

COMPORTAMENTO DA RADIAÇÃO SOLAR NO BREJO PARAIBANO

Lécio Resende Pereira Júnior

Eng° Agr°, Pós-graduando em Gestão Perícia e Auditoria Ambiental, Faculdades Oswaldo Cruz
E-mail: leciojunior@hotmail.com

Juliana Simões Nobre Gama

Estudante de Agronomia, CCA, Universidade Federal da Paraíba
E-mail: juliananobrecca@hotmail.com

Vinícius Batista Campos

Eng° Agr°, Mestrando em Manejo de Solo e Água, CCA, Universidade Federal da Paraíba
E-mail: viniciuspmsa@hotmail.com

Ítalo Raphael Amador Resende

Cientista da Computação, Pós-graduado em Desenvolvimento Web, Mestrando em Informática - UFPB
E-mail: italo__raphael__@hotmail.com

Stella da Silva Prazeres

Estudante de Agronomia, CCA, Universidade Federal da Paraíba
E-mail: starprazeress@hotmail.com

RESUMO - Analisar o comportamento da radiação solar na região do Brejo Paraibano é um importante passo para compreendermos o clima dessa região, uma vez que a mesma, influencia toda dinâmica climática da Terra e conseqüentemente as atividades humanas. Tendo em vista a escassez de estudos sobre a insolação na região bem como no Brasil como um todo, foi desenvolvido um trabalho no período compreendido entre os anos de 1974 a 2008, onde foram analisados uma série de dados de insolação e umidade relativa do ar, sendo estes, trabalhados por meio de médias, distribuídos em tabelas e gráficos com a finalidade de uma melhor compreensão dos aspectos gerais dos fatores determinantes do clima desta região, além de propiciar subsídios para pesquisas e estudos mais amplos, merecendo destaque áreas relacionadas ao melhor aproveitamento agrícola, além das várias questões relacionadas ao planejamento urbano e construção civil, tendo por base o conforto térmico. Concluindo-se que o comportamento da insolação na região do Brejo Paraibano sofreu variações significativas ao longo do período trabalhado.

Palavras-Chave: Insolação, radiação, dinâmica climática

BEHAVIOR OF THE SOLAR RADIATION IN THE BREJO PARAIBANO

ABSTRACT - To analyze the behavior of the solar radiation in Brejo Paraibano area is an important step for we understand the climate of that area, once the same influences all dynamic climatic of the Earth and consequently the human activities. Tends in view the shortage of studies about the heatstroke in the area as well as in Brazil as a whole, a work was developed in the period understood among the years from 1974 to 2008, where a series of heatstroke data and relative humidity of the air were analyzed, being these, worked through averages, distributed in tables and graphs with the purpose of a better understanding of the general aspects of the decisive factors of the climate of this area, besides propitiating subsidies for researches and wider studies, deserving detaches areas related to the best agricultural use, besides the several subjects related to the urban planning and building site, tends for base the thermal comfort. Being ended that the behavior of the heatstroke in Brejo Paraibano area suffered significant variations along the worked period.

Key words: Heatstroke, radiation, climatic dynamics

INTRODUÇÃO

O sol é a fonte primordial, praticamente inesgotável e não poluente de energia que sustenta a vida na Terra. Sua importância cresce à medida que

se esgotam as reservas energéticas tradicionais. (Estefanel et al., 1990).

A radiação solar global, definida como o total de energia emitida pelo sol, que incide sobre a superfície terrestre, (Rosenberg, 1974; Slater, 1980; Cargnelutti

et al., 2004), é fundamental, principalmente em relação às atividades agropecuárias.

Segundo Silva (2001), denomina-se radiação ou energia radiante, a energia que se propaga sem necessidade da presença de um meio material.

A insolação é parte da energia solar, e é representada pelas horas do dia que o disco solar permanece visível à superfície terrestre, em local com horizonte desobstruído. Por sua importância junto aos processos climáticos, a insolação, assim como todas as variáveis climáticas são alvos de pesquisas, especialmente relacionadas à agricultura e ao conforto térmico (Sousa et al., 2003).

O ambiente de luz em que a planta cresce é de fundamental importância, pois a adaptação das plantas a este ambiente depende do ajuste do seu aparelho fotossintético, de modo que a luminosidade ambiental seja utilizada de maneira mais eficiente possível. As respostas destas adaptações serão refletidas no crescimento global da planta (Engel & Poggiani., 1991).

O crescimento das plantas pode refletir a habilidade de adaptação das espécies às condições de radiação do ambiente em que estão se desenvolvendo. Geralmente as características de crescimento são utilizadas para inferir o grau de tolerância ou de intolerância das espécies à baixa disponibilidade de luz (Naves et al., 1994).

Segundo Didonet (2002), o número de grão e a produtividade do milho são determinados pela temperatura e pela radiação solar global incidente até a formação da espiga.

Para Almeida (2004), as mudas da espécie *Cryptocarya aschersoniana* Mez. cultivadas em 30% ou 50 % de redução da radiação solar incidente apresentam melhor desempenho vegetativo do que as demais condições de cultivo testadas.

Diante do exposto, o estudo do comportamento e da tendência da insolação no Brejo Paraibano é um passo importante para compreensão do clima dessa região. Tendo em vista que a radiação solar influencia toda a dinâmica climática da Terra, foi desenvolvido um trabalho com o objetivo de avaliar a variação da radiação solar no Brejo paraibano, com a finalidade de uma melhor compreensão dos aspectos gerais e

dos fatores determinantes do clima desta região, além de propiciar subsídios para pesquisas e estudos mais amplos, merecendo destaque para áreas relacionadas ao melhor aproveitamento agrícola, além das várias questões relacionadas ao planejamento urbano e construção civil, tendo por base o conforto térmico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados séries de dados de insolação e umidade relativa do ar ao longo dos anos de 1974 a 2008. Os dados foram obtidos na estação meteorológica do Centro de Ciências Agrárias - UFPB, localizado no município de Areia (latitude 06°57'46" S, longitude 35°41'31" W e altitude de 623 m).

A região de acordo com a classificação de Köppen, apresenta um clima do tipo AS, correspondente ao clima quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média anual varia entre 23 e 24 °C, com precipitação pluvial de 1400 mm (Brasil., 1972).

Os resultados foram obtidos através da análise do comportamento histórico da umidade relativa do ar e da insolação. Os dados de insolação se apresentam como somatório de cada mês, já os de umidade relativa apresentam-se na forma de médias mensais.

O instrumento utilizado para a coleta da insolação é denominado heliógrafo, que segundo (Silva, 2001), é formado por uma esfera de vidro transparente, montada em um eixo inclinável, cujo suporte contém uma calha, disposta transversalmente. Na calha é colocada, diariamente, uma tira de papel especial, denominada heliograma, onde está impressa a escala horária. Quanto aos dados de umidade relativa, o instrumento utilizado foi o higrômetro, que por meio da relação direta entre bulbo seco e bulbo úmido se define a umidade relativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de insolação utilizados seguem na tabela 1, dispondo de totais mensais e anuais, como também as médias mensais.

Tabela 1 - Variação anual da insolação (horas) em Areia - PB, 1974 – 2008.

Os totais anuais de insolação permitiram definir os anos com maior e menor número de horas, sendo estes respectivamente 1976, com 2435,8 horas e 2003 com 1826,3 horas (Figura 1).

Ano/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1974	204,1	177,2	139,1	130,6	155,3	148,4	132,7	190,1	187,5	238,2	221	205,4	2129,6
1975	219,4	202	218,8	225,7	155	152,7	120,9	149,1	206,4	240	239	172,2	2301,2
1976	231,8	196,8	153,2	179,2	206,5	142,7	166,2	217,6	213,3	182,7	331	214,8	2435,8
1977	143,9	184,4	211,3	176,1	195	113,5	117,8	199,4	201,5	208,8	236,2	191	2178,9
1978	251,6	147,1	160,1	177,6	146,1	175,2	130,7	173,9	165,4	196,6	260,4	168,6	2153,3
1979	232,1	172,9	208,6	201,6	149,2	119,4	100,1	160	179,8	207,5	186,6	263,3	2181,1
1980	175	99,9	177,2	172,9	133,3	131,2	185,1	188,4	205,5	192	206,5	197,3	2064,3
1981	145,1	171,3	125,2	203	147	180,5	168,6	192,1	199,7	244	202,7	147,6	2126,8
1982	212,1	177,6	221,3	194,1	135,6	100,6	125,8	160,8	169,5	249,1	218,1	198,8	2163,4
1983	227,4	140,8	146,3	204,8	146	160,7	192,9	160	200,6	236,8	271,6	258,6	2346,5
1984	241,8	237,5	218,8	117,1	125,2	162,8	136,3	137	194,8	168,8	225,7	283,2	2249,0
1985	229,5	190,7	144,2	127,9	163,2	160,7	82,5	169,2	193,2	263,2	243,3	165,9	2133,5
1986	204,1	165,6	157,7	104,8	118,3	107,2	125,2	133,7	144,7	229,2	167,6	229,2	1887,3
1987	219,8	169,8	131,6	110,1	210,1	108	128	190,7	164,9	240,7	247,9	270,7	2192,3
1988	235,3	179,7	201,4	129,7	144,1	111,7	114,4	165	174	247,7	227,5	227,7	2158,2
1989	247,3	313	248,6	98	144,2	121,6	121,5	149,8	225	214,9	187,7	100,8	2172,4
1990	244,1	152,2	223,6	172	181,9	150,3	147,5	143,4	209,2	231,5	237,7	260,8	2354,3
1991	229,4	175,1	185,6	195,6	113	162,7	164,7	177,7	193,5	180,6	194,1	253,6	2225,6
1992	160,6	127,6	181,6	141,9	171,6	145,6	175,6	144	192,7	259,2	201,2	225	2126,7
1993	195,8	201,5	166,6	74,9	117,6	96,7	167	232	102,2	206,7	222,6	243,4	2027,0
1994	224,4	196,2	178,5	119,7	96,2	75,3	123,2	142,7	93	210,3	240,5	177,9	1877,9
1995	209,2	182,4	202,8	156,3	174,5	102,4	96	214,8	215,3	249,6	184,2	232,9	2220,4
1996	232,7	214,4	163,8	130,5	216,9	129,4	119,6	156,1	146,4	236,4	205,7	230,7	2182,6
1997	209,7	156,1	100,2	97,7	116,8	173,7	165,2	108,2	197,8	247,2	254,5	214,3	2041,4
1998	211,7	224,6	224,6	209,7	180,4	140,1	166,8	144,6	190,9	242,5	238,7	210,8	2385,4
1999	212,1	184,5	205,4	166	197,6	207,4	191,9	193,7	213,1	218,3	254,1	170	2414,4
2000	196,2	186,9	148,4	144,9	180,2	126,6	92,7	182,6	120,5	200,3	218	188,7	1986,0
2001	215,2	215,1	191,1	120,1	233,1	114,7	173,6	173,7	147,5	190,9	235,7	176,9	2187,6
2002	135,7	189,6	175	166,4	178,3	111	162,1	187,9	235,8	220,7	224,2	224,3	2211,0
2003	215,6	136,2	101,3	119,3	115,9	89,3	124,1	164,4	107,3	214,9	229,3	208,7	1826,3
2004	82,9	124,9	165,3	98,4	102,9	105,6	146,2	191,3	214,6	227,8	244	218,8	1922,7
2005	226,4	191,5	223,4	166,3	144,8	72,3	182,8	101,2	97,5	226	266,1	196,8	2055,1
2006	233,5	182,4	199,5	173,4	168,2	127	173,5	200,8	211,1	234,4	245,4	223,9	2373,1
2007	214,9	183,6	175,5	179	158,5	86,6	145,6	123,2	179,5	222,8	256,1	192,8	2118,1
MEDIA	207,9	180,9	178,6	152,5	156,5	129,8	143,1	168,2	179,2	222,9	229,8	210,1	2159,0

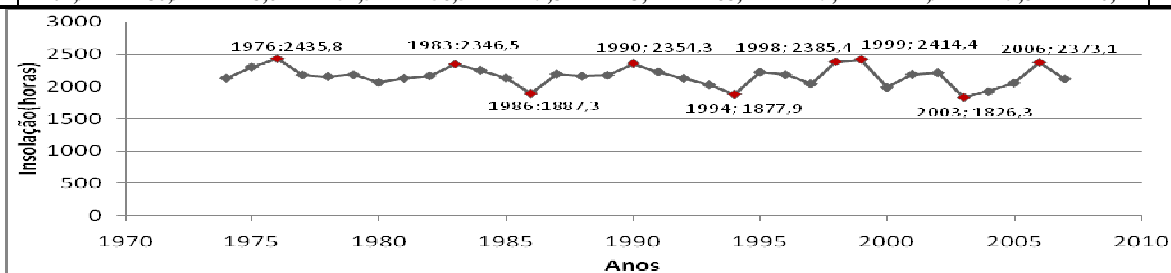


Figura 1 - Totais anuais da insolação em Areia - PB, 1974 – 2008.

Quanto às médias mensais de insolação o mês de Junho obteve 129,8 horas, a menor do período,

enquanto que Novembro obteve a maior com 229,8 horas (Figura 2).

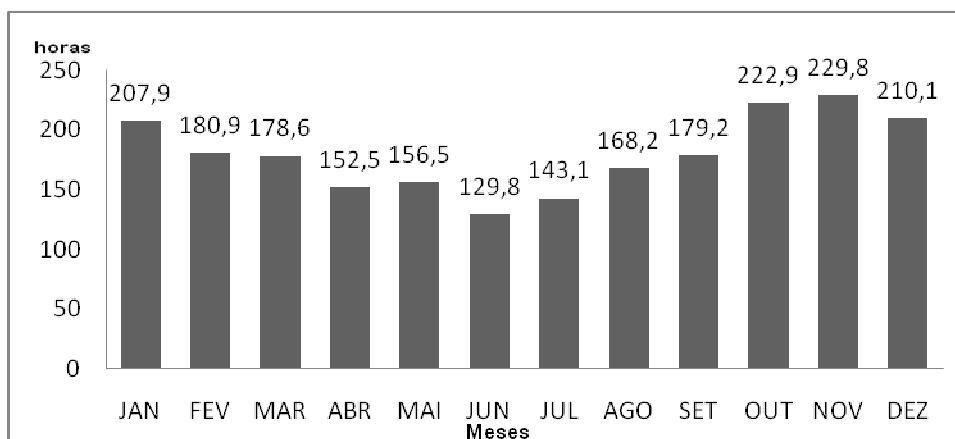


Figura 2 – Média mensal de insolação em Areia – PB, 1974 - 2008.

Já quanto às médias mensais da umidade relativa pode-se observar na figura 3 que o mês de Junho obteve o maior índice, atingindo 86,8 %

enquanto que o mês de Novembro atingiu o menor índice, sendo este 74,9 % (Figura 3).

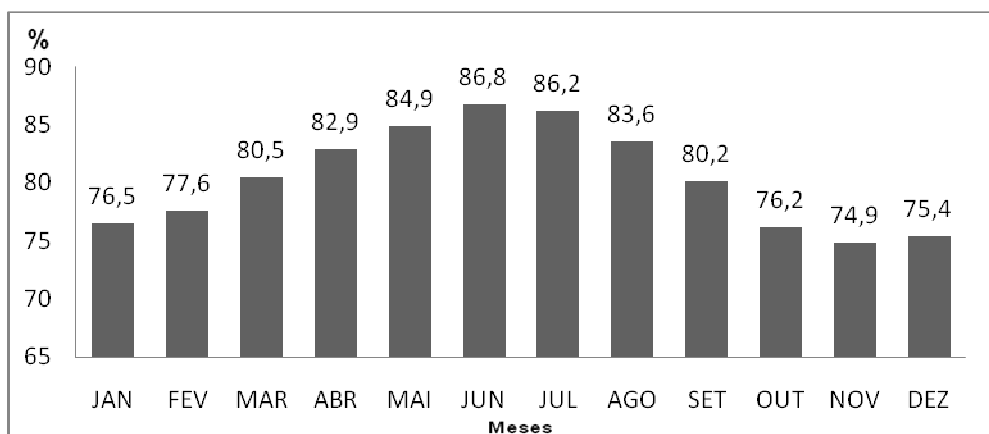


Figura 3 – Média mensal de umidade relativa do ar em Areia – PB, 1974 - 2008.

Quando comparado a figura 2 e 3, é observado a relação quase inversamente proporcional, entre insolação e umidade relativa do ar, o que já é esperado, uma vez que o principal fator de influência no comportamento da insolação são as nuvens.

As nuvens influenciam na intensidade de energia luminosa que chega até a superfície da Terra, sendo também o principal determinante do número de horas de insolação, uma vez que a maior umidade relativa do ar possibilita maior formação de nuvens. (Sousa et al, 2003).

Observa-se na tabela 2, as amplitudes de cada mês trabalhado. Os maiores e menores números de horas, são respectivamente os valores máximo e mínimo absoluto da insolação, a média foi calculada entre os valores extremos.

Observa-se que o comportamento da insolação se deu de forma bastante variável. A maior variação no número de horas de insolação ocorreu no mês de Fevereiro alcançando a amplitude de 213,1 horas, enquanto a menor amplitude ocorreu no mês de Outubro com 94,4 horas.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Maior	251,6	313	248,6	225,7	233,1	207,4	192,9	232	235,8	263,2	331	283,2
Media	167,2	206,4	174,4	150,3	164,6	139,8	137,7	166,6	164,4	216	249,3	192

Menor	82,9	99,9	100,2	74,9	96,2	72,3	82,5	101,2	93	168,8	167,6	100,8
Amplitude	168,7	213,1	148,4	150,8	136,9	135,1	110,4	130,8	142,8	94,4	163,4	182,4

Tabela 2 – Comportamento da insolação e amplitudes ao longo dos meses em Areia – PB, 1974 – 2008.

Pode ser observado na figura 4 que a variação anual da radiação solar, apresentou no período de 1974 a 2008 um decréscimo de 3,226 h/ano⁻¹, tendenciando uma diminuição de 161,3 horas nos próximos 50 anos.

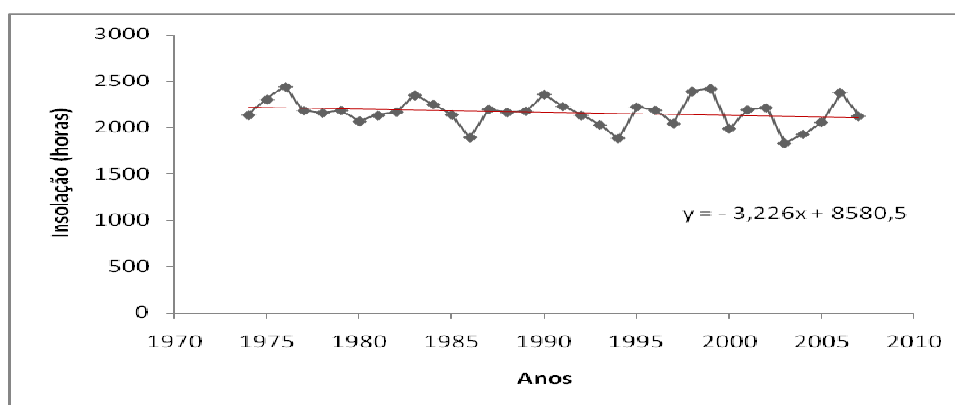


Figura 4 – Variação anual da Insolação em Areia - PB, 1974 – 2008.

CONCLUSÃO

Observou-se que o comportamento da insolação na região do Brejo Paraibano sofreu variações significativas ao longo do período trabalhado, como também uma diminuição na quantidade de insolação ao longo dos anos.

Os meses que apresentaram maiores médias de insolação, foram os meses mais secos, consequência da baixa umidade relativa do ar. Nos meses de maior umidade relativa a insolação apresentou médias mais baixas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório – Reconhecimento de solos do estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: MA/SUDENE, 1972. 670p. (Boletim Técnico, 15).

SILVA, V.M.A.; *Meteorologia e Climatologia*. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 2ª ed. Brasília: INMET, 2001.

Almeida, L.P.; Alvarenga, A.A; Castro, E.M; Zanela, S.M.; Vieira, C.V.; *Early growth of plants of *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submitted to*

radiation solar levels. **Ciência Rural**, 2004, vol.34, n. 1.

ENGEL, V.L.; POGGIANI, F. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.3, n.1, p.39-45, Jun. 1991.

NAVES, V.L.; ALVARENGA, A.A. de; OLIVEIRA, L.E.M. de. Comportamento estomático de mudas de três espécies florestais submetidas à diferentes níveis de radiação fotossinteticamente ativa. **Ciência e Prática**, Lavras, v.18, n.4, p.408-414, out./dez. 1994.

DIDONET, Agostinho Dirceu, RODRIGUES, Osmar, MARIO, Justino Luiz *et al*. Efeito da radiação solar e temperatura na definição do número de grãos em milho. **Pesquisa. agropecuaria. brasileira**, July 2002, vol.37, no.7, p.933-938.

SOUSA, M.J.A.; GUERRA, A.; LIMA, F.R.; SILVA, E.M.; RODRIGUES, R.A.; ASSUNÇÃO, W.L.; **II Simpósio Regional de Geografia**, Universidade Federal de Uberlândia – Instituto de Geografia, Novembro de 2003.

ESTEFANEL, V; SCHNEIDER, F.M.; BERLATO, M.A.; BURIOL, G.A.; HELDWEIN, A.B.; **Rev.**

Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, vol.20, 1990, p.203-218.

ROSENBERG, N.J. **Microclimate**: the biological environmet. New York: Hohn Wiley & Sons, 1974. 315p.

SLATER, P.N. **Remote sensing, optics and optical systems**. Massachussets: Addison-Wesley, 1980. 575p.

CARGNELUTTI, A.F.; MATZENAUER, R.; TRINDADE, J.K.; Ajustes de funções de distribuição de probabilidade à radiação solar global no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesq. agropec. bras.*, Dec. 2004, vol.39, no.12, p.1157-1166.