

PREVISÕES DE GEADAS OBTIDAS PELA INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS  
DE SATÉLITES PARA A REGIÃO DE SANTA MARIA (RS).

Forecasts of Frosts Obtained through Interpretation of  
Satellite Images for the Santa Maria (RS) Region.

Hugo Oscar Migliore\* e Argentino José Aguirre\*\*

RESUMO

O advento dos satélites meteorológicos permitiu aos meteorologistas fazer previsões do estado do tempo com maior precisão e antecedência.

Esta pesquisa visou fazer previsões com a maior antecedência possível de geadas para a região de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, pela interpretação das imagens do Satélite GOES/E, captadas pelo aparelho Fac-Símile Nefax-1000, através de ligações telefônicas com o Instituto de Pesquisas Espaciais e complementadas por informações meteorológicas (METAR) transmitidas por Ezeiza Aer-Rádio.

Durante o andamento da pesquisa, no período compreendido entre 25 de abril de 1984 e 03 de julho de 1984, ocorreram geadas em duas oportunidades, sendo previstas com uma antecipação de 72 horas na primeira ocorrência e com 24 horas na segunda, aplicando as técnicas de GIRARDI (1), complementadas com verdades terrestres.

UNITERMOS: Previsão de geada, interpretação de imagens de satélite.

SUMMARY

The availability of meteorologic Satellites allowed meteorologists to make weather forecasts with more precision and anticipation.

This research aimed to make forecasts with as much anticipation as possible of frosts for the Santa Maria region, State of Rio Grande do Sul, through the interpretation of images from Satellite GOES/E, obtained using the Fac-Simile Nefax-1000, apparatus by phone calls from the Institute of Spacial Research and complemented with meteorological

---

\* Eng<sup>o</sup> Florestal, MSc em Engenharia Agrícola. Prof. Assistente do Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 - Santa Maria, RS.

\*\* Eng<sup>o</sup> Agrimensor, MSc em Engenharia Agrícola. Prof. Adjunto do Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.119 - Santa Maria, RS.

information (METAR), transmitted by Ezeiza Aer-Radio.

During the development of research, from April 25, 1984 to July 3, 1984, the first frost was forecasted with 72 hours anticipation and the second with 24 hours, using the techniques by GIRARDI (1), complemented with terrestrial truth.

KEY WORDS: Frost forecast, satellite image interpretation.

## INTRODUÇÃO

Pesquisas atuais procuram obter, com maior antecipação e precisão, informações de fenômenos meteorológicos. Um dos métodos mais modernos usados é pela interpretação de imagens de satélites meteorológicos.

Entre os diferentes fenômenos estão as geadas e sua previsão antecipada, o que é da maior importância.

As geadas fora de época são as mais prejudiciais para as atividades agrícolas e prevê-las possibilitaria aos agricultores empregarem métodos defensivos para minimizar os efeitos das mesmas.

As geadas são provocadas por anticiclones migratórios do pólo que, através do Oceano Pacífico, penetram no Continente ao sul do território argentino, alcançando a Região Sul do Brasil.

PETTERSEN (4) definiu o anticiclone como uma região dentro da qual a pressão atmosférica é maior que nas regiões circundantes.

Nas imagens de satélites, GIRARDI (1) identificou o anticiclone por estar caracterizado por um grande círculo sem nebulosidade.

Esta pesquisa visou fazer previsões, com a maior antecedência possível, de geadas para a região de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, por interpretação de imagens do Satélite Meteorológico GOES/E (Geostationary Operational Environmental Satellite/EAST), de órbita equatorial da série dos Satélites Geoestacionários, baseada na metodologia exposta por GIRARDI (1).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

Foram utilizadas imagens infravermelhas, transmitidas pelo Satélite Meteorológico Geoestacionário GOES/E/SMS, de órbita equatorial, localizado no meridiano 75<sup>o</sup> Oeste.

As imagens foram recebidas através de ligações telefônicas (DDD) com o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), em Cachoeira Paulista, Estado de São Paulo, no horário das 09:00 G.M.T. (Greenwich Meridian Time) e das 18:00 G.M.T., correspondente a 06:00 e 15:00 legal, respec-

tivamente. O aparelho foi o Fac-Símile Nefaz-1000, pertencente ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Espaciais (NEPAE) do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria.

Foram utilizados como verdades terrestres das diferentes estações testemunhas os METAR (Informações Meteorológicas de Aeródromos), transmitidos por EZEIZA AER-RÁDIO e recebidos diariamente no horário das 09 e 15 horas legal, dos seguintes dados meteorológicos:

- direção e velocidade do vento (km/h);
- visibilidade (m);
- quantidade, em décimos de quadrante, e tipo de nuvens;
- temperatura do ar e temperatura do ponto de orvalho;
- pressão atmosférica (barométrica) reduzida ao nível do mar (milibares).

### Métodos

Entre os métodos existentes para identificar as geadas foi utilizado o descrito por GIRARDI (1), que as relaciona com o anticiclone do Sul do Oceano Pacífico sobre a costa do Chile, em forma de semicírculo, caracterizado pela falta de nebulosidade e denominado, pela aparência que apresenta em certas oportunidades, como "Poço dos Andes".

A identificação das frentes frias e de sua evolução nas imagens de satélites foi realizada aplicando-se as técnicas publicadas pelo INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (2), as apresentadas no RELATÓRIO TÉCNICO ECA/1974 (5) e as publicadas por GIRARDI (1), que estão baseadas nas bandas de nuvens associadas às diferentes frentes.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração as técnicas descritas por GIRARDI (1), analisando imagens de satélites, foi possível prever com certa antecipação geadas para a região de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul.

A Figura 1, datada de 09/05/1984, das 09:00 G.M.T., apresenta sobre o Oceano Pacífico, ao sul dos 30° de latitude sul, ao longo da costa chilena, uma faixa com ausência de nuvens, com tonalidade mais escura que se interna no oceano, evidenciando uma célula de alta pressão (anticiclone).

Nota-se, na Figura 2, datada de 09/05/1984, das 18:00 G.M.T., que a célula de alta pressão sobre o Oceano Pacífico, observada na Figura 1, penetrou sobre o território argentino entre as latitudes dos 30°S e 40°S, provocando ventos do setor sul/sudoeste e aumento na pressão ba-

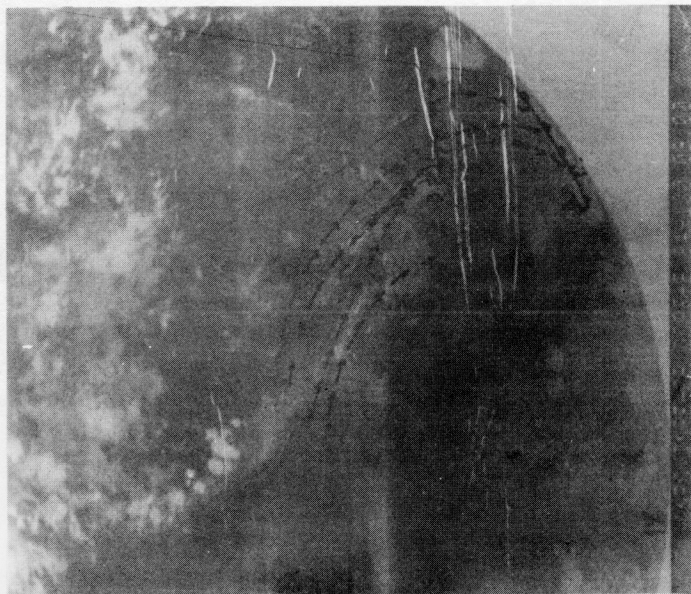


FIGURA 1. Imagem datada de 09/05/1984, hora 09:00 G.M.T.

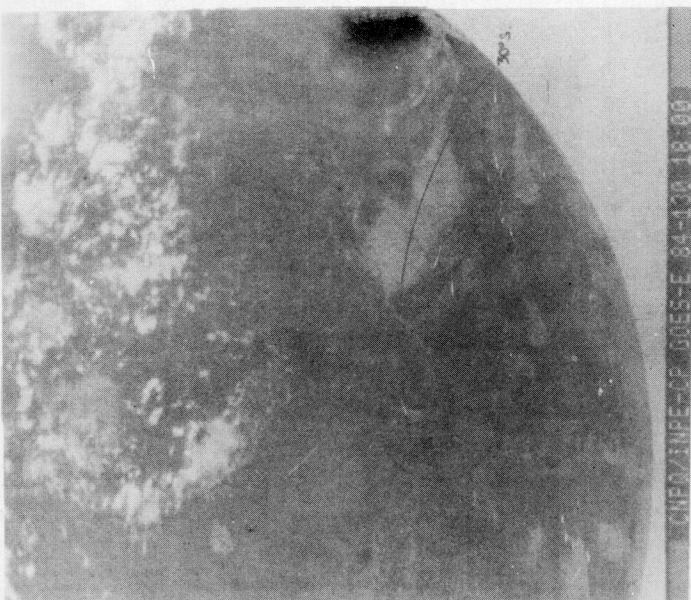


FIGURA 2. Imagem datada de 09/05/1984, hora 18:00 G.M.T.

rométrica nessas latitudes, como se pode verificar nas Tabelas 1 e 2, datadas de 08/05/1984 e 09/05/1984, respectivamente.

Analisando a Figura 3, datada de 10/05/1984, das 09:00 G.M.T., verifica-se sobre o Oceano Pacífico, ao longo da costa do Chile, de forma mais evidente, a região de alta pressão, identificada já nas Figuras 1 e 2, caracterizada pela falta de nuvens e em forma aproximada de semi-círculo, indicando o aparecimento de um possível "Poço dos Andes" semelhante ao exposto por GIRARDI (1), produzindo infiltração de ar frio sobre o território argentino que poderão eventualmente chegar até o Estado do Rio Grande do Sul nos próximos dias e ocasionar forte queda de temperatura, com prováveis geadas.

As imagens dos dias 11 e 12 de maio de 1984 confirmaram a existência do "Poço dos Andes" e a Tabela 3, datada de 13/05/1984, registrou a ocorrência de geada na região de Santa Maria.

Outra situação semelhante foi detectada na imagem do dia 26 de junho de 1984, das 09:00 G.M.T. (MIGLIORE, 3), com 24 horas de antecedência, significando que a geada aconteceu no dia 27/06/1984.

#### CONCLUSÃO

A identificação do semi-círculo contido na célula de alta pressão do Oceano Pacífico na costa chilena, denominada por GIRARDI (1) de "Poço dos Andes", permitiu detectar a ocorrência de geadas na região de Santa Maria com antecedência de aproximadamente 72 e 24 horas no período de 25/05/1984 a 03/07/1984.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GIRARDI, C. *Interpretação sinótica de fotografias obtidas por satélites meteorológicos*. 2ª ed. São José dos Campos, 1977. 155 p.
2. INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Curso de satélites meteorológicos - aplicações e fotointerpretação*. São José dos Campos, São Paulo, 1981. Parte C, cap. 17, p. 1-29.
3. MIGLIORE, H.O. *Previsões meteorológicas obtidas pela interpretação de imagens de satélites para a região de Santa Maria (RS)*. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria, 1985. p. 43-52; 149-54. (Dissertação Mestr. Eng. Agríc.)
4. PETERSSEN, S. *Introducción a la meteorología*. 2ª ed. Buenos Aires, Espasa-Calpe Argentina, 1951. Cap. 12. 347 p.
5. RELATÓRIO TÉCNICO ECA/1974. *Aplicação e análise de fotos de satélites meteorológicos*. São José dos Campos, SP, 1974. Cap. 2, p. 1-32; Cap. 4c, p. 1-4; Cap. 4d, p. 1-7.

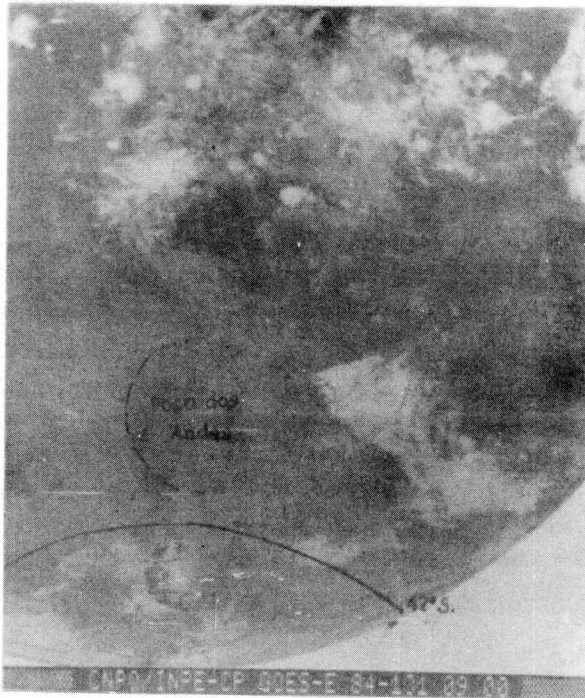


FIGURA 3. Imagem datada de 10/05/1984, das 09:00 G.M.T.

TABELA 1. Informações meteorológicas referentes às estações testemunhas de 08/05/1984, das 18:00 GMT.

Regiões	Ventos (G°/km)	Visibili- dade (m)	Nuvens (109)	Altura (m)	Tempe- ratura do ar (°C)	Temp. ponto orvalho (°C)	Pressão atmos- férica (mb)	Umidade relativa do ar (%)
Baires	360/09	ilimitada	sem nuvens		18	12	1003	S/D
July	S/D	S/D			S/D	S/D	S/D	S/D
For	00/00	8000	chuva, torm.	10 As. 900	20	20	1012	S/D
Pos	00/00	6000	chuva, torm.	10/Ac/Cb.	19	18	1012	S/D
Lib	00/00	1500	5/Sc.600, 3/Ac.	1300	20	20	1012	S/D
C.P.83936	090/09	6000	10/St./ns.	600	21	19	1001	91

TABELA 2. Informações meteorológicas referentes às estações testemunhas de 09/05/1984, das 18:00 GMT.

Regiões	Ventos (G°/km)	Visibili- dade (m)	Nuvens (109)	Altura (m)	Tempe- ratura do ar (°C)	Temp. ponto orvalho (°C)	Pressão atmos- férica (mb)	Umidade relativa do ar (%)
Baires	180/07	ilimitada	sem nuvens		10	05	1017	S/D
July	230/09	2000	1/Sc. 750		19	16	1014	S/D
For	200/06	2000	torm 2/Sc 600/Cb.1000		24	23	1011	S/D
Pos	110/07	4000	chuva, torm., 10/Sc. 900		23	23	1014	S/D
Lib	200/11	1000	10/Ns. 900,1/Cb. 1500		20	19	1013	S/D
C.P.83936	050/07	6000	chuvas, 10/St./Ns. 1200 chuvisco, 10/Ns. 1000		18	18	0999	93

TABELA 3. Informações meteorológicas referentes às estações testemunhas de 13/05/1984, das 12:00 GMT.

Regiões	Ventos (G <sup>o</sup> /km)	Visibili- dade (m)	Nuvens (10.9)	Altura (m)	Tempe- ratura do ar (°C)	Temp. ponto orvalho (°C)	Pressão atmos- férica (mb)	Umidade relativa do ar (%)
Baires	230/18	ilimitada	sem nuvens		04	01	1019	S/D
July	00/00	2000	10/Sc. 1200		08	05	1022	S/D
For	00/00	ilimitada	sem nuvens		12	09	1019	S/D
Pos	200/05	ilimitada	sem nuvens		11	06	1019	S/D
Lib	00/00	ilimitada	sem nuvens		06	05	1016	S/D
C.P.83936	00/00	ilimitada	geadas, 2/Cu. 1200		07	05	1008	77