

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado do Piauí



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 178

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado do Piauí

*Aderson Soares de Andrade Júnior
Milton José Cardoso
Edson Alves Bastos
Clescy Oliveira da Silva*

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires

Caixa Postal 01

CEP 64006-220 Teresina, PI

Fone: (86) 3089-9100

Fax: (86) 3089-9130

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Flávio Favaro Blanco,

Secretária executiva: Luísa Maria Resende Gonsalves

Membros: Paulo Sarmanho da Costa Lima, Fábio Mendonça Diniz,

Cristina Arzabe, Eugênio Celso Emérito Araújo, Danielle Maria Machado

Ribeiro Azevêdo, Carlos Antônio Ferreira de Sousa, José Almeida Pereira

e Maria Teresa do Rêgo Lopes

Supervisão editorial: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Revisão de texto: Lúgia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Orlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Erlândio Santos de Resende

1ª edição

1ª impressão (2008): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte**

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado do Piauí / Aderson Soares de Andrade Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2008.

39 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104-866X ; 178).

1. Climatologia agrícola. 2. Agrometeorologia. 3. Balanço hídrico. I. Andrade Júnior, Aderson Soares de. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 630.2516 (21. ed.)

© Embrapa, 2008

Autores

Apresentação

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, bolsista do CNPq, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

aderson@cpamn.embrapa.br

Milton José Cardoso

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

milton@cpamn.embrapa.br

Edson Alves Bastos

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

edson@cpamn.embrapa.br

Clescy Oliveira da Silva

Graduanda em Química, UESPI, bolsista IC-CNPq, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI.

clescy@gmail.com

Hastor Tames Santos do Nascimento
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Apresentação

A cultura do sorgo tem sido recomendada para o plantio em áreas onde o milho encontra dificuldade para se desenvolver, em razão das limitações relativas à fertilidade do solo, índice pluviométricos e má distribuição de chuvas. Por outro lado, vantagens adicionais têm sido apontadas na utilização do sorgo granífero como um substituto do milho em rações para aves, suínos, bovinos, caprinos e ovinos, reduzindo a competição do milho com a alimentação humana.

Muito embora o cultivo do sorgo seja adequado para as regiões onde há limitações pluviométricas, existem fases do cultivo em que os défices hídricos não podem ocorrer, em virtude da redução da produção e produtividade da cultura. Portanto, o zoneamento de risco climático é usado para assegurar o estabelecimento da cultura em áreas onde a irregularidade na distribuição de chuvas provoca períodos de veranicos de diferentes intensidades.

Ao se implementar um programa de produção de sorgo no Piauí, há necessidade de se minimizarem as perdas que por ventura possam ocorrer durante o estabelecimento da cultura, e o zoneamento climático é uma ferramenta apropriada para se introduzir a cultura com sustentabilidade no Estado.

Hoston Tomás Santos do Nascimento
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado

Sumário

Adriana Soares de Andrade Júnior

Milton José Cardoso

Edson Alves Santos

Cláudio Oliveira de Silva

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado do Piauí	9
Introdução	9
Modelo de balanço hídrico	14
Modelo de espacialização	17
Mapas de risco climático	18
Conclusões	36
Referências	37

Zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo granífero no Estado do Piauí

Aderson Soares de Andrade Júnior

Milton José Cardoso

Edson Alves Bastos

Clescy Oliveira da Silva

Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é originário da região tropical da África e seu cultivo é adaptado às regiões quentes e secas, por causa da sua grande tolerância ao déficit hídrico. É cultivado, principalmente, onde a precipitação pluvial anual se situa entre 375 mm e 625 mm ou onde é possível adotar-se irrigação suplementar.

Entre as espécies alimentares, é uma das mais versáteis e mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético, como em velocidade de maturação. Sua reconhecida versatilidade se estende desde o uso de seus grãos como alimento humano e animal e como matéria-prima para a produção de álcool anidro, bebidas alcoólicas, colas e tintas; as suas panículas são usadas para produção de vassouras; extração de açúcar de seus colmos; até as diversas aplicações de sua forragem na nutrição de ruminantes (RODRIGUES; SANTOS, 2007).

Por causa de sua tolerância ao déficit hídrico, o sorgo é, normalmente, indicado para o cultivo em áreas que não apresentam condições edafoclimáticas adequadas à cultura do milho (SANTOS et al., 1996). O cultivo nessas áreas marginais de clima e, principalmente, sem o uso de tecnologias tem contribuído para os baixos níveis de produtividade de grãos (1.500 a 2.500 kg ha⁻¹) da cultura ao longo dos anos (COELHO et al., 2002).

Entretanto, devido à elevada demanda brasileira por grãos, notadamente, para a fabricação de ração destinada aos setores da avicultura e suinocultura, o sorgo começa a ocupar lugar de destaque no cenário nacional. Estima-se que cerca de 10 % a 20 % dessa demanda possa ser atendida pelo sorgo, já que apresenta menor cotação de preço (entre 20 % e 30 %) em relação ao milho (COELHO et al., 2002).

O sorgo não apresenta tradição de cultivo, nem ocupa posição de destaque na agricultura piauiense. Segundo dados do IBGE (2008), na safra 2005/2006, a área colhida foi de apenas 292 ha, com uma produção de grãos de 625 t e produtividade média de grãos de 2.140 kg ha⁻¹. Contudo, em face da característica de tolerância ao déficit hídrico, constitui-se em uma excelente alternativa para os agricultores piauienses, em substituição ao milho, notadamente nas regiões com menor disponibilidade de chuvas (FREIRE FILHO et al., 1986).

Em termos de precipitação pluvial, o Piauí caracteriza-se por uma precipitação média anual variando de 800 mm a 1.400 mm (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004), com o período chuvoso concentrando-se de novembro a março (Fig. 1).

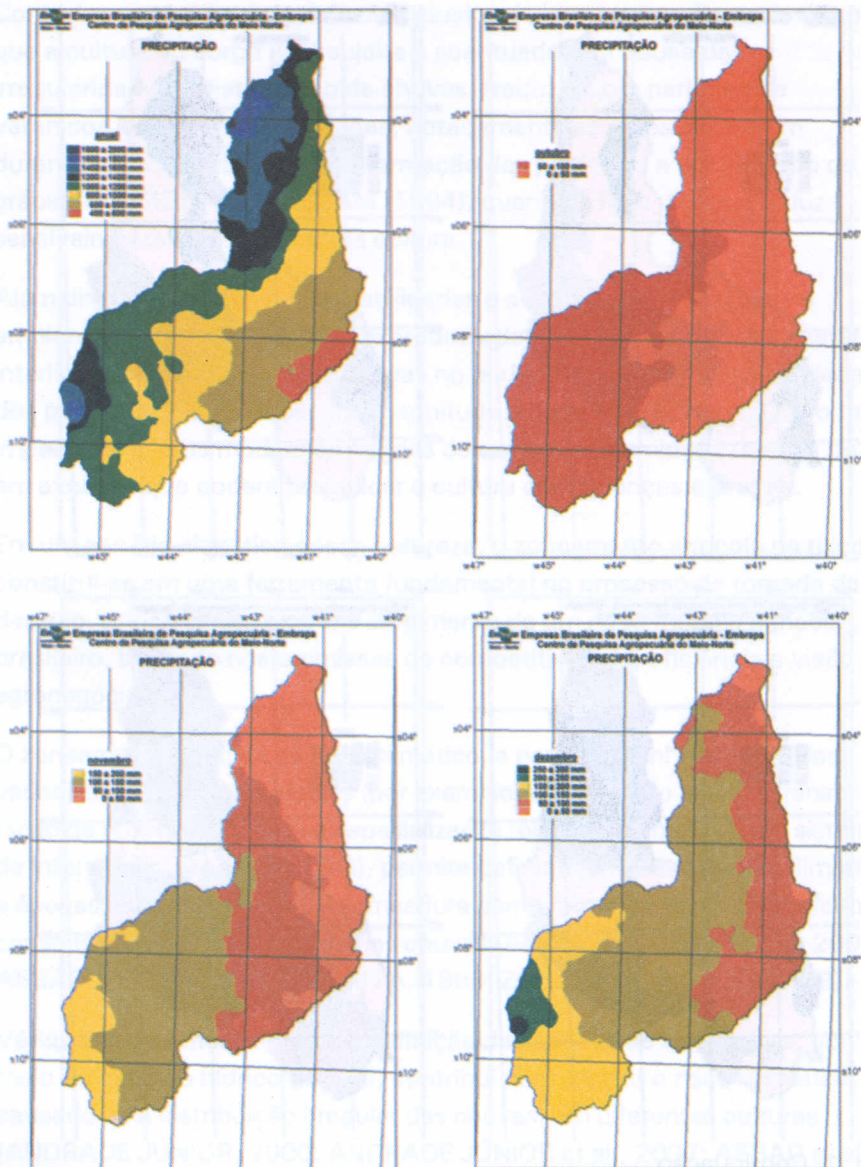


Fig. 1. Mapas de precipitações mensal e anual (mm) para o Estado do Piauí.

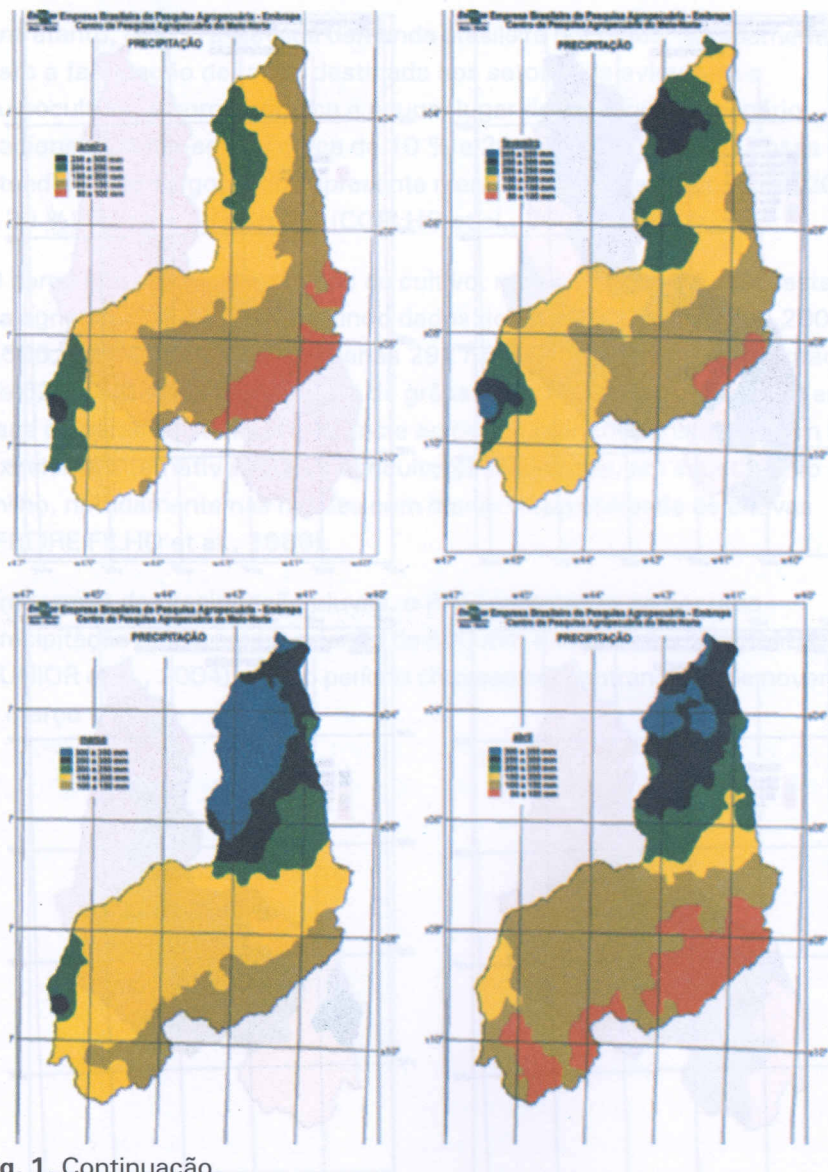


Fig. 1. Continuação.

Fig. 1. Mapas de precipitação mensal e anual (mm) para o Estado do Piauí.

Contudo, apesar do elevado índice pluviométrico anual, o risco climático a que a cultura do sorgo está sujeita é acentuado, por causa da irregularidade na distribuição de chuvas, traduzida por períodos de veranicos de diferentes durações, notadamente se estes ocorrerem durante as fases mais críticas (formação das panículas e enchimento de grãos) (DOORENBOS; KASSAM, 1994), quando a falta de água reduz sensivelmente o rendimento da cultura.

Além disso, os efeitos das variabilidades e adversidades climáticas e ambientais sobre a produção e a produtividade da cultura do sorgo estão interligados aos excessos de chuvas no período da coleta, as intensidades dos períodos de veranicos, sua magnitude e duração de tempo. Outro fator importante são as mudanças rápidas de tempo com umidade relativa do ar em excesso que poderá prejudicar a cultura com doenças e pragas.

Em um cenário climático dessa natureza, o zoneamento agrícola de risco constitui-se em uma ferramenta fundamental no processo de tomada de decisão, principalmente com o surgimento de um novo modelo agrícola brasileiro, baseado nas premissas de competitividade, eficiência e visão de agronegócio.

O zoneamento agrícola de risco climático, a partir do conhecimento das variabilidades climáticas locais (por exemplo, precipitação e evapotranspiração de referência) e de sua espacialização regional por meio de um sistema de informação geográfica (SIG), permite definir regiões de aptidão climática e épocas mais adequadas de semeadura como forma de diminuir os efeitos causados pela má distribuição das chuvas (ANDRADE JÚNIOR et al., 2007; ASSAD; FEITOZA; EVANGELISTA, 1999; ZULLO JÚNIOR et al., 1999).

Vários estudos mostram que a definição das épocas de semeadura, por meio do balanço hídrico do solo, contribui para reduzir o risco climático causado pela distribuição irregular das chuvas, em diferentes culturas (ANDRADE JÚNIOR, 2000; ANDRADE JÚNIOR et al., 2007; ASSAD et al., 1997; MARIN; SENTELHAS; UNGARO, 2000; SILVA et al., 1995; SILVA; BRITES; ASSAD, 1998; ZULLO JÚNIOR et al., 1999). Entretanto, nas microrregiões do Piauí, praticamente inexistem estudos nessa linha com a cultura do sorgo.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi definir as épocas de semeadura com os menores riscos climáticos para o cultivo do sorgo granífero nas diferentes regiões do Estado do Piauí.

Modelo de balanço hídrico

O zoneamento agroclimático de risco foi efetuado em duas etapas: a) cálculo dos balanços hídricos diários, usando-se o programa computacional Sarrazon (BARON; PEREZ; MARAUX, 1996); b) espacialização dos índices de satisfação das necessidades hídricas das culturas, utilizando-se o programa computacional Spring, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).

Na primeira etapa, os balanços hídricos foram efetuados no período de outubro a fevereiro, compreendendo a estação chuvosa no Piauí (MEDEIROS, 1996). As simulações foram efetuadas a cada dez dias (decêndios) e para as épocas de semeadura de 5 de outubro a 25 de fevereiro (Tabela 1).

Tabela 1. Períodos de semeadura utilizados nos cálculos dos balanços hídricos.

Período → (decêndio)	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Dia →	01 a 10	11 a 20	21 a 31	11 a 20	21 a 31	21 a 30	01 a 10	11 a 20	21 a 31
Mês →	Outubro			Novembro			Dezembro		
Período → (Decêndio)	1	2	3	4	5	6			
Dia →	01 a 10	11 a 20	21 a 31	01 a 10	11 a 20	21 a 28			
Mês →	Janeiro			Fevereiro					

As variáveis de entrada utilizadas do modelo foram:

i) Precipitação pluvial diária: utilizaram-se as séries de dados de 163 estações pluviométricas, com no mínimo 15 anos de registros diários, obtidos junto ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), as quais se encontram espacializadas na Fig. 2a.

ii) Evapotranspiração de referência (ET_o): os valores mensais de ET_o (Fig. 2b), para todos os municípios, foram estimados pelo método de Thornthwaite (1948), com base nas equações de estimativa da temperatura do ar propostas por Lima e Ribeiro (1998) (GOMES; ANDRADE JÚNIOR; MEDEIROS, 2002).

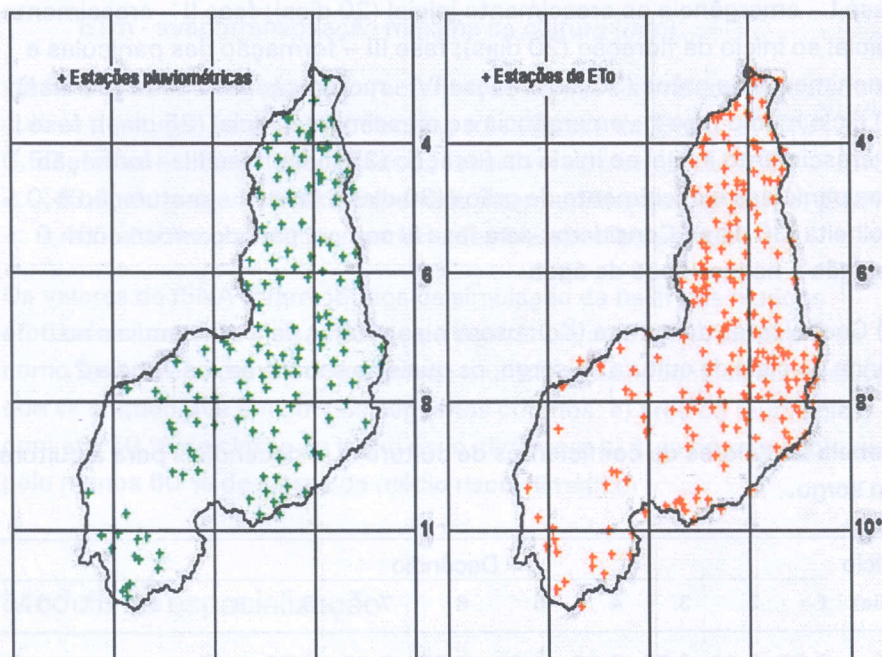


Fig. 2. Distribuição espacial das estações pluviométricas (a) e de ETo (b) no Piauí.

iii) Capacidade de armazenamento de água no solo (CAD): variou em razão do tipo de solo e da profundidade efetiva do sistema radicular da cultura. Assumiram-se três tipos de solos: tipo 1 – Neossolos Quartzarênicos (solos com teor de argila maior que 10 % e menor ou igual a 15 % e CAD = 30 mm); tipo 2 – Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com menos de 35 % de argila e CAD = 50 mm); e tipo 3 – Argissolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com mais de 35 % de argila e CAD = 70 mm). Considerou-se a CAD constante ao longo do ciclo da cultura.

iv) Cultivares: para representar as cultivares de sorgo recomendadas para a região em estudo, foram eleitas cultivares hipotéticas, consideradas adaptadas às condições de temperatura e fotoperíodo dos diferentes locais, com ciclo de 90 dias (precoce) e 120 dias (médio). Para efeito de simulação, o ciclo da cultura foi dividido em quatro fases: a) ciclo precoce: fase I – emergência ao crescimento inicial (20 dias); fase II – crescimento inicial ao início da floração (20 dias); fase III – formação das panículas e enchimento de grãos (30 dias) e fase IV – maturação a colheita (20 dias); b) ciclo médio fase I – emergência ao crescimento inicial (25 dias); fase II – crescimento inicial ao início da floração (35 dias); fase III – formação das panículas e enchimento de grãos (30 dias); fase IV – maturação à colheita (30 dias). Considerou-se a fase III como o período crítico com relação à necessidade de água

v) Coeficientes de cultura (K_c): usaram-se valores de K_c decendiais ao longo do ciclo da cultura do sorgo, os quais se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de coeficientes de cultura (K_c) decendiais para a cultura do sorgo.

Ciclo (dia)	Decêndio												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
90	0,20	0,40	0,70	0,95	1,00	0,95	0,70	0,50	0,35				
120	0,15	0,15	0,20	0,40	0,70	0,90	0,95	1,00	1,00	0,95	0,70	0,35	

vi) Modelo Sarrazon: o modelo de simulação do balanço hídrico da cultura (Sarrazon) permitiu a determinação dos valores de evapotranspiração real (ET_r) e evapotranspiração máxima (ET_m), com os quais se estimaram os valores dos índices de satisfação das necessidades de água (ISNA) das culturas (Equação 1). A ET_r expressa a quantidade de água que a planta efetivamente consumiu e a ET_m representa a quantidade de água desejável para garantir sua produtividade máxima (SILVA; BRITES; ASSAD, 1998).

$$ISNA = \left(\frac{ET_r}{ET_m} \right) \quad (1)$$

Em que:

ISNA - índice de satisfação das necessidades de água (decimal).

ET_r - evapotranspiração real da cultura (mm).

ET_m - evapotranspiração máxima da cultura (mm).

vii) Classes de ISNA: para a caracterização do risco climático associado ao cultivo do sorgo, foram estabelecidas três classes de ISNA: a) ISNA ≥ 0,50 - baixo risco climático (período favorável ao plantio); b) 0,50 > ISNA ≥ 0,40 - médio risco climático (período intermediário ao plantio); c) ISNA < 0,40 - alto risco climático (período desfavorável ao plantio).

Os valores de ISNA foram obtidos da simulação de balanços hídricos efetuados com uma probabilidade de ocorrência de 80 %. Adotaram-se como favoráveis, em um determinado município, as épocas de semeadura que se enquadrava em um dos seguintes critérios: a) área do município com até 20 % de classe de baixo risco climático; b) área do município com pelo menos 60 % de classe de médio risco climático.

Modelo de espacialização

Na segunda etapa, para a espacialização dos resultados, foram empregados os valores de ISNA estimados para o período fenológico compreendido entre a formação das panículas e o enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico), com frequência mínima de 80 %

nos anos utilizados em cada estação pluviométrica. Cada valor de ISNA observado durante essa fase foi associado à localização geográfica da respectiva estação para posterior espacialização dos mesmos, utilizando-se o programa computacional Spring (INPE). É importante ressaltar que, por se tratar de um modelo agroclimático, assumiu-se que não existem limitações quanto à fertilidade de solos e danos causados por pragas e doenças.

Mapas de risco climático

O cultivo do sorgo foi indicado como favorável em 221 municípios (onde houve indicação de, pelo menos, uma data de semeadura), com predominância na região dos cerrados, centro e norte do Estado do Piauí. As Fig. 3 a 8 apresentam os resultados do zoneamento de risco climático para a cultura do sorgo, por época de semeadura e tipo de solo, considerando-se a adoção de cultivares de ciclos precoce e médio.

Os mapas mostram extensas regiões com baixo risco climático para o cultivo do sorgo em todo o estado. Porém, atenção especial deve ser dada à região sul (entre as latitudes 6°S e 11°S), onde se localiza a região do cerrado piauiense, que por suas características de solo e topografia, possui elevado potencial para a introdução e expansão do sorgo no Piauí. Quanto ao tipo de solo, deve-se atentar melhor para os solos considerados do tipo 2 (Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro, com menos de 35 % de argila), pois ocorrem com maior predominância na região sul do Piauí.

Para as regiões compreendidas entre as latitudes 3°S e 6°S , as informações quanto ao zoneamento de risco climático são aplicáveis, porém, com algumas restrições de solo, bem como quanto à estrutura fundiária, já que não ocorrem grandes extensões de áreas para o cultivo nessa região. Nesse caso, o cultivo do sorgo deve ser estimulado entre os agricultores familiares, com vista à alimentação de pequenos animais, comuns nos sistemas de criação locais.

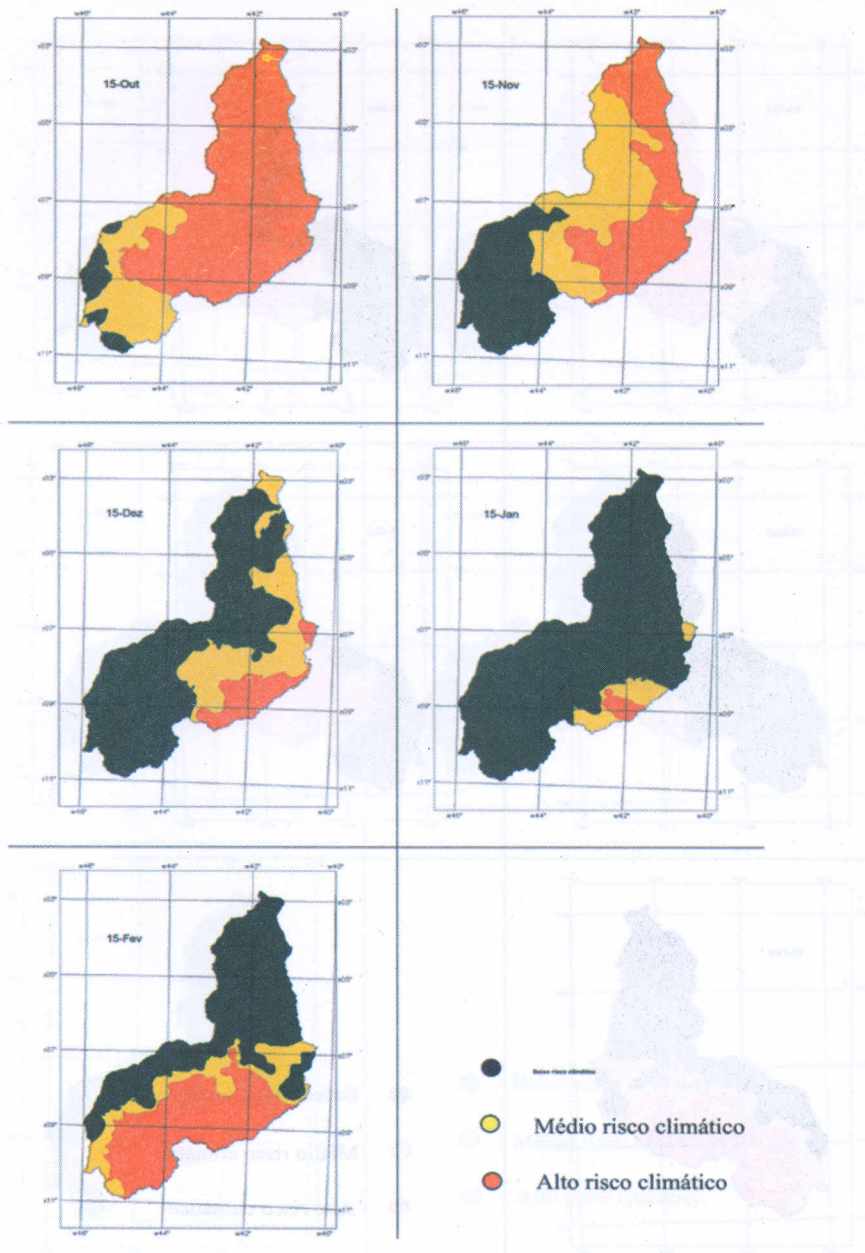


Fig. 3. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo precoce em áreas com solo tipo 1.

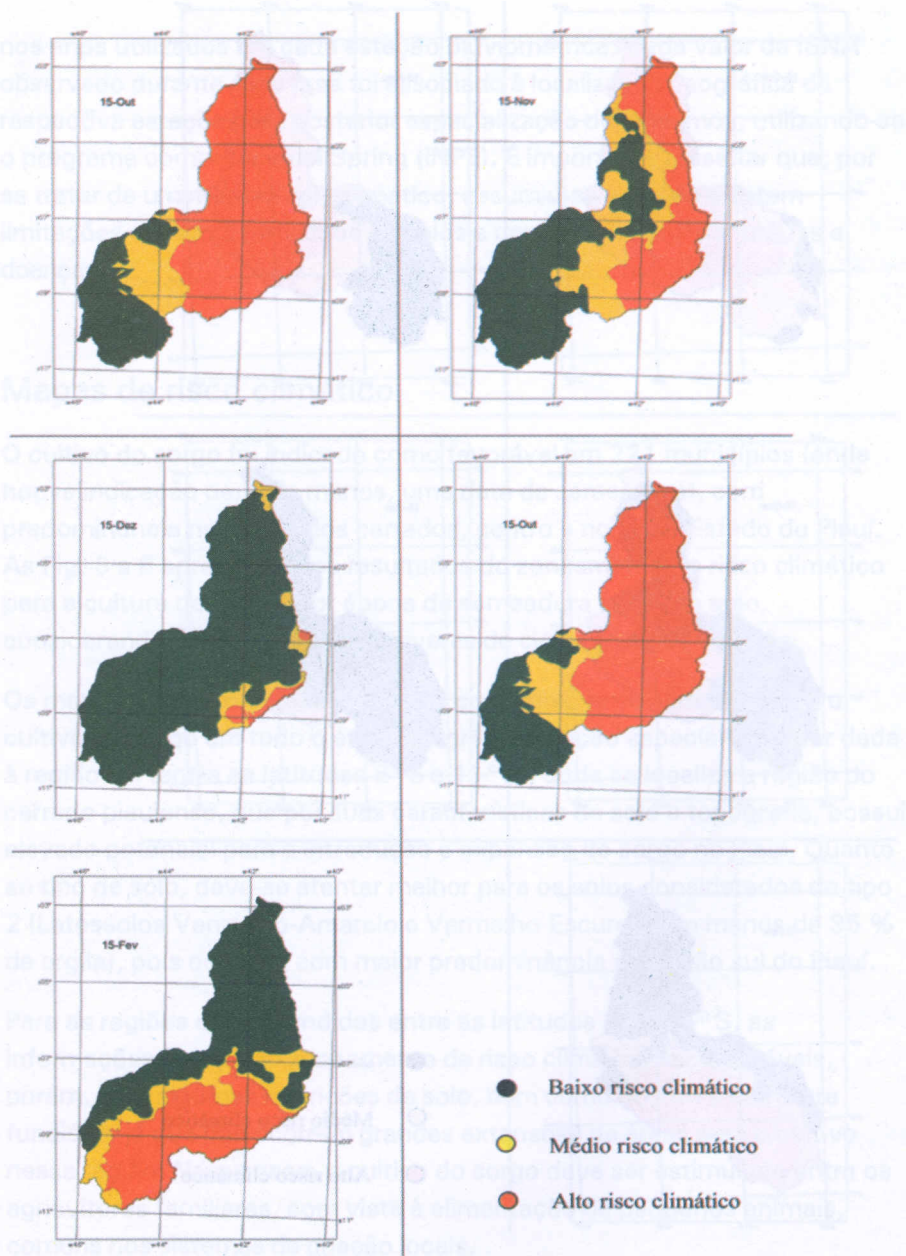


Fig. 4. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo precoce em áreas com solo tipo 2.



Fig. 5. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo precoce em áreas com solo tipo 3.

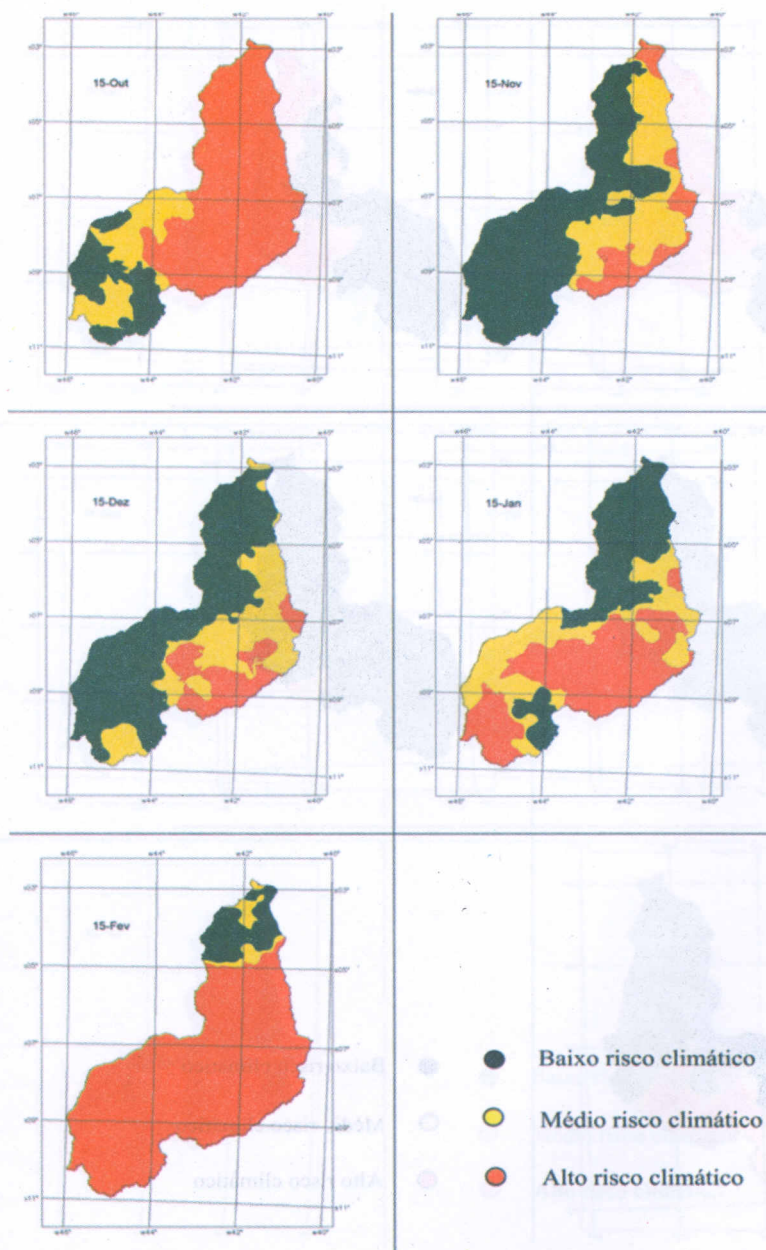


Fig. 6. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo médio em áreas com solo tipo 1.

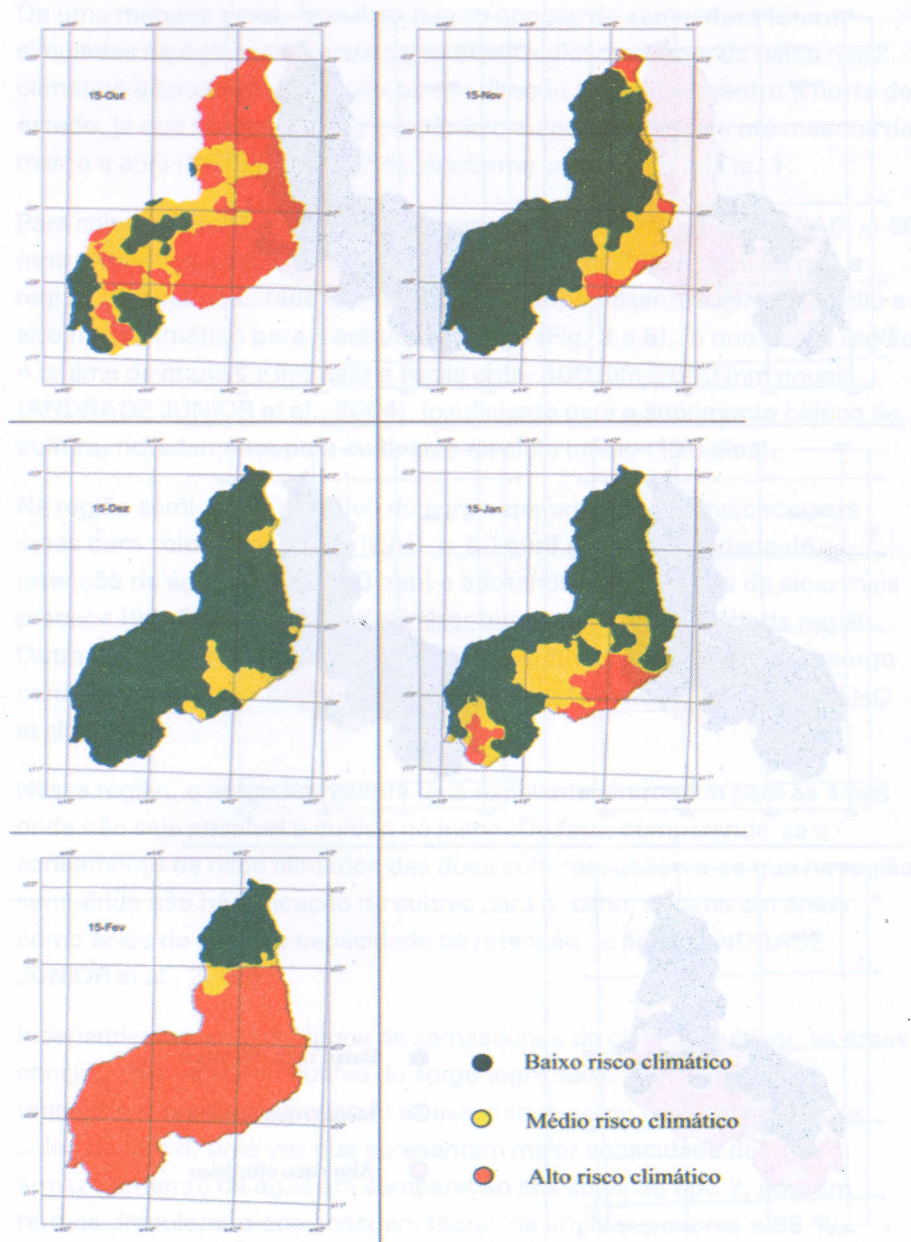


Fig. 7. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo médio em áreas com solo tipo 2.

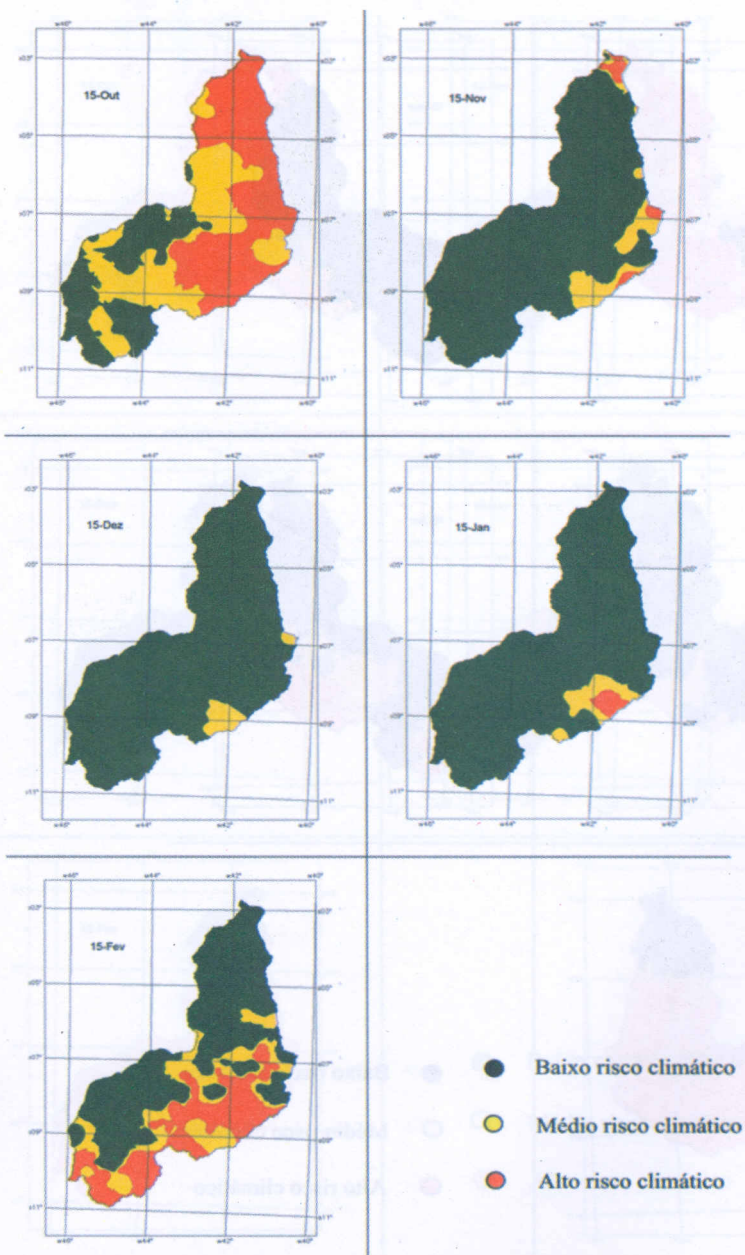


Fig. 8. Espacialização de riscos climáticos para o sorgo médio em áreas com solo tipo 3.

De uma maneira geral, à medida que as épocas de semeadura foram simuladas de outubro a fevereiro, as áreas indicadas como de baixo risco climático avançaram da região sul em direção às regiões centro e norte do estado, já que nessas regiões o período chuvoso estende-se até meados de março a abril (MEDEIROS, 1996), conforme constatado na Fig. 1.

Para solos do tipo 1, com baixa capacidade de retenção de água ($CAD = 30$ mm), em todas as épocas de semeadura simuladas, observou-se que a região sudeste do Estado do Piauí (semi-árido) apresentou sempre médio e alto risco climático para a cultura do sorgo (Fig. 3 a 5), já que nessa região o regime de chuvas é irregular e oscila entre 400 mm a 600 mm anuais (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004), insuficiente para o suprimento hídrico da cultura, notadamente para cultivares de ciclo médio (120 dias).

Na região semi-árida, o cultivo do sorgo apenas deve ser indicado para áreas com solos com média ($CAD = 50$ mm) e alta capacidade de retenção de água ($CAD = 70$ mm) e adotando-se cultivares de ciclo mais precoce (90 dias), de modo a otimizar o regime pluviométrico da região. Outra alternativa viável seria a adoção de cultivos consorciados do sorgo com outras culturas alimentares, tais como o feijão-caupi (FREIRE FILHO et al., 1986).

Nessa região, o sorgo representa uma excelente alternativa para as áreas onde não seja possível o cultivo do milho. De fato, comparando-se o zoneamento de risco climático das duas culturas, observa-se que na região semi-árida não há indicação de cultivo para o milho, mesmo em áreas como solos de elevada capacidade de retenção de água (ANDRADE JÚNIOR et al., 2008).

Independentemente da época de semeadura e do ciclo da cultivar, as áreas consideradas aptas ao cultivo do sorgo (com baixo risco climático) tenderam a ser maiores quando se assumiram como representativos os solos do tipo 3, uma vez que apresentam maior capacidade de armazenamento de água em comparação aos solos do tipo 2, pois em termos granulométricos possuem teores de argila superiores a 35 %. Ressalta-se, porém, que é pequena a ocorrência desses solos no Piauí. É importante que o usuário das informações identifique corretamente o tipo

de solo a ser usado, por meio de análise da textura do solo e parecer de um agrônomo, a fim de empregar corretamente as informações apresentadas neste zoneamento.

Na região do cerrado piauiense, alguns municípios foram considerados inaptos para o cultivo do sorgo (médio e alto riscos climáticos) quando se processaram as simulações com o solo do tipo 1 (CAD = 30 mm) e cultivar de ciclo médio (120 dias), notadamente, para a semeadura no início (15 de outubro) e final da estação chuvosa (15 de janeiro e 15 de fevereiro) (Fig. 6). Entretanto, todos eles foram considerados como de baixo risco climático ao assumirem-se os solos como dos tipos 2 e 3. Isso porque as chuvas são de certa forma bastante uniformes na região dos cerrados, tanto em termos quantitativos como em distribuição espacial (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004; ANDRADE JÚNIOR; BASTOS, 1997). Quando isso ocorre, a capacidade de armazenamento de água do solo torna-se fator fundamental da definição da aptidão climática.

De uma maneira geral, visando-se aos menores riscos climáticos em solos dos tipos 1 e 2, os mais comuns na região dos cerrados, constatou-se que a semeadura do sorgo deve ser indicada nos seguintes períodos: a) para cultivares de ciclo precoce em solo do tipo 1, de 15-novembro a 15-janeiro (Fig. 3) e, em solo do tipo 2, de 15-outubro a 15-fevereiro (Fig. 4); b) para cultivares de ciclo médio, em solo do tipo 1, de 15-novembro a 15-dezembro (Fig. 6) e, em solo do tipo 2, de 15-novembro a 15-janeiro (Fig. 7). A adoção do cultivo do sorgo em safrinha nessa região, com semeadura em 15 de fevereiro, apenas será possível em áreas com solos de elevada capacidade de retenção de água (tipo 3) e utilizando-se cultivares de ciclo precoce (90 dias) (Fig. 5).

É recomendável a adoção de épocas de semeadura situadas na faixa central dos intervalos de semeadura citados, como forma adicional de evitarem-se os riscos de insucessos advindos da variabilidade temporal (veranicos) típica das precipitações da região. Na Tabela 3, apresenta-se a relação dos municípios com indicação de cultivo e os respectivos períodos de semeadura, para todas as situações simuladas de ciclo da cultivar e tipo de solo. Para essa indicação, adotaram-se os critérios de enquadramento

descritos na metodologia do modelo de balanço hídrico, ou seja, o município foi considerado apto quando possuía até 20 % de classe de baixo risco climático ou, com pelo menos, 60 % de classe de médio risco climático.

É importante ressaltar que as indicações de épocas de semeadura favoráveis ao cultivo do sorgo levaram em consideração apenas o aspecto relativo ao balanço de água em cada um dos tipos de solo. Contudo, no formato atual, o zoneamento agrícola de risco climático constitui-se em ferramenta fundamental no processo de tomada de decisão, devendo ser utilizado como documento orientador para auxiliar administradores de políticas públicas, agentes financeiros e produtores rurais na definição de regiões com aptidão climática para o cultivo do sorgo e na escolha de épocas de semeadura mais favoráveis a essa cultura.

Tabela 3. Municípios aptos e períodos de semeadura para o sorgo granífero no Estado do Piauí, para cultivares de ciclo precoce e médio, em cada tipo de solo.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Acauã	1 a 2	1 a 3	34 a 5	1	35 a 1	32 a 3
Agricolândia	33 a 5	33 a 6	33 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Água Branca	34 a 5	33 a 6	33 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
Alagoinha do Piauí	3	35 a 4	35 a 6	1	33 a 2	33 a 4
Alegrete do Piauí	2 a 3	35 a 5	35 a 6	1	33 a 2	31 a 4
Alto Longa	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Altos	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 5	30 a 5
Alvorada do Gurguéia	33 a 2	32 a 4	28 a 5	31 a 1	31 a 1	30 a 5
Amarante	33 a 5	33 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Angical do Piauí	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
Anísio de Abreu		33 a 3	32 a 4	1	31 a 35	30 a 2
Antonio Almeida	32 a 3	28 a 6	28 a 6	31 a 1	28 a 2	28 a 5
Aroazes	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 2	31 a 4	30 a 5
Arraial	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Assunção do Piauí		34 a 5	34 a 6	1	33 a 2	31 a 4
Avelino Lopes	31 a 3	29 a 3	29 a 4	29 a 2	28 a 3	28 a 3
Baixa Grande do Ribeiro	30 a 3	28 a 5	28 a 6	29 a 1	28 a 3	28 a 5
Barra D'Alcântara	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 6
Barras	33 a 6	33 a 6	33 a 6	31 a 6	31 a 6	31 a 6
Barreiras do Piauí	28 a 3	28 a 4	28 a 6	30 a 1	28 a 2	28 a 4
Barro Duro	34 a 5	32 a 6	32 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
Batalha	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Bela Vista do Piauí		34 a 2	34 a 3	1	32a33e36	32 a 1
Belém do Piauí	1 a 3	34 a 5	34 a 6	36 a 1	31 a 2	28 a 5
Beneditinos	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 4	30 a 4	30 a 5
Bertolínia	30 a 3	29 a 4	29 a 6	31 a 1	28 a 3	28 a 5
Betânia do Piauí	33 a 4	33 a 6	33 a 6	33 a 4	30 a 4	28 a 6
Boa Hora	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Bocaina	1 a 2	33 a 3	33 a 5	1	31 a 1	31 a 3
Bom Jesus	31 a 3	28 a 3	28 a 3	29 a 2	28 a 3	28 a 5
Bom Princípio do Piauí	1 a 6	35 a 6	35 a 6	36 a 6	33 a 6	33 a 6
Bonfim do Piauí		33 a 3	32 a 4	1	31 a 36	30 a 2
Boqueirão do Piauí	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Brasileira	34 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 5	32 a 6
Brejo do Piauí	33 a 34	33 a 3	32 a 4	1	31 a 1	30 a 2
Buriti dos Lopes	35 a 6	35 a 6	35 a 6	33 a 6	33 a 6	33 a 6
Buriti dos Montes	36 a 5	34 a 6	34 a 6	34 a 2	31 a 4	31 a 5
Cabeceiras do Piauí	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Cajazeiras do Piauí	33 a 4	32 a 5	32 a 6	31 a 2	30 a 3	30 a 5
Cajueiro da Praia	1 a 6	35 a 6	35 a 6	36 a 6	33 a 6	33 a 6
Caldeirão Grande do Piauí	2 a 3	35 a 5	35 a 6	36 a 1	31 a 2	31 a 5
Campinas do Piauí	35 a 3	34 a 4	33 a 4	34 e 1	31 a 2	31 a 3
Campo Alegre do Fidalgo		34 a 1	34 a 3	1		31 a 1
Campo Grande do Piauí	3	35 a 4	35 a 6	1	33 a 1	31 a 3
Campo Largo do Piauí	33 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Campo Maior	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Canavieira	32 a 4	30 a 6	29 a 6	31 a 1	28 a 3	28 a 5
Canto do Buriti	33 a 36	33 a 3	31 a 4	31 a 1	31 a 1	30 a 2
Capitão de Campos	35 a 6	34 a 6	33 a 6	33 a 4	32 a 5	31 a 6
Capitão Gervásio Oliveira		35	34 a 2	1		32 a 2
Caracol	36	32 a 3	32 a 4	34 a 35 e 1	30 a 36	30 a 2
Caraúbas do Piauí	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6
Caridade do Piauí	36 a 4	34 a 5	33 a 6	34 a 1	31 a 2	28 a 5
Castelo do Piauí	35 a 5	33 a 6	33 a 6	33 a 4	31 a 4	31 a 5
Caxingó	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 3	32 a 5	31 a 6
Cocal	35 a 6	35 a 6	35 a 6	33 e 36 a 6	33 a 6	33 a 6
Cocal de Telha	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 5	31 a 6

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Cocal dos Alves	35 a 6	35 a 6	35 a 6	34 a 6	33 a 6	33 a 6
Coivaras	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Colônia do Gurguéia	33 a 1	31 a 3	31 a 4	32 e 1	29 a 36	29 a 5
Colônia do Piauí	33 a 36	32 a 5	32 a 6	31 a 33 e 1	30 a 1	30 a 2
Conceição do Canindé		34 a 3	34 a 4	1	33 a 1	31 a 3
Coronel José Dias			35		33 a 35	31 a 34 e 1 a 2
Correntes	28 a 1	28 a 4	28 a 5	28 a 1	28 a 1	28 a 2
Cristalândia do Piauí	28 a 1	28 a 4	28 a 5	28 a 1	28 a 1	28 a 2
Cristino Castro	31 a 1	31 a 3	29 a 4	31 a 2	30 a 3	30 a 5
Curimatá	31 a 3	29 a 3	29 a 3	29 a 2	28 a 3	28 a 3
Currais	31 a 1	29 a 3	29 a 4	29 a 1	30 a 3	30 a 5
Curral Novo do Piauí	33 a 4	33 a 6	33 a 6	33 a 1 e 4	30 a 4	28 a 5
Currulinhos	33 a 6	32 a 6	32 a 6	30 a 4	30 a 4	30 a 5
Demerval Lobão	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Dirceu Arcoverde			33 a 4	1	33 a 36	31 a 2
Dom Expedito Lopes	34 a 36	33 a 4	32 a 5	33 e 1	31 a 1	31 a 3
Dom Inocêncio			35		33 a 35	31 a 34 e 1 a 2
Domingos Mourão	34 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 3	32 a 5	32 a 6
Elesbão Veloso	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 2	30 a 4	30 a 5
Eliseu Martins	33 a 1	31 a 3	30 a 4	31 a 1	29 a 3	29 a 5
Esperantina	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Fartura do Piauí		34 a 35	32 a 3	1	33	31 a 1
Flores do Piauí		33 a 4	32 a 5	1	31 a 1	31 a 2
Floresta do Piauí	35 a 3	34 a 4	33 a 5	1	31 a 2	31 a 3
Floriano	33 a 4	31 a 5	31 a 6	31 a 2	30 a 3	29 a 4
Francinópolis	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 6
Francisco Ayres	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Francisco Macedo	1 a 3	34 a 5	34 a 6	36 a 1	31 a 2	28 a 5
Francisco Santos	2	34 a 4	34 a 6	1	33 a 1	32 a 3

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Fronteiras		2 a 5	35 a 6	1	33 a 3	34 a 4
Geminiano		35 a 4	34 a 5	1	33 a 1	32 a 5
Gilbués	28 a 3	28 a 4	28 a 6	29 a 1	28 a 2	28 a 4
Guadalupe	33 a 4	31 a 6	30 a 6	31 a 2	30 a 3	29 a 5
Guaribas	32 a 1	31 a 3	30 a 4	31 a 1	30 a 3	30 a 3
Hugo Napoleão	34 a 5	33 a 6	32 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
Ilha Grande	1 a 6	1 a 6	34 a 6	36 a 3	33 a 5	32 a 6
Inhuma	33 a 4	32 a 6	32 a 6	31 a 1	31 a 3	30 a 5
Ipiranga do Piauí	33 a 2	32 a 4	32 a 5	31 a 1	31 a 1	31 a 3
Isaías Coelho		34 a 4	33 a 5	1	32 a 2	31 a 3
Itainópolis	35 e 4	34 a 5	34 a 6	33 e 1	32 a 2	32 a 3
Itaueira	33 a 3	30 a 4	30 a 6	30 a 1	28 a 3	28 a 4
Jacobina do Piauí	1 a 4	34 a 5	33 a 6	36 a 1	31 a 2	28 a 5
Jaicós		35 a 4	35 a 5	1	33 a 1	31 a 3
Jardim do Mulato	33 a 5	33 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Jatobá do Piauí	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 3	31 a 5	31 a 6
Jerumenha	33 a 4	30 a 6	30 a 6	30 a 2	28 a 3	28 a 5
João Costa		35 a 2	34 a 4	1	33 e 36	32 a 1
Joaquim Pires	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6
Joca Marques	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
José de Freitas	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Juazeiro do Piauí	34 a 6	34 a 6	33 a 6	33 a 3	32 a 4	31 a 5
Júlio Borges	31 a 3	29 a 3	28 a 3	29 a 2	28 a 3	29 a 3
Jurema		33 a 3	32 a 4	1	31 a 36	30 a 3
Lagoa Alegre	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6	30 a 6
Lagoa de São Francisco	33 a 6	33 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 6
Lagoa do Barro do Piauí		34 a 1	34 a 2	1		32 a 36
Lagoa do Piauí	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Lagoa do Sítio	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 2	30 a 4	30 a 5

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Lagoinha do Piauí	34 a 5	33 a 6	33 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Landri Sales	32 a 4	28 a 6	28 a 6	31 a 1	28 a 3	28 a 5
Luis Correia	1 a 6	35 a 6	35 a 6	36 a 6	33 a 6	33 a 6
Luzilândia	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Madeiro	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Manoel Emídio	33 a 3	31 a 4	28 a 5	31 a 1	30 a 1	30 a 5
Marcolândia	1 a 3	35 a 5	34 a 5	36 a 1	31 a 2	31 a 5
Marcos Parente	33 a 3	29 a 6	29 a 6	31 a 1	30 a 2	29 s 5
Massapé do Piauí	2	35 a 4	35 a 6	1	31 a 2	31 a 5
Matias Olímpio	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Miguel Alves	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Miguel Leão	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Milton Brandão	34 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 3	33 a 5	32 a 6
Monsenhor Gil	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Monsenhor Hipólito		35 a 4	34 a 6	1	33 a 2	32 a 4
Monte Alegre do Piauí	31 a 2	28 a 3	28 a 4	30 a 1	30 a 1	30 a 5
Morro Cabeça no Tempo	31 a 3	29 a 3	29 a 3	29 a 2	28 a 3	28 a 3
Morro do Chapéu do Piauí	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Murici dos Portela	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 3	32 a 5	31 a 6
Nazaré do Piauí	33 a 4	33 a 5	30 a 6	31 a 2	31 a 2	29 a 5
Nossa Senhora de Nazaré	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 6	30 a 6
Nossa Senhora dos Remédios	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
Nova Santa Rita		34 a 3	34 a 4	1	33 e 36	32 a 1
Novo Oriente do Piauí	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 2	30 a 4	30 a 6
Novo Santo Antonio	34 a 5	33 a 6	33 a 6	33 a 3	31 a 4	31 a 5
Oeiras	33 a 4	32 a 5	32 a 6	31 a 1	30 a 3	30 a 5
Olho D'Água do Piauí	34 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Padre Marcos	34 a 3	34 a 5	34 a 6	34 e 36 a 1	31 a 2	28 a 5
Paes Landim	36 a 3	35 a 3	34 a 4	30 e 36 a 1	31 a 2	31 a 5

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Pajeú do Piauí		33 a 4	33 a 5	1	32 a 1	31 a 2
Palmeira do Piauí	31 a 1	30 a 4	28 a 5	31 a 1	28 a 3	30 a 5
Palmeirais	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 4	29 a 4	29 a 5
Paquetá	35 a 36 e 3 a 4	32 a 5	32 a 5	33 a 34 e 1	30 a 3	30 a 5
Parnaguá	31 a 36	28 a 4	28 a 4	29 a 1	28 a 2	30 a 4
Parnaíba	1 a 6	36 a 6	34 a 6	30 e 36 a 6	31 a 6	31 a 6
Passagem Franca do Piauí	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5
Patos do Piauí		35 e 2 a 3	35 a 5		31 a 1	31 a 5
Paulistana	1	34 a 3	34 a 5	1	34 a 1	32 a 3
Pavussú	34	33 a 2	32 a 4	1	31 a 36	31 a 5
Pedro II	34 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 6
Pedro Laurentino	1	34 a 4	33 a 4	36 a 1	32 a 2	32 a 6
Picos	35	34 a 4	33 a 5	1	31 a 3	31 a 3
Pimenteiras	34 a 4	33 a 6	33 a 6	32 a 1	32 a 4	31 a 5
Pio IX	3	2 a 5	35 a 6	1	33 a 3	33 a 5
Piracuruca	35 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 6	31 a 6
Piripiri	34 a 6	34 a 6	34 a 6	33 a 6	32 a 6	32 a 6
Porto	33 a 6	33 a 6	33 a 6	31 a 6	31 a 6	31 a 6
Porto Alegre do Piauí	33 a 4	29 a 6	29 a 6	31 a 1	28 a 2	28 a 5
Prata do Piauí	33 a 5	32 a 6	31 a 6	31 a 4	30 a 4	30 a 5
Queimada Nova		1	36 a 3	1		35 a 36
Redenção do Gurguéia	31 a 3	28 a 3	28 a 4	29 a 2	28 a 2	28 a 5
Regeneração	33 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 5
Riacho Frio	32 a 2	28 a 3	28 a 4	30 a 1	28 a 1	28 a 5
Ribeira do Piauí	36 a 4	33 a 4	33 a 5	30 a 1	32 a 2	31 a 5
Ribeiro Gonçalves	29 a 4	28 a 5	28 a 6	28 a 1	28 a 3	28 a 5
Rio Grande do Piauí		35 e 2	35 e 2 a 4	1	32 a 36	31 a 5
Santa Cruz do Piauí	34 a 36 e 3 a 4	32 a 5	32 a 5	33 a 34 e 1	30 a 3	30 a 5
Santa Cruz dos Milagres	34 a 4	31 a 5	31 a 6	33 a 1	30 a 3	30 a 5

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Municípios	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
Santa Filomena	28 a 3	28 a 6	28 a 6	28 a 1	28 a 4	28 a 5
Santa Luz	31 a 1	30 a 3	29 a 4	29 a 2	28 a 3	30 a 5
Santa Rosa do Piauí	33 a 4	32 a 5	32 a 6	33 a 1	30 a 3	30 a 5
Santana do Piauí	35 e 2	33 a 3	33 a 5	1	31 a 1	31 a 5
Santo Antônio de Lisboa	2	34 a 5	33 a 6	1	31 a 1	31 a 3
Santo Antônio dos Milagres	34 a 5	33 a 6	33 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
Santo Inácio do Piauí	35 a 36	33 a 4	33 a 5	1	31 a 1	31 a 2
São Braz do Piauí	34	33 a 3	32 a 4	1	30 a 1	30 a 2
São Felix do Piauí	34 a 5	32 a 5	31 a 6	33 a 2	30 a 3	30 a 5
São Francisco de Assis		34 a 2	34 a 3	1		32 a 1
São Francisco do Piauí	33a35e2a3	32 a 4	32 a 5	31a32e1	31 a 1	29 a 5
São Gonçalo do Gurguéia	28 a 2	28 a 4	28 a 6	31 a 1	28 a 1	28 a 4
São Gonçalo do Piauí	34 a 5	33 a 5	33 a 6	32 a 3	31 a 4	30 a 5
São João do Canabrava	34 a 5	33 a 5	33 a 6	34 a 6	32 a 6	32 a 6
São João da Fronteira	35 a 6	34 a 6	34 a 6	1	31 a 2	31 a 5
São João da Serra	34 a 3	34 a 5	33 a 6	31 a 1	30 a 2	30 a 3
São João da Varjota	33 a 3	32 a 5	32 a 6	32 a 6	31 a 6	31 a 6
São João do Arraial	34 a 6	33 a 6	33 a 6	32 a 1	31 a 3	31 a 4
São João do Piauí		35 a 3	34 a 4	1		32 a 1
São José do Divino	34 a 6	33 a 6	33 a 6	33 a 3	31 a 5	31 a 6
São José do Peixe	33 a 4	33 a 4	32 a 5	31 a 1	31 a 2	31 a 5
São José do Piauí	34 a 2	33 a 4	33 a 6	32a33e1	31 a 1	31 a 3
São Julião	3	1 a 4	35 a 6	1	33 a 2	33 a 4
São Lourenço do Piauí			33 a 4	1	31 a 36	31 a 2
São Luis do Piauí	34 a 35 e 2	33 a 5	33 a 6	32 e 1	31 a 3	31 a 4
São Miguel da Baixa Grande	34 a 5	32 a 6	32 a 6	32 a 3	30 a 4	30 a 5
São Miguel do Fidalgo	3	33 a 4	33 a 4	1	31 a 2	31 a 5
São Miguel do Tapuio	36 a 4	33 a 5	33 a 6	34 a 1	31 a 3	31 a 5
São Pedro do Piauí	33 a 5	33 a 6	32 a 6	31 a 3	31 a 4	30 a 5

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Município	Precoce			Médio		
	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***	Solo 1*	Solo 2**	Solo 3***
São Raimundo Nonato	33 a 1	33 a 3	30 a 4	33 a 1	30 a 1	30 a 2
Sebastião Barros	28 a 1	28 a 4	28 a 5	28 a 1	28 a 1	28 a 2
Sebastião Leal	31 a 3	28 a 5	28 a 6	31 a 1	28 a 3	28 a 5
Sigefredo Pacheco	34 a 6	33 a 6	33 a 6	33 a 3	31 a 5	31 a 5
Simões	1 a 3	34 a 5	34 a 6	36 a 1	31 a 2	28 a 5
Simplício Mendes		34 a 3	34 a 3	1	31 a 1	31 a 2
Socorro do Piauí	33 a 4	33 a 4	33 a 5	33 a 1	32 a 2	31 a 5
Sussuapara	2	33 a 3	33 a 5	1	31 a 1	31 a 5
Tamboril do Piauí	33 a 34	33 a 3	32 a 4	1	31 a 1	30 a 2
Tanque do Piauí	33 a 4	32 a 5	32 a 6	31 a 2	30 a 3	30 a 5
Teresina	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 6	30 a 4	30 a 5
União	33 a 6	33 a 6	33 a 6	31 a 6	31 a 6	31 a 6
Uruçuí	31 a 4	28 a 5	28 a 6	30 a 1	28 a 3	28 a 5
Valença do Piauí	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 6
Várzea Branca		34 a 35	32 a 4	1	31 a 35	31 a 2
Várzea Grande	33 a 6	32 a 6	32 a 6	31 a 3	30 a 4	30 a 6
Vera Mendes		35 a 4	34 a 5	1	33 a 2	31 a 3
Vila Nova do Piauí	2 a 3	35 a 4	35 a 6	1	33 a 2	33 a 4
Wall Ferraz	34 a 36	32 a 5	32 a 5	32 a 33 e 1	30 a 3	30 a 5

*Solo 1 – Neossolos Quartzarênicos (solos com teor de argila maior que 10% e menor ou igual a 15% e CAD = 30 mm); ** Solo 2 – Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com menos de 35% de argila e CAD = 50 mm) e *** Solo 3 – Argissolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com mais de 35% de argila e CAD = 70 mm).

Observações:

- Foram suprimidos todos os municípios onde a cultura não é recomendada. Se algum município mudou de nome ou foi criado um novo em razão de emancipação de um daqueles da listagem abaixo, todas as recomendações são idênticas às do município de origem até que nova relação o inclua formalmente.
- Caso algum município teve o seu nome modificado ou foi criado um novo, devem-se considerar todas as recomendações do município a qual pertencia até uma nova relação o inclua formalmente.
- Caso exista mais de um período de plantio, por exemplo, 28 e 29 ou 33 a 1, significa que nos períodos de intermediários ausentes da indicação, 30, 31 e 32, não é recomendado. Se acontecer um evento a típico na região (secas excessiva ou excesso de chuva) é recomendado aos produtores que efetivem a implantação da lavoura nesta safra no local, pois esses eventos ainda não possíveis de serem previstos pelo zoneamento.

Conclusões

- a) A região do cerrado piauiense é favorável ao cultivo do sorgo granífero em diferentes combinações entre épocas de semeadura e tipos de solo. O cultivo em safrinha é possível, desde que a semeadura seja efetuada durante o mês de fevereiro, em solos com elevada capacidade de retenção de água e com cultivares de ciclos precoce e superprecoce;
- b) Para solos dos tipos 1 e 2, mais comuns nessa região, as épocas de semeadura que oferecem menores riscos aos produtores são: a) para cultivares de ciclo precoce, em solo do tipo 1, de 15-novembro a 15-janeiro e, em solo do tipo 2, de 15-outubro a 15-fevereiro; b) para cultivares de ciclo médio, em solo do tipo 1, de 15-novembro a 15-dezembro e, em solo do tipo 2, de 15-novembro a 15-janeiro.
- c) Na região semi-árida, o cultivo do sorgo apenas deve ser indicado para áreas com solos com média a alta capacidade de retenção de água e usando-se cultivares de ciclo mais curto (90 dias). Não há indicação de cultivo para solos com baixa capacidade de retenção de água. O período de semeadura indicado compreende de 15 de dezembro a 15 de janeiro. Sugere-se a adoção de cultivos consorciados com outras culturas alimentares, tais como o feijão-caupi.
- d) Na região centro-norte, as épocas de semeadura que oferecem menores riscos aos produtores são: a) para cultivares de ciclo precoce em solo do tipo 1, de 15-dezembro a 15-fevereiro, em solo dos tipos 2 e 3, de 15-novembro a 15-fevereiro; b) para cultivares de ciclo médio, nos três tipos de solo, de 15-novembro a 15-fevereiro.

Referências

- ANDRADE JÚNIOR, A.S. **Viabilidade da irrigação, sob risco climático e econômico, nas microrregiões de Teresina e Litoral Piauiense**. 2000. 566 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- ANDRADE JUNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A. **Precipitação pluviométrica provável em municípios do cerrado piauiense**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. 22 p. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 25).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J.; SILVA, C. O. da. **Zoneamento de risco climático para a cultura do milho no Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 170).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS, E. A.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N.; FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. **Atlas Climatológico do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 151 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 101).
- ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A.; RIBEIRO, V. Q. **Épocas de semeadura para a cultura do milho no cerrado do sul maranhense**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Efeito das mudanças climáticas na agricultura: anais**. Campinas: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2007. 5 p. 1 CD-ROM.
- ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; SANS, L. M. A.; FARIAS, J. R.; SILVA, S. C. **Zoneamento agroclimático para grãos na região do Meio-Norte Brasileiro**. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1., 1997, Teresina. **Cerrados: sua biodiversidade é uma benção da natureza - anais**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1997. p. 20-38. (EMBRAPA-CPAMN. Documentos, 27).
- ASSAD, E. D.; FEITOZA, L.; EVANGELISTA, B. A. **Recomendação de datas para o plantio de milho (*Zea mays*) na região Sul do Estado do Piauí**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 4 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 19).
- BARON, C.; PEREZ, P.; MARAUX, F. **Sarrazon bilan hydrique applique au zonage: bilan hydrique de réseaux pluviométriques et synoptiques pour des applications de zonage annuels ou pluriannuels d'analyse de risques climatiques**. Montpellier: CIRAD - CA, 1996. 26 p.

COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; WAQUIL, J. M.; RIBAS, P. M.; KARAM, D. **Seja o doutor do seu sorgo**. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 24 p. (Informações Agronômicas, 100).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. p. 3-101 (FAO. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).

EVANGELISTA, B. A.; ASSAD, E. D.; AGUIAR, L. M. S. **Recomendação de datas para o plantio de milho (*Zea mays*) na região Sul do Estado do Maranhão e microrregião Chapadinha**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 5 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado Técnico, 16).

FREIRE FILHO, F. R.; ARAÚJO, A. G. de; CARDOSO, M. J.; FROTA, A. B. Avaliação do sistema policultivar de feijão macassar em consórcio com sorgo e milheto, no Piauí. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 4., 1986, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1986. p. 128-142. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Documentos, 6).

GOMES, A. A. N.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; MEDEIROS, R. M. Estimativa da evapotranspiração de referência mensal para o estado do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEA: UFBA, 2002. 1 CD-ROM.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela. Acesso em: 10 jun. 2008.

LIMA, M. G.; RIBEIRO, V. Q. Equações de estimativa da temperatura do ar para o estado do Piauí, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p. 221-227, 1998.

MARIN, F. R.; SENTELHAS, P. C.; UNGARO, M. R. G. Perda de rendimento potencial da cultura do girassol por deficiência hídrica, no Estado de São Paulo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 1-6, 2000.

MEDEIROS, R. M. **Isoietas médias mensais e anuais do Estado do Piauí**. Teresina: Departamento de Hidrometeorologia, Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação, 1996. 24 p.

- RODRIGUES, J. A. S.; SANTOS, F. G. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 3. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, set. 2007. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2). Disponível em: www.cnpms.embrapa.br/publicações/sorgo/index.htm.
- SANTOS, F. G.; COSTA, E. F.; RODRIGUES, J. A. S.; LEITE, C. E. P.; SCHAFFERT, R. E. Avaliação do comportamento de genótipos de sorgo para resistência à seca. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 21., 1996, Londrina. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1996. p. 32 .
- SILVA, S. C. da; ASSAD, E. D.; LOBATO, E. J. V.; SANO, E. E.; STEINMETZ, S.; BEZERRA, H. da S.; CUNHA, M. A. C. da; SILVA, F. A. M. da. **Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 80 p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 43).
- SILVA, S. C. da; BRITES, R. S.; ASSAD, E. D. Identificação de risco climático para a cultura de arroz de sequeiro no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 7, p. 1005-1011, 1998.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.
- ZULLO JÚNIOR, J.; PINTO, H. S.; BRUNINI, O.; ASSAD, E. D. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) de sequeiro no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2., 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia: UFSC, 1999. 1 CD-ROM.