

# INFLUÊNCIA DA NEBULOSIDADE NOS VALORES DE INSOLAÇÃO - MARINGÁ-PR. 1.991/1.992.

Glauca Deffune \*  
Emerson Galvani \*\*  
Marilene Avancini \*\*\*

---

## RESUMO

Considerando que o estado geral da atmosfera, através da nebulosidade, interfere no total de horas de brilho solar insolação que chega à superfície da terra, a presente pesquisa trata do estabelecimento da relação existente entre a insolação estimada e a ocorrida, comparadas à nebulosidade em Maringá-PR, durante os anos de 1991 e 1992.

**PALAVRAS-CHAVE:** insolação ocorrida, insolação estimada, nebulosidade, brilho solar.

---

## INFLUENCE OF NEBULOSITY ON INSOLATION VALUES MARINGÁ-PR, 1991-1992

### ABSTRACT

*Taking into account that the general atmospheric conditions interfere, especially through nebulosity, with the total insolation that reaches the soil's surface, this study analyzed the relationship between the total estimated insolation and the total measured insolation at the Climatic Station of Fundação Universidade Estadual de Maringá, comprising the years 1991 and 1992.*

**KEY-WORDS:** *estimated insolation, measured insolation, nebulosity.*

---

## 1 - INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tratada relação existente entre o total de insolação estimada e total ocorrida comparados com a média da nebulosidade. Para tanto, foram calculados segundo tabelas de nascer e pôr do sol, fornecidas pelo Ministério da Aeronáutica, os valores estimados de brilho solar, considerando a latitude de 23 graus sul e os doze meses dos anos de 1991 e 1992.

De posse desses dados, levantaram-se, nos arquivos da ECPM (Estação Climatológica Principal de Maringá), os totais de insolação que realmente ocorreram e a média da nebulosidade das 12 TMG e 18 TMG, dos referidos anos. Consideraram-se apenas os valores médios das 12 e 18 TMG, uma vez que a média das 24 TMG não interferem nos registros de insolação.

---

\* Professora de Climatologia do DGE-UEM e Coordenadora da ECPM-UEM.

\*\* Acadêmico do curso de Geografia da UEM e observador meteorológico da ECPM-UEM.

\*\*\* Observadora meteorológica da ECPM-UEM.

## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Segundo **VAREJÃO-SILVA (1973)**, a insolação designa o intervalo de tempo em que, num dado período, um ponto selecionado da superfície terrestre permaneceu exposto à radiação solar direta, representando o tempo que o disco solar permaneceu exposto no período (dia, hora, mês, etc.) e local considerado.

Já para o **Departamento Nacional de Meteorologia (1977)**, a insolação é a duração de sol descoberto ou de brilho solar, livres de quaisquer nuvens capazes de interrompê-la, fator que pelos seus múltiplos efeitos, tem grande importância e sua observação sistemática, além de valiosa para a agricultura, concorre poderosamente para a determinação dos climas.

Considerando a atmosfera completamente isenta de impurezas e de água, onde o disco solar jamais seria ocultado por nuvens ou por certos fenômenos meteorológicos. Nesse caso, exceto quando ocorressem eclipses do sol, para determinado local e dia do ano, a insolação diária coincidiria com o tamanho do dia, ou seja, com o valor de insolação estimado. Devido à presença na atmosfera, da substância água e de partículas de outra natureza, que condicionam o aparecimento de nuvens e fenômenos que reduzem a insolação. Devido a isso, a insolação diária é sempre menor que o comprimento do dia.

**TUBELLIS e NASCIMENTO (1980)** afirmam que o curso da insolação relativa para a região sul é sempre inverso do das outras regiões, atingindo seus maiores valores em janeiro, fevereiro e março, e os menores em junho, julho e agosto, ao passo que as demais regiões (norte, nordeste, sudeste e centro-oeste) apresentam seus maiores valores em junho, julho e agosto e seus menores valores em janeiro, fevereiro e março. Os valores médios extremos para a região sul é de 57% em fevereiro e de 39% em junho.

Para qualquer área da superfície terrestre, há de se considerar que existe uma diferença entre a insolação que realmente ocorreu e que realmente ocorreria em condições excepcionais, isto é, se não houvesse nenhum fenômeno meteorológico que interferisse nos registros. A primeira refere-se à insolação real e à segunda insolação estimada, tomando por base o cálculo das horas de brilho solar diário.

Uma observação se faz necessária, quando se refere ao cálculo de nascer e pôr do sol, uma vez que fôra considerado para o cálculo, a latitude de 23 graus sul, uma vez que estamos a 23 graus e 25 minutos sul, há de se convir que uma diferença nos valores de insolação estimada e valores de insolação real, deve-se em parte a este fator.

Acrescentar-se-á, também, o fato de ter tomado por base para o cálculo a posição do sol para o ano de 1966, na falta de um trabalho mais atualizado nesta área.

## 3 - Metodologia e materiais utilizados

Cabe lembrar que para a atual pesquisa foram utilizados valores

obtidos do heliógrafo Campbell-Stokes, instalado na ECPM-UEM, segundo as normas exigidas pela O.M.M. (Organização Mundial de Meteorologia), desde de 1962.

Tal aparelho é composto por uma perfeita esfera de vidro, que concentra os raios solares em um único foco, sobre a tira de cartolina, colocada, consoante a época do ano, de modo que o intenso calor da imagem do sol, sempre em movimento, queime progressivamente a fita heliográfica, desde que não haja nuvens ou outro fenômeno meteorológico capaz de interceptar os raios solares.

Fora realizado, com o auxílio das tabelas de nascer e pôr do sol, fornecidas pelo Ministério da Aeronáutica, o cálculo das horas de brilho solar, para os doze meses do ano. Determinou-se ainda, a média mensal das horas de brilho solar, que realmente ocorreriam, caso, a atmosfera estivesse perfeitamente livre de quaisquer fenômenos que viessem interferir nos registros de insolação.

Calculou-se, também, a porcentagem que ocorreria e a porcentagem que realmente ocorreu, dados estes adquiridos mediante levantamento realizado nos arquivos da ECPM-UEM (Estação Climatológica Principal de Maringá/Convênio UEM/INMET).

**TABELA 01:**  
**Valor estimado e valor obtido de insolação, comparados com a média da nebulosidade - Maringá-PR/1991.**

mês	valor estimado	valor obtido	% ocorreu	% não ocorreu	média da nebulosidade
janeiro	415.4	242.0	58.2	41.8	60.0 %
fevereiro	361.2	255.1	70.6	29.4	50.0 %
março	396.8	190.2	47.9	52.1	70.0 %
abril	349.0	221.4	63.4	36.6	55.0 %
maio	342.0	230.5	67.4	32.6	45.0 %
junho	320.5	177.8	55.4	44.6	60.0 %
julho	332.7	248.7	74.7	25.3	25.0 %
agosto	346.1	206.9	59.7	40.3	55.0 %
setembro	354.0	176.9	49.9	50.1	55.0 %
outubro	383.8	178.1	46.4	53.6	60.0 %
novembro	393.0	251.3	63.9	36.1	55.0 %
dezembro	417.4	201.4	48.2	51.8	70.0 %
total	4.411,9	2.580,3	58.5	41.5	55.0 %

\* Valores obtidos em horas e décimos de horas.

Fonte: arquivo de dados ECPM-UEM e tabelas de nascer e pôr do sol fornecidas pelo Ministério da Aeronáutica.

**TABELA 02:**

**Valor estimado e valor obtido de insolação, comparados com a média da nebulosidade - Maringá-PR/1992.**

mês	valor estimado	valor obtido	% ocorreu	% não ocorreu	média da nebulosidade
janeiro	415.4	270.7	65.2	34.8	60.0 %
fevereiro	361.2	229.7	63.6	36.4	55.0 %
março	396.8	170.3	43.0	57.0	75.0 %
abril	349.0	199.6	57.2	42.8	65.0 %
maio	342.0	143.1	42.0	58.0	70.0 %
junho	320.5	191.6	59.8	40.2	60.0 %
julho	332.7	179.9	54.0	46.0	55.0 %
agosto	346.1	197.2	56.9	43.1	50.0 %
setembro	354.0	169.0	47.7	52.3	65.0 %
outubro	383.8	220.1	57.3	42.7	70.0 %
novembro	393.0	240.2	61.1	38.9	55.0 %
dezembro	417.4	254.0	60.8	39.2	65.0 %
total	4.411,9	2.465,4	55.9	44.1	62.0 %

\* Valores obtidos em horas e décimos de horas.

Fonte: arquivo de dados ECPM-UEM e tabelas de nascer e pôr do sol fornecidas pelo Ministério da Aeronáutica.

#### **4 - CONCLUSÕES E RESULTADOS OBTIDOS:**

Considerando-se a latitude de 23 graus e 25 minutos sul e os doze meses do ano, chegou-se aos seguintes resultados.

Analisando os dados obtidos nas tabelas 01 e 02, pode-se concluir que os maiores valores de insolação para Maringá, nos anos de 1991 e 1992, ocorreram entre os meses de janeiro, fevereiro, novembro e dezembro, com o valor máximo sendo registrado, em dezembro de 1992, com 254,0 horas de insolação. Isto significa que é no solstício de verão que ocorrem as maiores insolações.

Salvo algumas exceções como, por exemplo, julho de 1991, com 248.7 horas; maio de 1991, com 230.5 horas; e outubro de 1992, com 220.1 horas, os demais meses (1991/1992), exceto os citados acima, com os maiores valores de insolação, apresentaram valores inferiores a 200.0 horas, coincidindo com o total de nuvens, que apresentaram mais de 50% da abóbada celeste encoberta, durante os referidos meses.

Com relação à porcentagem em que não ocorreu insolação estimada, merece destaque o mês de maio de 1992, quando 58% do valor estimado não ocorreu. Cabe lembrar que neste mês a média da nebulosidade esteve na faixa de 70%, o que justifica a redução das horas de sol, sendo este o menor valor

encontrado na série analisada (143.1 horas).

Por outro lado, o mês de março de 1992 merece especial atenção, pois, embora a nebulosidade média apresentando-se na faixa de 75%, apenas 57% da insolação estimada não ocorreu. Isto se deve, em parte, ao fato de a insolação estimada para o mês de março ter sido maior (396.8) que ao mês de maio (342.0), uma vez que estes meses apresentam uma diferença de incidência dos raios solares, estando eles, no início do outono e no fim do verão, e início do inverno.

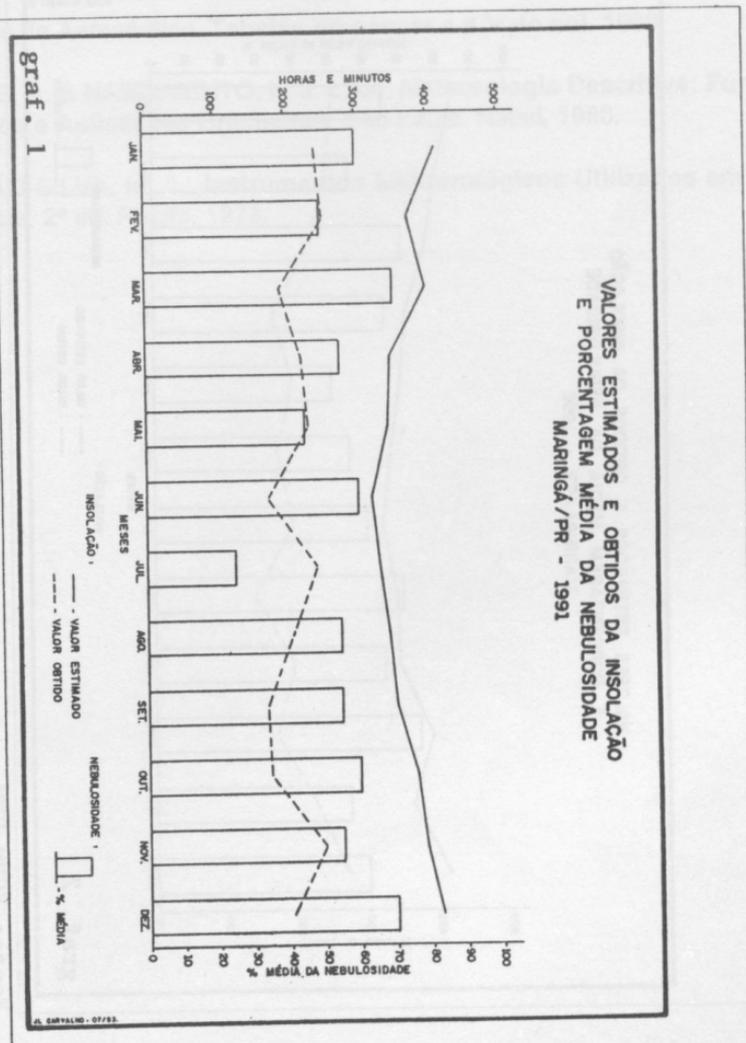
Quanto aos valores totais anuais, justifica-se o fato de o ano de 1992 apresentar valor menor (2.465,4 horas), em relação a 1991 (2.580,3 horas), uma vez que em 1991 a média da nebulosidade manteve-se na faixa de 55% e, em 1992, chegando aos 62%. Desta forma, justifica-se a interferência da nebulosidade nos valores de insolação estimada e a necessidade de leituras diretas, através dos heliógrafos, para obterem-se dados reais de horas de insolação para o desenvolvimento de pesquisas mais confiáveis na área de climatologia.

ANO	VALORES REAIS DE HORAS DE INSOLAÇÃO	VALORES ESTIMADOS DE HORAS DE INSOLAÇÃO
1991	2.580,3	2.580,3
1992	2.465,4	2.465,4

Figura 1 - Valores reais e estimados de horas de insolação em função do ano.

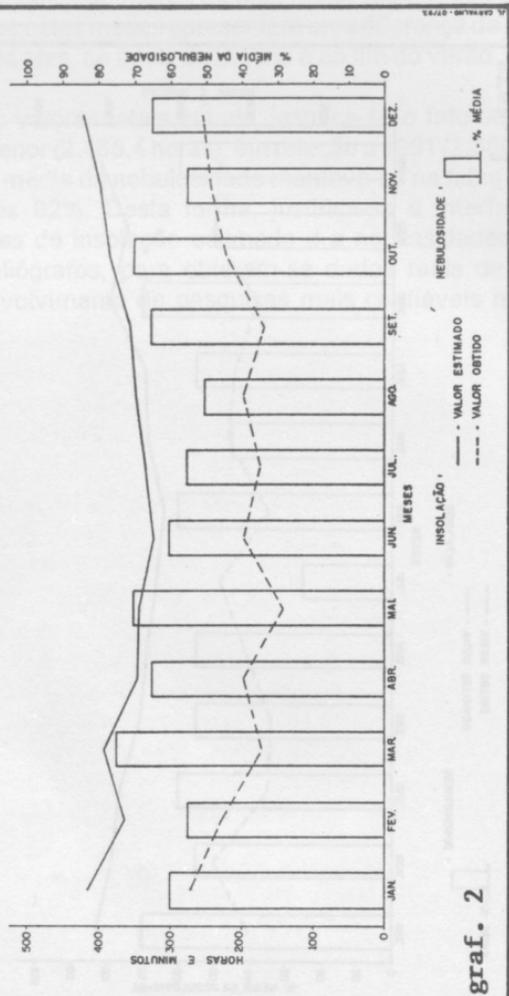
ANO	VALORES REAIS DE HORAS DE INSOLAÇÃO	VALORES ESTIMADOS DE HORAS DE INSOLAÇÃO
1991	2.580,3	2.580,3
1992	2.465,4	2.465,4

5 - ANEXOS: GRÁFICOS 01 e 02.



Fonte: ECPM-UEM

VALORES ESTIMADOS E OBTIDOS DA INSOLAÇÃO  
E PORCENTAGEM MÉDIA DA NEBULOSIDADE  
MARINGÁ/PR - 1992



graf. 2

Fonte: ECPM-UEM

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Departamento Nacional de Meteorologia. **Manual de Observação de Superfície**. Brasília, 1977.

Ministério da Aeronáutica. **Tabelas do nascer e pôr do sol**. 1968.

TUBELIS, A. & NASCIMENTO, F, J. L. do. **Meteorologia Descritiva: Fundamentos e Aplicações Brasileiras**. São Paulo. Nobel, 1980.

VAREJÃO-SILVA, M. A.. **Instrumentos Meteorológicos Utilizados em Superfície**. 2ª ed. Recife, 1973.

94. Na primeira folha, não numerada, deve ser colocado o título do trabalho, nome do(a) autor (es) e demais referências a respeito do título e de qualificação do(a) autor (es).
95. Serão fornecidas, gratuitamente, aos autores, 20 cópias por trabalho. A utilização de cópias suplementares, a preço de custo, deverá ser feita quando do envio do trabalho para publicação.
96. O autor deverá enviar um resumo do trabalho com, no máximo, 10 linhas. Também deverá indicar as palavras-chave.
97. Deve ser marcada, em letra maiúscula e impresso o local do texto onde serão inseridas as ilustrações. Por exemplo: TABELA 1 ou FIGURA 1 (graficar dentro do texto).
98. Cada tabela deverá ser fotografada em folha separada e identificada no verso (título e número do autor). Deve conter legendas explicativas e ser numerada.
99. As figuras deverão também ser identificadas no verso e numeradas. Cada figura deverá ser fotografada em folha separada.
10. As ilustrações deverão ser apresentadas em preto e branco, com o título das ilustrações, em caracteres minúsculos.
11. Os gráficos e tabelas deverão ser feitos e tirados, em papel vegetal ou branco.
12. As ilustrações fotografadas em preto e branco serão em branco para nome do autor (em letras maiúsculas) e número de publicação, esse deve vir entre parênteses no segundo do qual virá o nome. Deve o número de qualificação de 2 autores, porém sempre apenas o nome do primeiro autor de et al. (et alii). Exemplo: D'AMORIM (1974) - *Estudo sobre o clima de SÃO PAULO* - SOUZA ET AL., 1980.  
A lista de referências deverá ser impressa em papel vegetal, não numerada de. Ela deverá obedecer ao modelo que aparece no exemplo a seguir - livro.  
OLIVE, J. C., SERRANO, J. & PELEGRINI, B. *Temperatura máxima e mínima dos sistemas terrestres*. Paul. Ciudad, 1983, 349 p.  
- 1 tipo de parágrafo.  
MURATANI, Paulo. *Temperatura e subdesenvolvimento*. Paulus Editora, Marília, 1971, 724 pag. 1974.
13. As cópias de figuras e ilustrações devem ser enviadas no original, e nos demais casos de cópias.