

## ALERTA GEADA PARA A CAFEICULTURA PARANAENSE - ESTUDO DE CASO 2013

Angela Beatriz Ferreira da Costa<sup>1</sup>; Heverly Morais<sup>2</sup>; Reinaldo Kneib<sup>3</sup> e Paulo Henrique Caramori<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Meteorologista, DSc, SIMEPAR/IAPAR, Londrina, PR, angela@simepar.br

<sup>2</sup> Pesquisadora, DSc, IAPAR, Londrina, PR, heverly@iapar.br

<sup>3</sup> Meteorologista, MSc, SIMEPAR, Curitiba, PR, reinaldo@simepar.br

<sup>4</sup> Pesquisador, PhD, IAPAR/SIMEPAR, pcaramori@gmail.com

**RESUMO:** O estado do Paraná, devido a sua posição geográfica e relevo, está sujeito a ocorrência de geadas com diferentes frequências e intensidades. Isso limita a área de cultivo de café, uma vez que o cafeeiro arábica, originado de regiões tropicais da Etiópia e Sul do Sudão, não tolera baixas temperaturas. O Programa Alerta Geada iniciou em 1995 e tem como meta oferecer aos cafeicultores informações diárias de previsão de geadas e orientações técnicas para proteger suas lavouras. Durante esses 20 anos do programa, ocorreram algumas geadas em que os agricultores foram orientados a proteger seus cafezais, evitando perdas importantes. O objetivo deste trabalho foi apresentar o resultado do programa Alerta Geada em 2013. Naquele ano os alertas se iniciaram em 06 de maio, com monitoramento das trajetórias e intensidades das massas polares e emitindo boletins diários. No dia 22 de julho de 2013 aproximou-se do estado do Paraná um sistema de alta pressão que provocou geadas na região cafeeira nos dias subsequentes. O mesmo foi monitorado e emitidos Alertas até o dia 26/07 quando o sistema se afastou do continente. O Alerta Geada para a cafeicultura paranaense foi executado com sucesso no ano de 2013, prevendo a ocorrência de geadas e emitindo alertas para que os cafeicultores tomassem as providências de proteção de suas lavouras. Os cafeicultores que tiveram acesso aos avisos e realizaram as medidas de proteção foram beneficiados, pois evitaram que as geadas danificassem suas lavouras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Temperatura mínima, métodos de proteção, café, previsão de geadas.

### FROST WARNING FOR COFFEE PLANTATIONS IN PARANA STATE – A STUDY CASE FOR 2013

**ABSTRACT:** The state of Paraná, due to its geographical position and relief, is subject to frosts with different frequencies and intensities. This limits the coffee growing areas, since the arabic coffee, originated from tropical regions of Ethiopia and South Sudan, does not tolerate low temperatures. The Frost Alert program began in 1995 and aims to offer growers daily information frost forecasting and technical guidance to protect their crops. During those 20 years of the program, there were some severe frosts in which farmers were advised to protect their crops, avoiding major losses. The objective of this study was to present the result of the Frost Alert Program in 2013. That year the alerts started on May 06, monitoring the paths and intensities of the polar masses and issuing daily bulletins. On July 22, 2013, a high-pressure system approached the state of Paraná causing frost in the coffee region in the following days. This system was monitored and alerts were issued until July 26, when it turned away from the continent. The Frost Alert for Paraná coffee growing areas was successful in 2013, predicting the occurrence of frosts and issuing alerts so that farmers were able to take protective measures of their crops. Farmers who had access to the warnings and carried out the protection measures were benefited because they prevented frost from damaging their crops.

**KEYWORDS:** Minimum temperature, protection methods, coffee, forecast frost.

### INTRODUÇÃO

A cultura do café chegou no Paraná no início do século XX e em 1962 atingiu o ápice de área cultivada com 1,6 milhões de hectares plantados. Em 1975 foi drasticamente reduzida em virtude da ocorrência da geada severíssima que atingiu o Estado. O estado do Paraná, devido a sua posição geográfica e relevo, está sujeito a ocorrência de geadas com a incursão de massas polares advindas da região extremo sul continental (Pereira et al., 2001). Essa intempérie climática danifica o cafeeiro, pois sendo ele originado de regiões tropicais da Etiópia e Sul do Sudão, não tolera baixas temperaturas. Temperaturas abaixo de -3°C a -4°C matam os tecidos vegetais e abaixo de -2°C causam lesões no caule, impedindo a translocação de seiva (Franco, 1960).

Desta forma, houve a necessidade de desenvolver estudos e técnicas para tornar viável a cafeicultura no Paraná do ponto de vista climático. Um trabalho importante foi desenvolvimento do Zoneamento Agrícola, o qual delimitou as áreas aptas ao cultivo do café no Paraná de acordo com a frequência e intensidade de ocorrência das geadas. Desta forma, regiões com riscos frequentes de geadas severas foram consideradas inaptas ao cultivo do cafeeiro. Nos dias atuais, o cafeeiro é cultivado no Paraná nas regiões norte, nordeste e parte da região oeste (Caramori et al., 2001).

Outro trabalho importante para a cafeicultura paranaense é o Programa Alerta Geada, que tem como objetivo oferecer aos cafeicultores informações sobre a previsão de geadas e orientações técnicas para proteger suas lavouras. O

programa iniciou em 1995 com a criação do Instituto Tecnológico SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná), o qual fornece suporte na previsão das geadas. O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e EMATER são parceiros neste programa, desenvolvendo e informando os agricultores técnicas para a proteção de suas lavouras.

O programa é ativado de maio a setembro, quando há risco de formação de geada no Estado. O SIMEPAR/IAPAR emitem boletins diários sobre a previsão e intensidade de geadas para o dia seguinte em toda a área cafeeira do Paraná. Caso observe-se a incursão de uma massa fria de alta intensidade, com possibilidade formação de geadas que danifique os cafeeiros, é divulgado um pré-alerta com 48 horas de antecedência, que pode ou não ser confirmado no dia seguinte. Neste caso, os cafeicultores são orientados a proteger suas lavouras desde o plantio até dois anos de campo, bem como as mudas em formação em viveiros. Os boletins diários são divulgados na página do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR, 2015) e através do Disque-Geada (43) 3391-4500. Todos interessados no programa também podem se cadastrar diretamente na página, passando a receber mensagens de texto por e-mail ou celular sempre que se confirmar a previsão de geadas que danifiquem os cafeeiros.

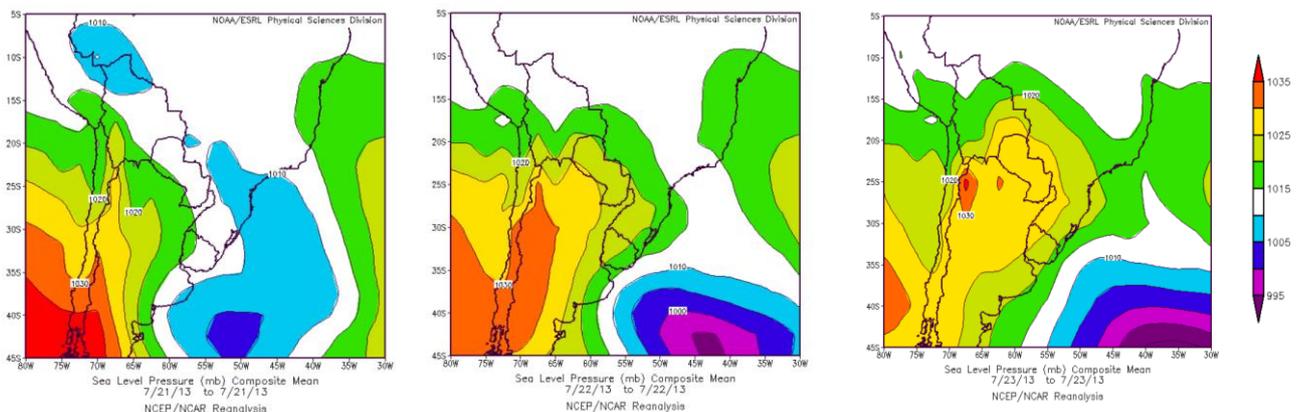
Durante esses 20 anos do programa, ocorreram algumas geadas severas em que os agricultores foram orientados a proteger seus cafezais, dentre elas a ocorrida no ano de 2013. Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar o resultado do programa Alerta Geada em 2013.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em 2013 o programa Alerta Geada iniciou no dia 06 de maio com a emissão de boletins diários. A partir de então iniciou o monitoramento das trajetórias e intensidades das massas polares. Para elaboração das previsões, foram utilizadas imagens do satélite GOES 13 - SIMEPAR, modelos regionais de previsão do tempo de temperatura, pressão, precipitação, umidade relativa e vento para o estado, com informações das 00 e 12 UTC e projeção de 6 em 6 horas, além de modelos de previsão de temperatura mínima para 24, 48 e 72 horas. Também foram utilizados dados de superfície, coletados na rede de estações meteorológicas do SIMEPAR e do IAPAR, além de modelos globais disponíveis para a análise nos horários das 00 e 12 UTC, com projeções de um a cinco dias. No dia 22 de julho de 2013 aproximava-se um sistema de alta pressão que atingiria o estado do Paraná que provocaria geadas na região cafeeira. No dia 22/07 foram enviados e-mails e mensagens para os usuários cadastrados na região cafeeira Oeste e Noroeste informando a ocorrência de geada no dia seguinte, a qual causaria danos na lavoura cafeeira naquelas regiões. No dia 23/07 o aviso da ocorrência da geada foi estendido para toda a região cafeeira do Paraná, permanecendo até dia 26/07. Foram informados também os métodos de proteção das lavouras. O programa foi encerrado neste ano em 20 de setembro. Para avaliar a intensidade e local de ocorrência das geadas, foram utilizados dados de temperaturas mínimas registrados nas estações meteorológicas do IAPAR e SIMEPAR, distribuídas na região cafeeira do estado do Paraná.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra um composto médio diário da pressão ao nível médio do mar, no dia da ocorrência da geada que atingiu o estado do Paraná no ano de 2013 (24/07), bem como nos dias antecedentes (21 a 23/07) e posteriores (25 a 26 de julho). Após o deslocamento de uma frente fria, ingressou um anticiclone migratório pós-frontal continental abrangendo todo o Centro-Sul do país, com centro de alta pressão. Ele permaneceu amplo e a massa polar provocou geadas generalizadas em toda a região cafeeira. O sistema foi tão intenso que houve ocorrência de neve nas serras gaúchas, nas serras catarinenses e também no Sul do Paraná. Na região sudoeste do Paraná, Campos Gerais e região metropolitana de Curitiba foi observada chuva congelada. Nos dias 25 e 26 de julho, a massa de ar seco e frio perdeu gradativamente suas características principais, devido ao deslocamento do seu centro mais intenso para leste, sobre o oceano.



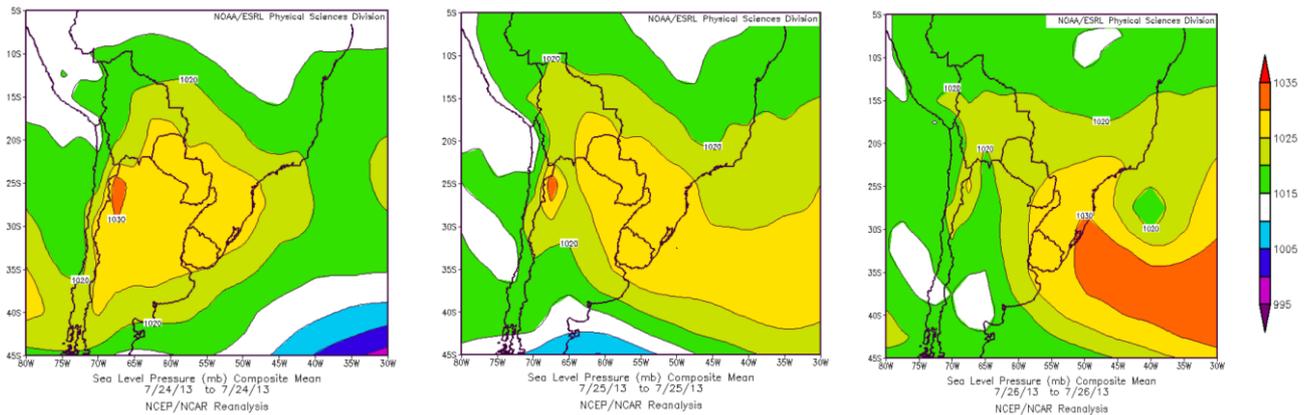


Figura 1. Composto médio diário da pressão ao nível médio do mar de 21 a 26 de julho de 2013.

Na Tabela 1 são apresentadas as temperaturas mínimas das estações meteorológicas do SIMEPAR e IAPAR de 22 a 26/07/2013. Observa-se que no dia 23 de julho, a região oeste e noroeste registraram temperaturas mínimas propícias à formação de geadas de intensidade fraca a moderada. Na região norte somente nos locais de maior altitude, como Apucarana, ocorreram temperaturas favoráveis à formação de geadas. No dia 24/07 o centro mais intenso do sistema de alta pressão atingiu toda a região cafeeira do Paraná, reduzindo ainda mais as temperaturas mínimas e provocando geadas moderadas. No dia 25/07 as temperaturas permaneceram baixas na região oeste, pela influência do sistema de alta pressão, todavia nas demais regiões cafeeiras, devido ao aumento de nebulosidade e chuviscos ocasionais, as temperaturas apresentaram uma elevação e ocorrência de geadas de fraca intensidade somente em fundos de vales e locais protegidos dos ventos. No dia 26/07 o centro de alta pressão do sistema se deslocou para a direção leste e as temperaturas mínimas de toda a região cafeeira apresentaram elevação, eliminando o risco de geadas em praticamente toda a região. Geralmente, a geada se forma quando a temperatura mínima do abrigo atinge 3 a 5 °C, dependendo das condições de umidade do ar, vento e nebulosidade (GRODZKI et al., 1996). O sistema de alta pressão provocou a formação de geadas de radiação (branca) e a geada de vento (negra), ambas observadas nos cafeeiros da estação experimental do IAPAR em Londrina.

Tabela 1. Temperatura mínima de abrigo (°C) registrada no período de 22 a 26 de julho de 2013 nas estações meteorológicas do SIMEPAR e IAPAR situadas na região cafeeira paranaense.

Região	Município	22/07/2013	23/07/2013	24/07/2013	25/07/2013	26/07/2013
Norte	Apucarana	4,0	1,9	-0,9	3,7	5,2
	Londrina	12,6	4,8	0,6	2,0	5,0
	Joaquim Távora	14,4	5,8	0,6	3,6	5,2
Noroeste	Maringá	5,3	3,1	-0,5	3,4	5,2
	Umuarama	5,5	4,2	1,2	4,3	7,3
	Paranavaí	7,4	4,5	0,5	2,1	6,5
Oeste	Palotina	5,5	0,2	-1,7	-2,2	1,9
	Guaíra	3,3	1,5	-0,2	-0,2	4,2
	Campo Mourão	3,2	0,3	-1,9	-0,3	4,6
	Cianorte	6,0	2,5	1,1	0,5	4,1
	Assis Chateaubriand	4,4	2,5	-0,5	2,0	6,1

Vários estudos demonstraram técnicas em campo para proteção de cafeeiros jovens contra geada e em viveiros (Morais et al., 2002, 2004, 2006; Prael et al., 2005; Caramori et al., 1999, 2004). No boletim do Alerta Geada 2013 foram recomendadas as seguintes técnicas de proteção devido sua eficiência e praticidade: 1) As lavouras com até seis meses após o plantio no campo, cujas hastes são flexíveis, deve-se realizar o enterrio completo das plantas com o auxílio de uma enxada, dobrando-as e cobrindo com uma camada de 10 a 15 cm de solo. Após no máximo duas semanas o solo deve ser retirado manualmente. 2) Em lavouras com 6 meses a 2 anos de idade, deve-se realizar o chegamto de terra junto ao tronco até a altura do primeiro par de ramos laterais com o auxílio de uma enxada. Nesse caso, o solo pode permanecer em contato com o tronco até o final do inverno, quando este deve ser retirado manualmente. Também foi recomendada a cobertura dos viveiros.

Em 2013, durante o período de ativação do programa Alerta Geada (06/05 a 20/09) foram emitidos 137 boletins diários, com previsões de geadas para o dia seguinte. O Disque-Geada recebeu neste período 46.083 ligações. No dia 23 de

julho de 2013 foram enviados e-mails e mensagens de texto para os celulares dos usuários cadastrados sobre a ocorrência de geada com potencial de danificar os cafeeiros no dia seguinte. Foram enviados e-mails para 1775 endereços e mensagens de texto para 1462 telefones celulares cadastrados. Nos dias subsequentes (24 a 26/07) as condições meteorológicas ainda eram propícias à formação de geadas, por isso o aviso da ocorrência do fenômeno foi mantido e informado por meio dos boletins diários.

## CONCLUSÕES

O Alerta Geada para a cafeicultura paranaense foi executado com sucesso no ano de 2013. Foi prevista a ocorrência de geadas e emitidos alertas para que os cafeicultores tomassem as providências de proteção de suas lavouras. As previsões foram eficientes em detectar a ocorrência de geadas na região cafeeira. Os cafeicultores que tiveram acesso aos avisos e realizaram as medidas de proteção foram beneficiados, pois evitaram que as geadas danificassem suas lavouras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARAMORI, P.H.; LEAL, A.C.; MORAIS, H. Temporary shading of young coffee plantations with pigeonpea (*Cajanus cajan*) for frost protection in southern Brazil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.7, p.195-200, 1999.
- CARAMORI, P.H.; MORAIS, H.; LEAL, A.C.; ANDROCIOLI FILHO, A.; GORRETA, R.; CRUZ, R.F.R. Utilização de espécies intercalares no cafezal para proteção contra geadas: resultados e perspectivas. *Agroecologia Hoje*, v.23, p.11-13, 2004.
- CARAMORI, P.H.; CAVIGLIONE, J.H.; WREGE, M.S.; GONÇALVES, S.L.; FARIA, R.T.; ANDROCIOLI FILHO, A.; SERA, T.; J.C.D. CHAVES; KOGUISHI, M.S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de café (*Coffea arabica* L.) no estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.9, n.3, p.486-494, 2001.
- FRANCO, C.M. Estrangulamento do caule do cafeeiro causado pelo frio. *Bragantia*, Campinas, v.19, n.32, p.515-521, 1960.
- GRODZKI, L.; CARAMORI, P.H.; BOOTSMA, A. Riscos de ocorrência de geada no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.4, n.1, p.93-99, 1996.
- IAPAR. Alerta Geada - Boletim Diário. Disponível em:  
<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=511>. Acesso em 30 mar. 2015
- MORAIS, H.; CARAMORI, P.H.; LEAL, A.C.; MOREIRA, I.A.; RIBEIRO, A.M.A.; CARNEIRO FILHO, F. Avaliação de métodos de proteção contra geadas em cafezais recém implantados. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.10, p.259-264, 2002.
- MORAIS, H.; CARAMORI, P.H.; MARIOT, E.J.; CARNEIRO FILHO, F.; RIBEIRO, A.M.A. Avaliação de recipientes e coberturas de mudas de cafeeiros para proteção contra baixas temperaturas. *Acta Scientiarum*, v.26, p.401-407, 2004.
- MORAIS, H.; CARAMORI, P.H.; RIBEIRO, A.M.A.; GOMES, J.C.; KOGUISHI, M.S. Microclimatic characterization and productivity of coffee shaded with pigeonpea and unshaded in southern Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, 2006.
- PEREIRA, A.R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba-RS: Agropecuária Guaíba. 478p., 2001.
- PRELA, A.; MORAIS, H.; GUISELINE, C.; CARAMORI, P.H.; RIBEIRO, A.M.A. Alternativas de proteção de cafeeiros recém implantados contra geada. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.13, p.256-261, 2005.