologia da UFPel.

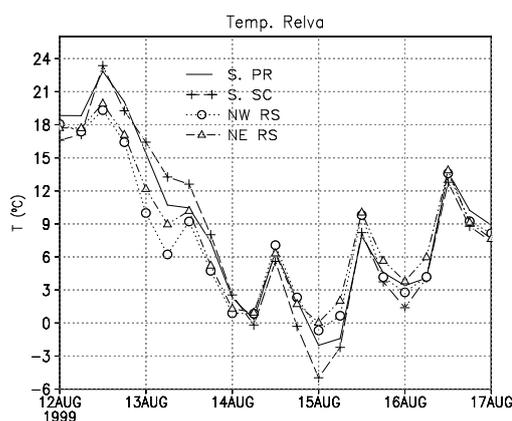


Figura 2. Temperatura de relva no período de 12 à 17 de agosto de 1999 para as quatro regiões.

Analisando os gráficos de radiação de onda longa, percebe-se que neste dia havia uma emissão da superfície da terra (ROLB) em torno de 415 W/m^2 nas quatro regiões (figura 3) e a radiação de onda longa de cima (ROLC) estava em torno de 380 W/m^2 (figura 4), mostrando claramente a presença de nuvens neste dia.

Entre os dias 12 e 14 percebeu-se uma queda significativa da temperatura do ar e de relva, especialmente no Sul de Santa Catarina (S. SC), onde esta última caiu cerca de 12°C , chegando a aproximadamente 0°C . A pressão nesses dias apresentava-se em elevação, chegando a 1030 hPa na região noroeste do Rio Grande do Sul (NW RS). A ROLB diminuiu de 415 W/m^2 para 340 W/m^2 acompanhando o decréscimo de temperatura, mas a ROLC diminuiu de 380 W/m^2 para 240 W/m^2 , mostrando que devido ao aumento de pressão após a passagem da frente fria houve uma diminuição de nebulosidade. No dia 14 o fluxo de vapor d'água apresentava uma componente de sul, favorecendo a retirada de umidade da região.

No dia 15, dia da ocorrência da geada foi verificado o menor valor de temperatura de relva para o período estudado, alcançando -5°C na região S. SC. A pressão estava elevada nas quatro regiões, atingindo um valor de até 1035 hPa na região NW RS. As ROLC e ROLB apresentaram o mesmo comportamento do dia anterior, ressaltando um pequeno decréscimo de 10 W/m^2 na emissividade na região S. SC.

A diferença de ROLC e ROLB é chamada de radiação de onda longa líquida (ROLL). Nas regiões Sul do Paraná (S. PR) e S. SC verificou-se um valor de ROLL de 105 W/m^2 , fato este relacionado com as baixas temperaturas e altas pressões. O fluxo de vapor d'água mantinha-se de sul/sudoeste, com intensidade fraca.

Este conjunto de fatores em associação forneceram as condições necessárias para a ocorrência de geada de radiação.

No dia 16, apesar da temperatura de relva sofrer um aumento, nas quatro regiões, atingindo valores entre 4 e 6°C no início do dia, ainda persistia o fenômeno de geada em algumas cidades. A pressão passou a diminuir no decorrer do dia, mas mantinha-se elevada, chegando a 1030 hPa no dia 17. A ROLC passou a aumentar acompanhando o aumento de temperatura. Com a

diminuição da pressão, verificou-se o aumento da ROLB causada pela formação de nebulosidade.

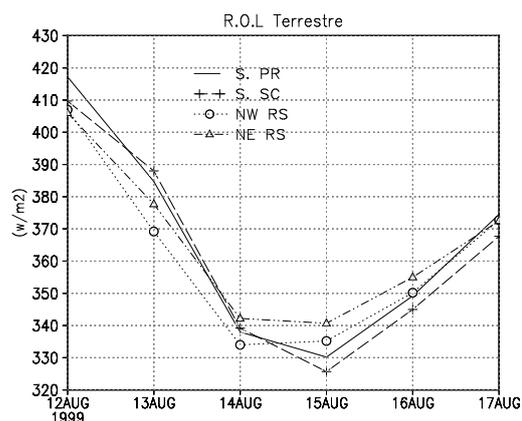


Figura 3. Radiação de Onda Longa de baixo (ROLB) emitida pela superfície da terra, no período de 12 à 17 de agosto de 1999 para as quatro regiões.

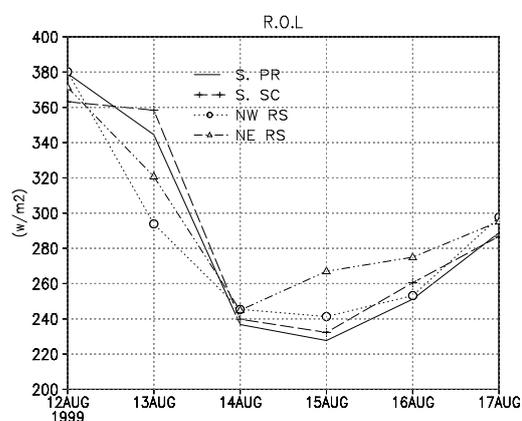


Figura 4. Radiação de Onda Longa de cima (ROLC), no período de 12 à 17 de agosto de 1999 para as quatro regiões.

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos nessa análise, a geada ocorreu três dias após a passagem de uma frente fria, a qual ocasionou precipitação na região, deixando água na superfície. A massa de ar frio que acompanhava o Sistema persistiu no local, diminuindo bruscamente a temperatura de relva e aumentando a PNMM, conseqüentemente diminuindo a ROLC e a ROLB, mas a ROLL aumentou bastante, caracterizando céu claro no dia da geada.

Referências bibliográficas

- PEREIRA, A.R; ANGELOCCI, L.R; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia, Fundamentos e Aplicações Práticas**. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 2002.
- PEDROTTI, C.B.M. **Aspectos Sinóticos na Formação de Geada na Região de Pelotas**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. Dissertação (Mestrado em Meteorologia)-Programa de pós-graduação em Meteorologia.UFPel/2002.