



**III Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação**

**&**

**II Conferência sobre Recursos  
Hídricos do Semiárido Brasileiro**

**8 a 11 de junho de 2010  
Fortaleza - Ceará - Brasil**

## **ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO PARA O GIRASSOL NO ESTADO DO CEARÁ**

**Raimundo Nonato Farias Monteiro<sup>1</sup>; Clescy Oliveira da Silva<sup>1</sup>;  
Aderson Soares de Andrade Junior<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará. Bolsista CNPq. e-mail: rayyar19@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

**RESUMO:** Objetivou-se identificar as regiões com menor risco climático e a melhor época de semeadura para a cultura do girassol no Estado do Ceará, definindo-se datas de semeadura para o ciclo médio (115 dias), em três tipos de solos: tipo 1(CAD = 30 mm), tipo 2(CAD = 50 mm) e tipo 3(CAD = 75 mm), visando à obtenção de maiores rendimentos agrícolas. Utilizou os softwares Sarrazon, para o cálculo de ISNA e o SPRING 4.0, para análise dos dados, gerando mapas e tabelas. O período de semeadura indicada ao cultivo de girassol foi de 05/11 a 15/03. O total de municípios aptos para o cultivo de girassol foram de 126 para solo tipo 3, uma vez que apresentam maior capacidade de armazenamento de água em comparação aos solos do tipo 2 e 1, pois em termos granulométricos possuem teores de argila superiores a 35%. Para os municípios situados ao norte, é recomendado que o cultivo ocorra preferencialmente, de 25/12 a 15/02, uma vez que o período chuvoso nessa região se estende durante os meses de abril a maio, coincidindo com a fase crítica da cultura.

**Palavras-chave:** datas de semeadura, ISNA, girassol.



---

# RISK CLIMATIC ZONATION FOR THE SUNFLOWER IN CEARÁ STATE

**SUMMARY:** The objective was to identify regions with lower climatic risk and the best sowing time for sunflower cultivation in the State of Ceará, defining sowing dates for the medium maturity (115 days) in three soil types: type 1 (CAD = 30 mm), type 2 (CAD = 50 mm) and type 3 (CAD = 75 mm) in order to obtain higher farm incomes. Sarrazon used the software for the calculation of ISNA and SPRING 4.0, to analyze the data, generating maps and tables. The sowing period indicated for the cultivation of sunflower was of 05/11 to 15/03. The total number of counties eligible for the cultivation of sunflower were 126 for 3 soil type, since a higher storage capacity of water compared to soil type 2 and 1, because in terms of texture have clay contents exceeding 35% . For municipalities located in the north, it is recommended that cultivation occurs preferentially from 25/12 to 15/02, since the rainy season in this region spans the months from April to May, coinciding with the critical phase of culture.

Keywords: sowing dates, ISNA, sunflower

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma planta anual da família das Asteraceae, cultivado principalmente para extração de óleo. Seu óleo apresenta boa qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor). A massa resultante da extração do óleo é altamente protéica, sendo usada na produção de ração e sua utilização vai desde o consumo humano, apicultura, produção de ração animal, até a produção de biodiesel, que desponta como atividade promissora e de incentivo para a produção da oleaginosa. Com o advento da demanda por fontes alternativas de energia torna-se expressiva, a produção de biocombustíveis e neste contexto, o girassol aparece como uma das principais e oleaginosas.

Possui uma ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, pela altitude e pelo fotoperíodo, graças a essas características, apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos. A faixa de temperatura entre 10°C a 34 °C é bem tolerada pelo girassol sem redução significativa da produção, indicando a adaptação a regiões com dias quentes e noites frias. A temperatura ótima para o seu desenvolvimento situa-se em torno de 27 °C a 28 °C.

Em todo o país, fatores de deficiência hídrica, associada aos períodos de estiagem durante a



estação chuvosa, constituem hoje a principal causa das quebras de safras de grãos no Brasil, principalmente nos Estados das regiões Centro-Sul e Nordeste. Desta forma é imprescindível identificar, quantificar e mapear as áreas mais favoráveis a semeadura das culturas de sequeiro, levando-se em conta a oferta climática e, mais especificamente, a distribuição pluviométrica de cada região.

O objetivo deste trabalho é identificar as regiões com menor risco climático e as melhores épocas de semeadura para a cultura do girassol no Estado do Ceará, definindo-se as datas de semeadura para o ciclo médio (115 dias), em três tipos de solos (solo tipo 1, com CAD = 30 mm; tipo 2, com CAD = 50 mm e tipo 3, com CAD = 75 mm), visando à obtenção de maiores rendimentos agrícolas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O zoneamento de risco climático foi efetuado em duas etapas. Na primeira para definição das melhores datas de semeadura do girassol foi utilizado um modelo de balanço hídrico da cultura, através do software SARRAZON (Baron et al., 1996). O modelo agroclimático avaliou, principalmente, o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA), definido como a razão entre a evapotranspiração real (ET<sub>r</sub>) e a evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) da cultura. As variáveis de entrada do modelo foram:

**Precipitação Pluviométrica diária** – utilizaram séries de dados de 255 postos pluviométricos, com no mínimo 15 anos de registros diários, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

**Evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>)** – estimada através do método de PENMAN - MONTEITH (1963).

**Capacidade de Água disponível (CAD)** – variou em função do tipo de solo e da cultura. Assumiram-se três tipos de solos: Tipo 1 (CAD = 30 mm) – Neossolos Quartzarênicos (com menos de 15% de argila); Tipo 2 (CAD = 50 mm) – Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com menos de 35% de argila) e Tipo 3 (CAD = 75 mm) – Argissolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com mais de 35% de argila). Considerou-se a CAD constante ao longo do ciclo da cultura.

**Cultivar** – foi eleita uma cultivar hipotética, com ciclo de 115 dia (ciclo médio). A definição e duração das fases fonológicas foi estabelecida seguindo os critérios do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Fase I – 20 dias; fase II – 35 dias; fase III – 45 dias e fase IV - 15 dias.

**Coefficiente da Cultura (K<sub>c</sub>)** – utilizou-se valores de K<sub>c</sub> decendiais ao longo do ciclo da cultura do girassol, cujos valores encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1-** Valores de coeficientes de cultura (Kc) decendiais para o girassol.

Ciclo (Dias)	Decêndios											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
115	0,30	0,37	0,47	0,65	0,75	0,87	1,05	1,15	1,20	1,13	0,75	0,30

As datas de simulação foram estipuladas com 30 dias antes da semeadura e 30 dias pós-colheita. Os dados analisados foram referentes à fase crítica da cultura. Já a definição das áreas de maior ou menor risco climático, associada à ocorrência de déficit hídrico na fase de enchimento de grãos, foram estabelecidas três classes de ISNA:

ISNA e" 0,65 – Região agroclimática favorável, com pequeno risco climático

ISNA d" 0,65 e < 0,65 – Região intermediária, com médio risco climático.

ISNA < 0,55 – Região agroclimática desfavorável, com alto risco climático uma frequência de ocorrência igual ou superior a 80% dos casos analisados.

Por se tratar de um modelo de zoneamento agroclimático, parte-se do pressuposto de que nos diversos casos simulados não ocorrerão limitações quanto à fertilidade dos solos e danos às plantas devido à ocorrência de pragas e doenças.

Na segunda fase, foram empregados os valores de ISNA da fase crítica da cultura (fase III). Os valores de ISNA foram espacializados pela utilização do software Spring versão 4.0 desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O método de espacialização usado pelo software é o Sistema Geográfico de Informações (SIG). Após a tabulação cruzada dos mapas de ISNA's com a malha municipal, foram considerados aptos ao cultivo de girassol os municípios com, no mínimo, 20% de sua área com baixo risco climático ou com 60% de sua área com médio risco climático.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo de girassol foi indicado como favorável para o Estado do Ceará, apenas para as datas de semeadura compreendidas entre 05 de novembro a 15 de março, período esse que coincide com o início da pré-estação e o pleno estabelecimento da quadra chuvosa no Estado do Ceará (FUNCEME, 2008).

Nas Figuras 1, 2 e 3 são mostrados os mapas de risco climático para o girassol no Estado do Ceará, quando semeado em solos com a capacidade de retenção de água considerada de baixa (tipo 1), média (tipo 2) e alta (tipo 3). Independentemente da capacidade de retenção de água (CAD), à medida que se avança em direção às regiões centro e norte do Estado, as áreas de indicação de baixo risco climático aumentam. Nessas regiões o período chuvoso estende-se até os meses de abril e maio.

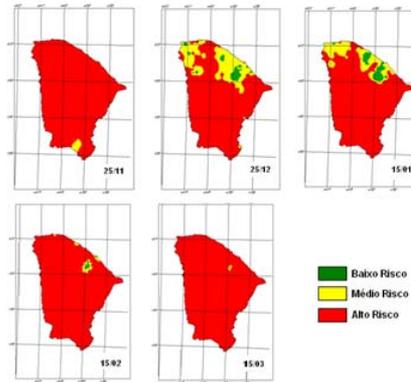


Figura 1. Espacialização dos riscos climáticos para o girassol, em solos do tipo 1

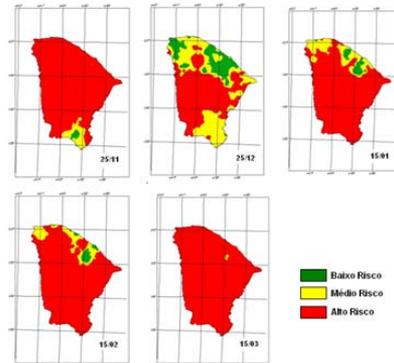


Figura 2. Espacialização dos riscos climáticos para o girassol, em solos tipo 2

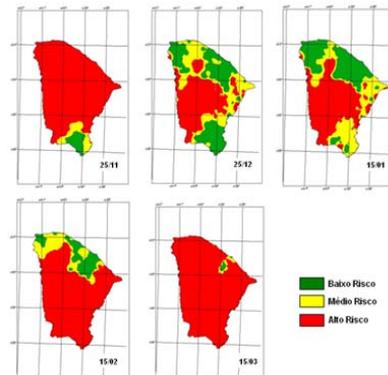


Figura 3. Espacialização dos riscos climáticos para o girassol, em solos tipo 3

Observou-se, para as CADs analisadas, que a área considerada apta para o plantio aumenta à medida que se aumenta a CAD, isso ocorre devido ao aumento da oferta de água disponível no solo.

A região centro-oeste do Estado do Ceará apresenta em qualquer combinação entre época de semeadura e tipo de solo, alto risco climático para a cultura do girassol. Isso porque representa justamente a macrorregião pluviométrica homogênea do Sertão Central e Inhamuns, onde o período chuvoso é mais irregular e a média histórica é de apenas 560 mm anuais (FUNCEME, 2008).

Considerando-se todas as datas de semeadura simuladas, as áreas aptas (com baixo risco climático) tendem a serem maiores em 126 municípios (68,47%) quando se simulou para solos do tipo 3, em comparação aos solos do tipo 2 com 84 (45,65%) e tipo 1, com 30 municípios (16,3%), uma vez que apresentam maior capacidade de armazenamento de água pois em termos granulométricos possuem teores de argila superiores a 35%.

Para os municípios situados ao norte do Estado, é recomendado que o cultivo do girassol seja efetuado, preferencialmente, de 25/12 a 15/02, uma vez que o período chuvoso nessa região se estende durante os meses de abril a maio, coincidindo com a fase crítica da cultura.

Essa recomendação é mais clara quando se analisa os mapas com solo do tipo 3 em comparação aos do tipo 2 e 1, devido as chuvas nessa região serem distribuídas de forma mais uniforme nesse período do ano, quando a capacidade de armazenamento de água do solo torna-se fator fundamental na definição da aptidão climática. Comportamento semelhante foi observado por Andrade Júnior et al. (2001) em estudos de zoneamento de risco climático para as culturas de milho e soja no Estado do Piauí.

## **CONCLUSÕES**

Pode-se concluir que o girassol, para as condições de sequeiro no Estado do Ceará, seu cultivo é indicado no período entre 05/11 a 15/03, pois os regime de chuvas concentra-se entre os meses de dezembro a maio, sendo mais acentuado em algumas regiões.

Para os municípios situados ao norte é recomendado que o cultivo do girassol seja efetuado, preferencialmente, de 25/12 a 15/02, uma vez que o período chuvoso nessa região se estende durante os meses de abril a maio, coincidindo com a fase crítica da cultura.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SENTELHAS, P. C.; LIMA, M. G.; AGUIAR, M. J. N.; LEITE, D. A. S. R. Zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no Estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.544-550, 2001.

BARON, C.; PEREZ, P.; MARAUX, F. **Sarrazon**: Bilan hidrique appliqué au zonage. Montpellier: CIRAD, 1996. 26p.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Boletim de análise das chuvas de 2008**. Fortaleza, 2008. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.htm>>. Acesso em: 10 abr 2010.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portarias para Zoneamento Agroclimático**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 15 mar 2010.