

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE GESLIN PARA MARINGÁ - PR, 1990 E 1991

* Orientadora: Glaucia Deffune

** Acadêmicos: Elizeu Vicente dos Santos
Paulino César Bulla

RESUMO

Considerando que a produção biológica geralmente se mede pelo peso da matéria seca total, que a vegetação acumula, por unidade de tempo e de superfície do terreno; considerando que essa produção é uma consequência do processo fotossintético em geral variando em proporção direta com a quantidade de energia solar disponível determinou-se, neste trabalho, o índice Heliotérmico de Geslin, para Maringá-PR, relativo aos anos de 1990 e 1991.

PALAVRAS-CHAVE: (insolação), índice heliotérmico, produção biológica.

ABSTRACT

Taking into account that biological production is normally measured by the weight of total dry material accumulated by the vegetation per time and surface unit; considering, further more, that this production is the outcome of the photosynthesis process, which varies in a direct proportion to the amount of the energy available, the present study intends to calculate Geslin's Heliothermic index for the geographical area around Maringá (PR), covering the years 1990 and 1991).

KEY-WORDS: *insolation, heliothermic index, biological production.*

I - INTRODUÇÃO:

Leva-se em consideração nesta pesquisa a importância do aproveitamento do brilho solar pelos vegetais. Portanto, quando desejamos estudar os fatores que afetam a produtividade de uma vegetação, ou de um campo cultivado, convém inicialmente fazer uma distinção entre rendimento biológico ou primário e rendimento econômico ou agrícola. O primeiro refere-se a quantidade total de massa vegetal que o campo produz, incluindo raízes, caules, folhas, frutos e outros. O segundo é uma parte do primeiro e refere-se à produção de órgãos de importância econômica para o homem, como os grãos de cereais, os tubérculos de batata, as madeiras das árvores, os frutos, etc..

A produção biológica geralmente se mede pelo peso de matérias seca total que a vegetação acumula por unidade de tempo e de superfície do terreno. É uma consequência do processo fotossintético das folhas que, em geral, varia em proporção direta com a quantidade de energia solar disponível no ambiente, sempre e quando não existem fatores que possam limitar o crescimento dos vegetais, como falta de água, baixa fertilidade do solo e outros fatores.

Geralmente, o rendimento econômico varia em proporção direta com o rendimento biológico, pois ambos dependem da capacidade fotossintética das folhas. Por essa razão, as condições favoráveis para uma alta produção biológica quase sempre favorecem também um alto rendimento agrícola. Entretanto, pode haver exceções a essa regra. Sabe-se, por exemplo, que todas as plantas fazem mais fotossíntese quando os dias são relativamente longos, isto é, com mais de 12 horas de iluminação. Isto não se deve apenas ao fato de as plantas permanecerem menos tempo na obscuridade, mas também, porque, via de regra, há maior desenvolvimento da folhagem quando os dias são longos, o que naturalmente aumenta a capacidade fotossintética do vegetal.

Pode-se, por essa razão, dizer que, para o rendimento biológico, os dias longos são sempre melhores do que os dias curtos.

Esta regra nem sempre se aplica, entretanto, à atividade econômica, pois há muitas plantas que, para produzir flores, e, portanto, frutos, necessita passar por um período de dias relativamente curtos. Este é, precisamente, o caso de um grande número de plantas originárias dos trópicos como o café, o algodão, a cana-de-açúcar, a mamona e muitas outras.

II - JUSTIFICATIVA:

A agricultura é uma atividade dependente dos fatores climáticos. A carencia de dados no Brasil é um dos empecilhos do desenvolvimento voltada para a agricultura.

Pelo fato de não existir nenhum trabalho publicado acerca do assunto, índice heliotérmico de Geslin para a região de Maringá, e, sendo esta uma região essencialmente agrícola, torna-se indiscutível a importância deste trabalho. Dessa forma, visando a oportunidade surgida por meio do programa especial de treinamento (PET) fornecido pela CAPES e pela disponibilidade de dados na Estação Climatológica Principal de Maringá, decidiu-se pelo desenvolvimento deste trabalho.

III - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

A produtividade biológica de uma vegetação, ou de um campo cultivado é diretamente proporcional à energia solar ou à intensidade de radiação solar que incide sobre o campo, sempre e quando não existem fatores como falta de água, deficiências minerais, falta de arejamento do solo, etc, que possam limitar o crescimento dos vegetais.

Sabe-se que a produtividade biológica aumenta à medida que a latitude diminui. Esse aumento é proporcional à quantidade de energia solar recebida, mas essa proporcionalidade não obedece a uma correlação linear, já que não é somente a quantidade total de energia que afeta também a distribuição dessa energia durante o ano.

Do total de energia recebida pelo sol, aproximadamente 20% se perde por deflexão, seja do solo ou das folhas. Os 80% restante serão divididos entre a planta e o solo.

Na fase inicial de crescimento das plantas, a maior parte da energia solar incidirá sobre o solo. Há, portanto, grande desperdício de energia. Por esse motivo, nesta fase, a eficiência das plantas em aproveitar a energia é muito pequena, alcançando apenas um valor de 0,5 a 1% do total que incide sobre o campo cultivado. Com o desenvolvimento da área foliar, a energia absorvida pelas folhas aumenta gradativamente, do mesmo modo que diminui a energia que atinge o solo.

A energia solar afeta todos os processos da vida vegetal. As plantas preservam cerca de 3% da energia solar incidente no processo de fotossíntese. A energia solar influi na composição química das plantas: o teor de açúcar da beterraba e da uva depende do número de dias de sol na estação de crescimento.

O fotoperiodismo é sumamente importante na cebola, havendo variações sensíveis na produção de bulbos, dependendo da época de plantio (Klar, 1984 e 1967).

Entende-se por fotoperiodismo as reações das plantas diante da duração astronômica do dia. Dessa forma, a duração do dia não afeta apenas a composição química da planta, como também abrevia ou aumenta seu ciclo (Mota, 1979);

Se uma planta de floração tardia recebe luz de 5 a 15 minutos durante a noite, isto atrasará a data de floração. Nas plantas de floração precoce, o referido tratamento acelera a floração. Isto significa que, na realidade, é a duração e continuidade do período escuro o que influi e não a duração do dia.

Os principais fenômenos que afetam o fotoperiodismo e a energia utilizada pelas plantas são a radiação e a insolação. A radiação solar é a principal fonte de energia responsável por praticamente todos os processos físicos e biológicos ocorridos na terra. Porém, os processos de fotossíntese, produção de massa seca, etc. são influenciados diretamente pela insolação, que é a quantidade de brilho solar durante o dia, visto que a radiação é independente do brilho solar e a energia radiante durante o dia permanece armazenada no solo e no vegetal, sendo irradiada durante a noite. Dessa forma o fator que mais limita o desenvolvimento do vegetal é a insolação, visto que a radiação tende a ser permanente.

Com relação à floração das plantas, de acordo com o fotoperiodismo, distinguem-se três categorias de plantas: plantas de dias longos, plantas de dias curtos e plantas indiferentes (Sacarrão, 1991).

As plantas de dias longos não florescem a não ser que os dias não ultrapassem certa duração crítica. As plantas de dia curto têm necessidade, para florescer, de estarem submetidas a um período de obscuridade (noite) de duração superior a certo limiar, ou seja, não florescem quando a duração do dia excede certo valor. Quanto às plantas indiferentes, a sua floração dá-se independente da duração dos dias.

Resposta fotoperiódica de algumas plantas:

Espécies Classes fotoperiódicas e períodos de luz

feijão	N, C
cenoura	N
alface	1
cebola	1, c, N
ervilha	N, 1
batatinha	1, c, N
espinafre	L (>13h)
morangueiro	C (<10h)
batata doce	C
tomate	C, 1, c
milho	N, C
aveia	L (>9h)
arroz	L (<12h)
sorgo	1
trigo (primavera)	1
trigo (inverno)	L (>12h)
trevo vermelho	L (>12h)
soja	C, c
fumo	C
fumo (havana)	1
fumo (mammoth)	C (<14h)
cana-de-açúcar	C

L = dia longo exigido

C = dia curto exigido

N = neutro

1 = dia longo favorável

c = dia curto favorável

Onde existe mais de um símbolo ocorrem diferenças varietais indicando o primeiro símbolo o caso mais comum. A classificação em algumas espécies é seguida, entre parênteses, pela duração do período, em horas, para florescer.

Klar (1984) define insolação como a quantidade de brilho solar durante um período de tempo. É medida por aparelhos, sendo um dos aparelhos-padrão o registrador de insolação de Campbell-Stokes.

Segundo Pascale, citado por Mota (1984), se a duração do dia permite a floração ou espigação, esta unicamente se produzirá se a planta tiver recebido uma quantidade determinada de temperatura. Desse modo, H. Geslin (1944), bioclimatólogo francês, provou numericamente o conceito anterior por meio de um índice o qual chamou índice heliotérmico (IH).

IV - METODOLOGIA

Para determinar o índice heliotérmico de Geslin, procedeu-se da seguinte maneira: No período compreendido entre o nascimento da planta até a espigação se procede a soma das temperaturas diárias em °C a fim de se obter a temperatura média, bem como a duração média do dia expressa em horas e seus centésimos.

Finalmente multiplica-se a soma da temperatura média pela duração média do dia. O valor final é o índice heliotérmico.

Segundo vários pesquisadores, a importância do IH, é que, a partir do mesmo podem-se agrupar variedades de acordo com as exigências térmicas e fotoperiódicas, as quais são bem diferenciadas por este índice e, ainda, pode-se, através dos altos e baixos índices, explicar a queda de produção de massa seca dos diversos vegetais.

V - RESULTADOS:

Após o tratamento dos dados, chegou-se ao seguinte resultado:

Índice heliotérmico de Geslin para os anos de 1990 e 1991 para Maringá:

	1990	1991		1990	1991
janeiro			abril		
1º decêndio	8,46	21,99	1º decêndio	26,83	19,45
2º decêndio	13,39	27,07	2º decêndio	12,77	17,10
3º decêndio	22,36	14,41	3º decêndio	20,36	15,99
fevereiro			maio		
1º decêndio	21,68	19,91	1º decêndio	11,95	13,94
2º decêndio	21,19	24,09	2º decêndio	10,27	16,17
3º decêndio	13,62	22,27	3º decêndio	17,88	18,72
março			junho		
1º decêndio	26,05	12,64	1º decêndio	9,24	13,26
2º decêndio	14,84	15,64	2º decêndio	13,05	14,54
3º decêndio	18,01	16,70	3º decêndio	12,96	8,10

	1990	1991		1990	1991
julho			outubro		
1º decêndio	7,33	15,20	1º decêndio	21,44	7,11
2º decêndio	17,00	13,58	2º decêndio	10,22	19,15
3º decêndio	9,48	19,20	3º decêndio	27,20	18,70
agosto			novembro		
1º decêndio	16,62	8,80	1º decêndio	10,04	19,70
2º decêndio	21,81	15,56	2º decêndio	21,86	24,92
3º decêndio	9,41	21,46	3º decêndio	22,23	20,39
setembro			dezembro		
1º decêndio	10,84	15,22	1º decêndio	10,80	19,82
2º decêndio	16,70	15,31	2º decêndio	18,52	9,16
3º decêndio	10,66	10,70	3º decêndio	32,05	20,29

VI - CONCLUSÃO:

Apesar da pequena contribuição, espea-se que os resultados obtidos sejam aproveitados pela comunidade agrônômica, considerando a importância do índice ora calculado para a agricultura.

Dessa maneira, apresentam-se a seguir algumas conclusões obtidas.

Os meses que apresentaram maiores oscilações do índice proposto, nos anos de 1990 e 1991, foram: janeiro, março, julho e outubro (ver gráfico). Os meses que apresentaram maiores valores foram novembro e janeiro de 1991 (gráf. 1 e 2). O menor valor foi observado no mês de julho de 1990. Analisando os decêndios, o menor valor observado ocorreu no 1º decêndio do mês de outubro de 1991 (7,11) e maior valor observado foi no 3º decêndio do mês de dezembro de 1990 (32,05) (ver tabela).

Ao analisarem-se os dados de precipitação e nebulosidade, observa-se a interferência desses elementos nos valores do índice nos meses de maior oscilação. Para o mês de janeiro de 1990, a interferência da precipitação e da nebulosidade foi sensível, justificando assim a grande diferença para o mês de janeiro de 1991. Nos meses de março dos respectivos anos, a diferença entre os valores do índice foi devido à grande nebulosidade ocorrida no 1º decêndio do mês de março de 1991, (Gráf. 3 e 4). O mês de julho de 1990, analogamente ao mês de janeiro, foi mais chuvoso e mais nublado do que o mês de julho de 1991, justificando assim a grande diferença entre os valores do índice para o mês de julho. No mês de outubro de 1991, ocorreu alta nebulosidade, explicando dessa forma a diferença para o mês de outubro de 1990.

Conclui-se, então, que a importância na determinação do IH é que, a partir do mesmo, podem-se agrupar variedades de acordo com as exigências

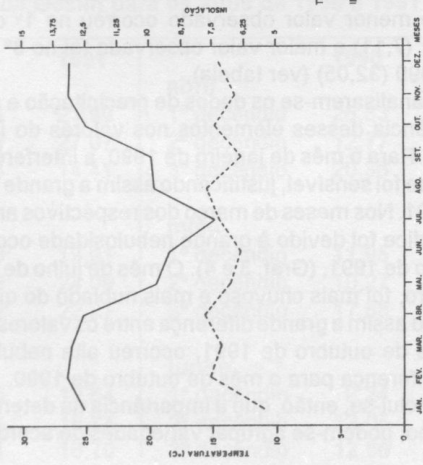
térmicas e fotoperiódicas, as quais são bem diferenciadas por este índice. Ainda, pode-se, através dos altos e baixos índices, explicar a queda de produção de massa seca dos diversos vegetais.

VII - GRÁFICOS: 1, 2, 3 e 4 (anexos)

GRÁFICOS DA TEMPERATURA DO AR E INSOLAÇÃO PARA MARINGÁ

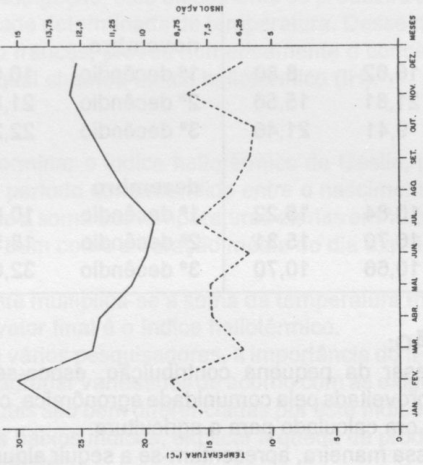
LATITUDE : 23°25' S , LONGITUDE : 51°57' W , ALTITUDE 542 m

1990



GRAF. 1

1991

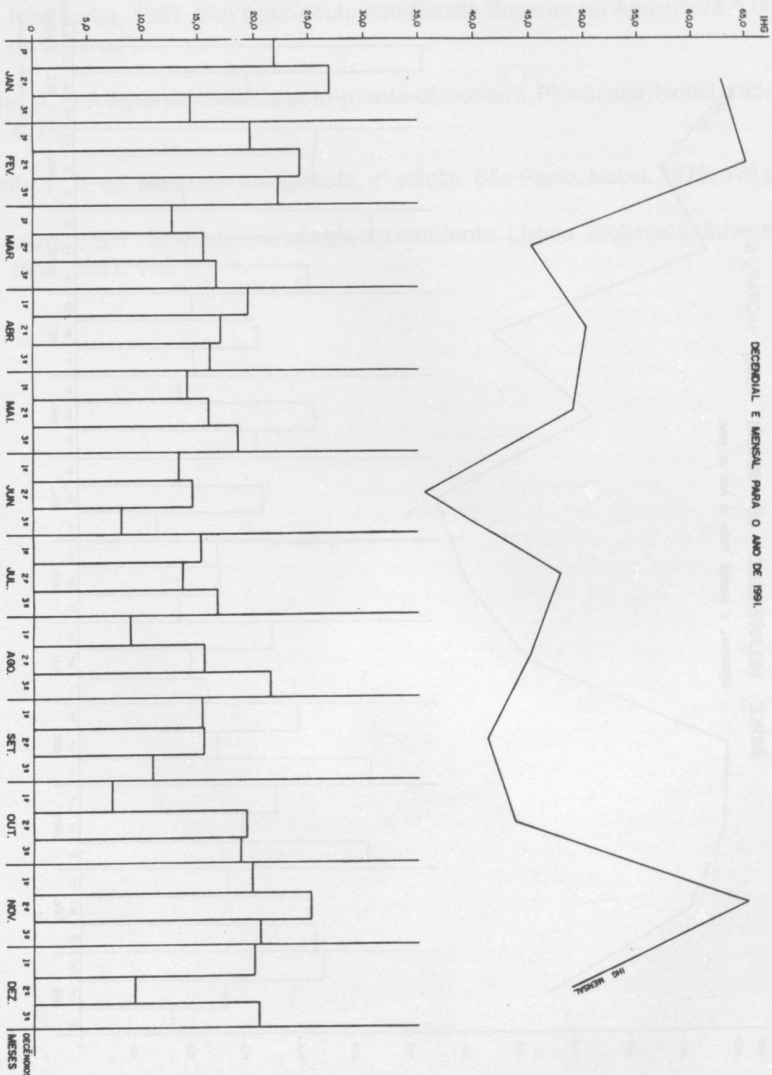


GRAF. 2

ORG. ELIZEU e PAULINO.

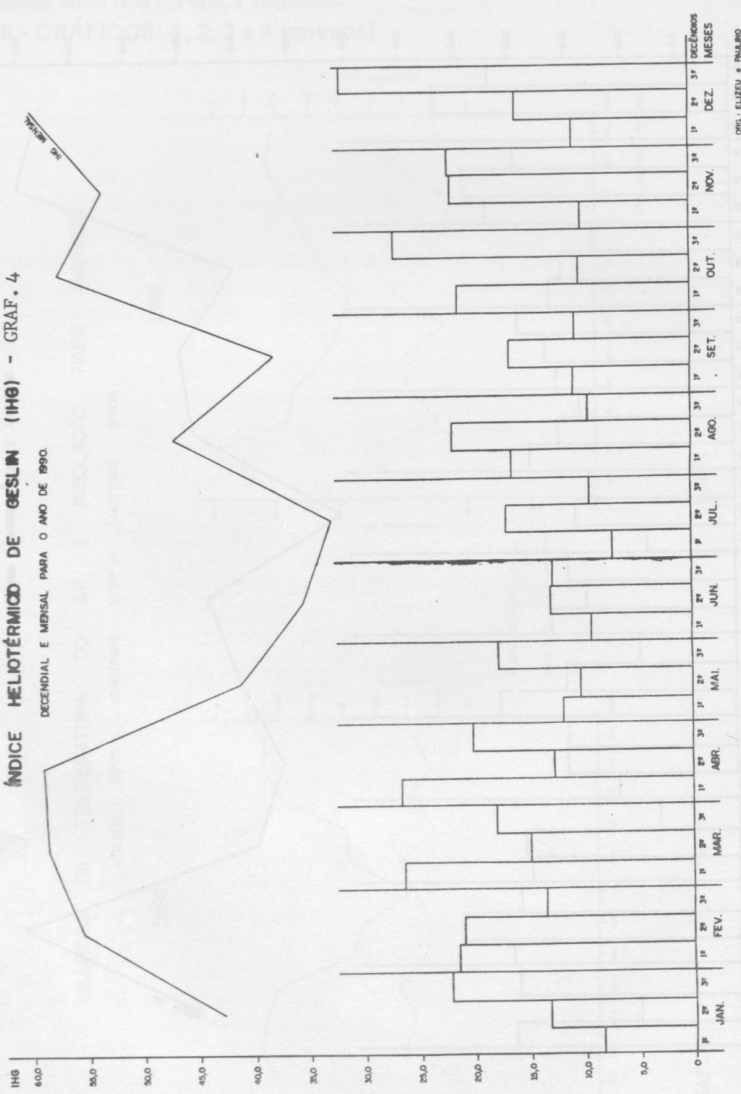
ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE GESJIM (IHG) - GRAF. 3

DECIDUAL E MENSAL PARA O ANO DE 1991.



ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE GESLIN (IHG) - GRAF. 4

DECENDIAL E MENSAL PARA O ANO DE 1990.



VIII - LITERATURA CONSULTADA:

Klar, A. E. **Influência da umidade do solo sobre a cultura da cebola.** Piracicaba, 1967. 90p (tese-doutorado-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz")

Klar, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera.** Piracicaba, Nobel, 1984, 407 p.

Mota, F. S. da. **Meteorologia agrícola.** 4ª edição. São Paulo. Nobel. 1979. 376 p.

Sacarrão, G. F. **Ecologia e biologia do ambiente.** Lisboa, Biblioteca Universitária, 1991. Vol. 1.