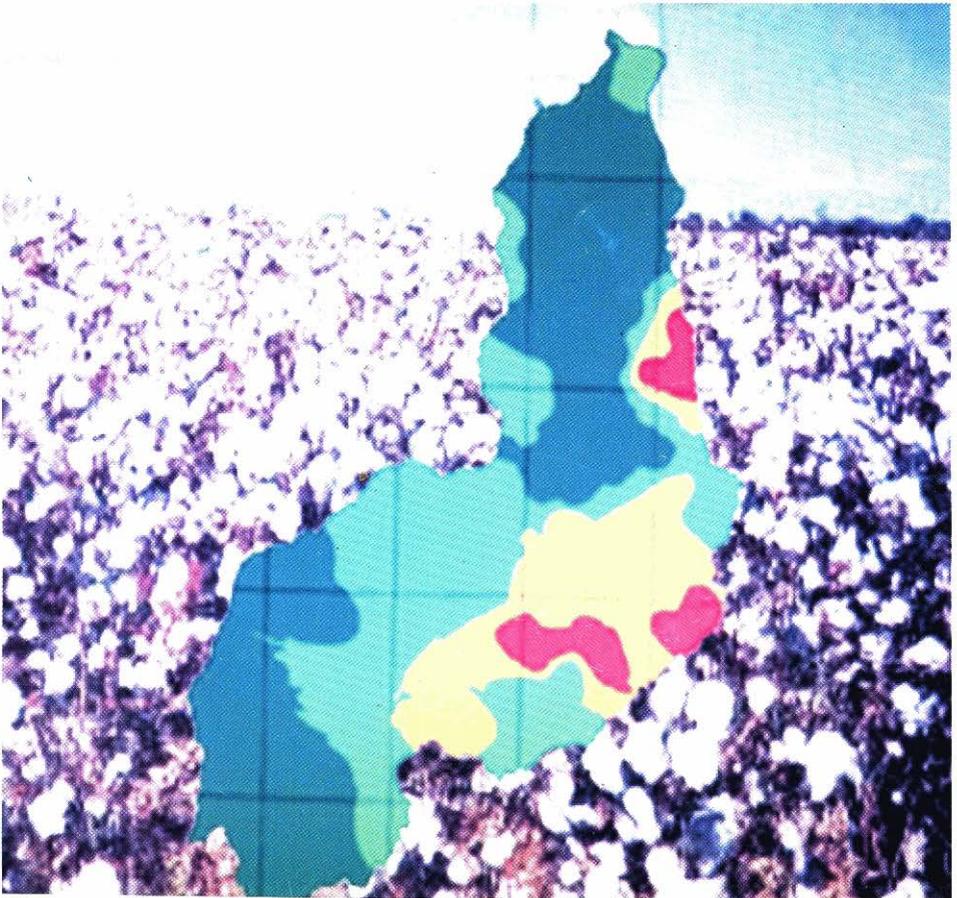


Zoneamento de Aptidão Climática para a Cultura do Algodão Herbáceo no Estado do Piauí





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

ISSN 0104-866X

Dezembro, 2006



Documentos 136

Zoneamento de Aptidão Climática para a Cultura do Algodão Herbáceo no Estado do Piauí

Aderson Soares de Andrade Júnior
Francisco Antônio de Melo Silva
José Lopes Ribeiro
Milcíades Gadelha de Lima
José Américo Bordini do Amaral

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) 3225-1141

Fax: (86) 3225-1142

Home page: www.cpamn.embrapa.br

E-mail: cpamn@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Milton José Cardoso

Secretária-Executiva: Ursula Maria Barros de Araújo

Membros: Alitiane Moura Lemos Pereira, Angela Pucknik Legat,
Humberto Umbelino de Sousa, Claudia Sponholz Belmino, José
Almeida Pereira, Rosa Maria Cardoso Mota Alcântara, Eugênio
Celso Emérito Araújo e Aderson Soares de Andrade Júnior

Supervisor editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

Revisor de texto: Lígia Maria Rolim Bandeira

Normalização bibliográfica: Órlane da Silva Maia

Editoração eletrônica: Jorimá Marques Ferreira

1ª edição

1ª impressão (2006): 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 aptidão climática para a cultura do algodão
herbáceo no Estado do Piauí / Aderson Soares de Andrade
Júnior ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2006.
24 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte,
ISSN 0104-9046 ; 136).

1. Climatologia agrícola. 2. Aptidão climática. 3.
Zoneamento ecológico. I. Andrade Júnior, Aderson Soares. II.
Embrapa Meio-Norte. III. Série. CDD 647.995 (21. ed.)

Autores

Aderson Soares de Andrade Júnior

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, Bolsista CNPq, Embrapa Meio - Norte
Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.
aderson@cpamn.embrapa.br

Francisco Antônio de Melo Silva

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Colégio Agrícola de José de Freitas, José de Freitas, PI.

José Lopes Ribeiro

Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Embrapa Meio-Norte
Caixa Postal 01, CEP 64006-220 Teresina, PI.
jlopes@cpamn.embrapa.br

Milcíades Gadelha de Lima

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., CCA - UFPI,
Teresina, PI.
gadelha@ufpi.br

José Américo Bordini do Amaral

Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Embrapa Algodão,
Rua Oswaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58107-
720 Campina Grande, PB.
bordini@cnpa.embrapa.br

Apresentação

O Zoneamento é um dos instrumentos mais importantes para determinação das condições potenciais para o desenvolvimento agrícola de uma cultura. Além da definição para época de semeadura, serve de base a outras práticas culturais a serem aplicadas no ciclo biológico da cultura, bem como determinar regiões onde a cultura pode explorar o seu potencial agrícola.

Confeccionado a partir da incorporação de dados climáticos, o zoneamento de aptidão climática tem como característica principal fornecer subsídios para a redução dos riscos da atividade agrícola aos produtores, estabelecendo uma relação favorável entre as características agronômicas da cultura e os fatores climáticos.

O algodão, planta produtora de fibras, foi uma das culturas mais importantes no Nordeste brasileiro, com uma expressiva importância econômica no cenário do agronegócio na década de oitenta, foi praticamente dizimada em todo o Nordeste e particularmente no Estado do Piauí, por causa do bicudo. Atualmente, com novas variedades de ciclo precoce e de porte herbáceo, a cultura está em processo de expansão nos cerrados do Piauí, tornando-se uma das culturas mais importantes para incrementar o agronegócio da região.

Neste documento, são apresentados resultados do zoneamento de aptidão climática, revelando as regiões com potencial climático para exploração do algodoeiro herbáceo, permitindo a exploração racional e econômica da cultura em regime de sequeiro, reduzindo assim os riscos de frustração de safra.

Valdemício Ferreira de Sousa
Chefe-Geral da Embrapa Meio-Norte

Sumário

Zoneamento de Aptidão Climática para a Cultura do Algodão Herbáceo no Estado do Piauí.....	9
Introdução	9
Dados climáticos	11
Zoneamento de aptidão climática	13
Definição dos cenários pluviométricos	15
Geoprocessamento e espacialização	16
Indicações do zoneamento de aptidão climática	17
Conclusões	22
Referências Bibliográficas	23
Anexos	25

Zoneamento de Aptidão Climática para a Cultura do Algodão Herbáceo no Estado do Piauí

Aderson Soares de Andrade Júnior

Francisco Antônio de Melo Silva

José Lopes Ribeiro

Milcíades Gadelha de Lima

José Américo Bordini do Amaral

Introdução

O algodoeiro é uma das plantas produtoras de fibras, cultivada há mais tempo no mundo. No Piauí, a cultura do algodão já teve expressiva importância, chegando a ser um dos produtos de maior destaque na pauta de exportação. Mas com o advento da praga do bicudo, a cultura foi praticamente dizimada no estado. Na época, o bicudo era uma praga "nova" e sem inimigos naturais. Não era conhecido, entre os agricultores, nenhuma forma eficiente de controle. Por isso mesmo, a consequência de sua introdução no estado foi devastadora, principalmente, porque era cultivado em maior escala o algodão arbóreo, de ciclo perene, que possibilitava a sobrevivência da praga de uma safra para outra. Contudo, atualmente, a cultura vem experimentando outro período de importância econômica significativa no Piauí, principalmente, pela expansão em área que vem ocorrendo na região dos cerrados do extremo sul piauiense.

Um dos principais entraves ao desenvolvimento da agricultura de sequeiro no Estado do Piauí está relacionado ao clima. Dentre os fatores climáticos, a chuva é o de maior importância, provoca maiores prejuízos, não só pela quantidade insuficiente, mas principalmente pela sua má distribuição espacial e temporal. A ocorrência de secas periódicas e veranicos em períodos que deveriam ser chuvosos, fenômenos esses relativamente

freqüentes tornam a prática da agricultura de sequeiro nessa região uma atividade de altíssimo risco. Na agricultura atual, limitação dos elementos do clima e fatores edáficos, leva ao estabelecimento de locais e períodos onde as condições são menos adversas às espécies em cultivo.

As condições ambientais - o clima e o solo - controlam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Devem ser adequadamente avaliadas antes de se implantar uma atividade agrícola. O primeiro e mais decisivo passo em qualquer planejamento deve ser a identificação de áreas com alto potencial de produção, isto é, áreas onde o clima e o solo sejam adequados para a cultura (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002), denominado de zoneamento de aptidão pedoclimática.

O zoneamento agrícola é atualmente um dos mais importantes instrumentos de política agrícola do país. Estudos de zoneamento de aptidão climática e de risco climático possibilitam uma redução sensível dos riscos da atividade agrícola, permitindo o adequado ordenamento territorial, planejamento e execução de políticas públicas e de seguridade agrícola, possibilitando um desenvolvimento sustentável regional.

Os estudos de zoneamento agrícola devem incorporar critérios climáticos limitantes adequados e possíveis de serem usados em função das séries de dados disponíveis dos elementos climáticos. Outra questão relevante diz respeito ao estabelecimento da relação adequada entre esses fatores climáticos e as características agrônômicas e ecofisiológicas da cultura em questão. Segundo Amorim Neto, Beltrão e Medeiros (1997), para se ter sucesso no cultivo do algodoeiro devem prevalecer condições climáticas que permitam à planta, em seus diferentes estádios fenológicos, crescer e se desenvolver, principalmente, em relação às condições térmicas e hídricas.

O zoneamento agroecológico e a definição de época de semeadura do algodoeiro são realizados no intuito de estabelecer as áreas e períodos mais convenientes à utilização econômica dessa cultura, visando a propiciar condições ambientais favoráveis às cultivares em uso de manifestarem seu potencial genético no que diz respeito à produtividade.

Além disso, a semeadura nos períodos em que as condições climáticas são adequadas às necessidades da cultura reduz os riscos de perda por excesso ou déficit de chuvas nos estádios críticos e contribui para aperfeiçoar o controle das infestações de pragas e doenças (AMORIM NETO et al., 2001a).

A definição das regiões com características climáticas favoráveis e a determinação da melhor época de semeadura possibilita aos produtores explorarem os períodos em que os fatores climáticos são mais favoráveis, refletindo em menores perdas no rendimento e na qualidade do produto (BELONHEZI et al., 1997).

Estudos de zoneamento climático para o algodoeiro herbáceo, utilizando os mais diferentes critérios de aptidão, foram conduzidos em outros Estados e regiões produtoras do país (AMORIM NETO et al., 2001a; BELTRÃO et al., 2002; CEARÁ, 1998; FUNDAÇÃO..., 1989; MARANHÃO, 1994; VAREJÃO-SILVA e BARROS, 2001). Contudo, não se constatou na literatura a existência de estudos semelhantes realizados no Estado do Piauí, assegurando caráter inovador ao presente estudo.

Por isso, neste estudo, objetivou-se, com base em elementos climáticos, delimitar as regiões com maior potencial climático para o algodoeiro herbáceo, que permita a exploração da cultura em regime de sequeiro sob cenários pluviométricos distintos (anos secos, anos regulares e anos chuvosos), de forma a subsidiar a exploração econômica da cultura no Estado do Piauí, sem grandes riscos de frustração de safra e com reais possibilidades de sucesso.

Dados climáticos

Os dados pluviométricos mensais utilizados no estudo foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para o estado do Piauí, abrangendo 136 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos (Fig. 1) (SUDENE, 1990). Os valores de

temperatura média do ar foram estimados usando-se as equações de regressão linear múltipla propostas por Lima e Ribeiro (1998). Usaram-se as coordenadas geográficas e a altitude da sede dos municípios para processar a estimativa da temperatura média do ar para todo o Estado. Os valores de evapotranspiração de referência (ET₀) mensal foram estimados pelo método de Thornthwaite (1948), segundo a metodologia apresentada por Gomes, Andrade Júnior e Medeiros (2005).

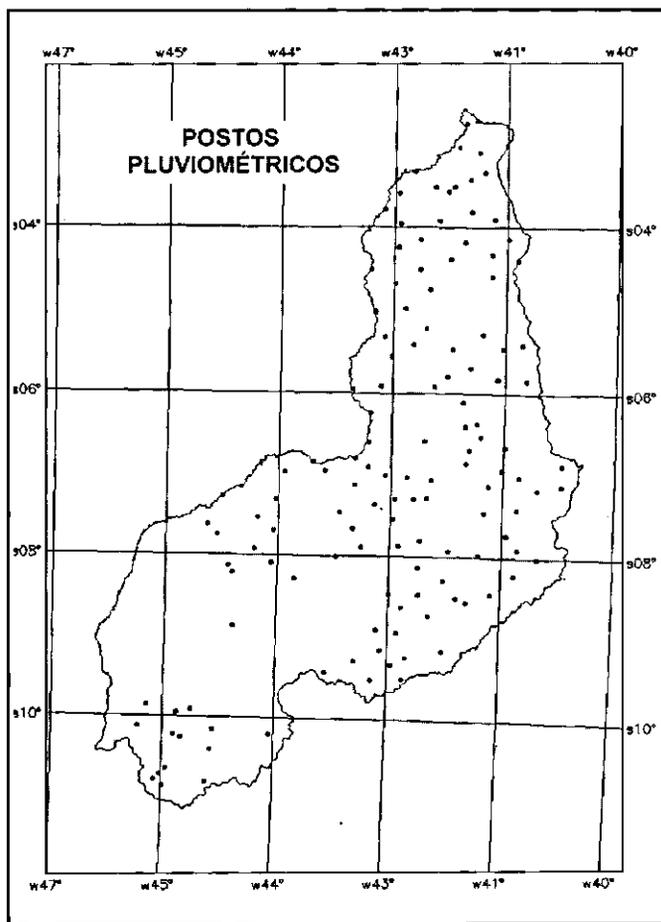


Fig. 1. Postos pluviométricos da SUDENE no Estado do Piauí.

Zoneamento de aptidão climática

Para o zoneamento climático da cultura do algodão herbáceo consideraram-se os elementos climáticos exigidos para um bom desempenho da cultura. Para a identificação dos municípios com aptidão ao cultivo do algodoeiro herbáceo em regime de sequeiro seguiu-se as exigências climáticas da cultura e os parâmetros climáticos recomendados por Varejão-Silva e Barros (2001).

Os critérios recomendados por Varejão-Silva e Barros (2001) consideram a relação entre a precipitação (P) e a evapotranspiração de referência (ET_o) em cada mês do ciclo vegetativo i ($i = 1, 2, 3$), conforme as classes de aptidão climática definidas a seguir. A condição complementar adotada para a aptidão plena foi que, o quarto mês após o plantio fosse seco, exatamente, para possibilitar que se completasse a maturação das sementes e a subsequente deiscência do fruto. Os critérios para o zoneamento de aptidão climática da cultura do algodoeiro herbáceo foram os utilizados no Estado de Pernambuco (Tabela 1).

Para facilitar a etapa de geoprocessamento e espacialização das classes de aptidão climática, com a conseqüente geração dos mapas, foi necessário proceder-se alteração na metodologia original, conforme descrito abaixo. Porém, foram mantidos os intervalos das classes de aptidão recomendadas por Varejão-Silva e Barros (2001). Todo o procedimento foi efetuado em um aplicativo desenvolvido em planilha Excel: i) definição do período chuvoso - definiu-se como aquele que compreende os meses em que ocorrem pelo menos 10% da precipitação total anual, conforme recomendação de Amorim Neto, Araújo e Beltrão (2001b); ii) cálculo da relação P/ET_o em cada mês do período chuvoso e posto pluviométrico; iii) seleção da relação P/ET_o - assumiu-se, como representativa de cada posto pluviométrico, a relação P/ET_o que ocorria com maior freqüência; iv) geração dos mapas de aptidão climática usando-se o par de coordenadas geográficas dos postos pluviométricos e a relação P/ET_o selecionada.

O zoneamento de aptidão climática foi executado em cenários pluviométricos distintos, conforme metodologia proposta por Varejão-Silva e Barros (2001), como uma forma de avaliação dinâmica do comportamento dos mapas de aptidão climática à variabilidade natural das precipitações e às expectativas pluviométricas.

Classe de aptidão	Valores de P_i / ETo_i	Descrição
Moderada por excesso (AME)	$\frac{P_i}{ETo_i} \geq 2,5$	Indicando umidade excessiva no solo ou o período chuvoso demasiadamente longo prejudicial à maturação e colheita
Plena (AP)	$2,5 > \frac{P_i}{ETo_i} \geq 1,1$	Sem limitações hídricas para a cultura
Moderada por deficiência (AMD)	$1,1 > \frac{P_i}{ETo_i} \geq 0,9$	Indicando pequena deficiência hídrica no período vegetativo
Restrita (AR)	$0,9 > \frac{P_i}{ETo_i} \geq 0,7$	Indicando grande deficiência hídrica no período vegetativo
Inaptidão (I)	$\frac{P_i}{ETo_i} < 0,7$	Inaptidão climática por deficiência pluviométrica pronunciada

Definição dos cenários pluviométricos

A incorporação de cenários pluviométricos (anos secos, regulares e chuvosos) a estudos dessa natureza é desejável, pois permite torná-los ajustados e adequados à variabilidade natural das precipitações e às expectativas pluviométricas dos modelos numéricos de previsão climatológica em uso no Brasil (Varejão-Silva e Barros, 2001).

Foram caracterizados três cenários pluviométricos distintos designados por "cenário seco", "cenário regular" e "cenário chuvoso", usando-se a função de distribuição de probabilidade gama incompleta (ASSIS; ARRUDA; PEREIRA, 1996), conforme metodologia proposta por Varejão-Silva e Barros (2001): i) cenário seco - constituído por anos nos quais o total de precipitação acumulada no trimestre mais chuvoso (TMC) foi menor ou igual ao valor correspondente a probabilidade de 25%; ii) cenário chuvoso - constituído por anos nos quais o total de precipitação acumulada no TMC foi maior ou igual ao valor correspondente a probabilidade de 75% e iii) cenário regular - constituído por aqueles anos não classificados nas duas categorias anteriores.

Para ilustrar melhor a caracterização dos cenários pluviométricos, um exemplo da aplicação desses critérios, para o posto pluviométrico em Picos (7°05'S; 41°28'W e 195 m), é apresentado na Fig. 2. Para esse posto pluviométrico específico, o cenário seco foi constituído pelos anos em que o TMC foi inferior ou igual a 349 mm; o cenário regular foi formado pelos anos em que o TMC variou de 349 mm a 578 mm e o cenário chuvoso foi constituído pelos anos em que o TMC superou 578 mm.

A aplicação dos critérios acima citados e a verificação do ajuste da função de distribuição de probabilidade gama incompleta aos dados de precipitação do TMC de todos os postos pluviométricos usados no estudo, com a conseqüente caracterização dos cenários pluviométricos, foi processada por meio de um aplicativo desenvolvido em Access. Para a verificação do ajuste dos dados de precipitação total no TMC à função de distribuição de probabilidade gama, utilizou-se o teste de aderência de Kolmogorov - Smirnov, ao nível de 5% de probabilidade (ASSIS; ARRUDA; PEREIRA, 1996).

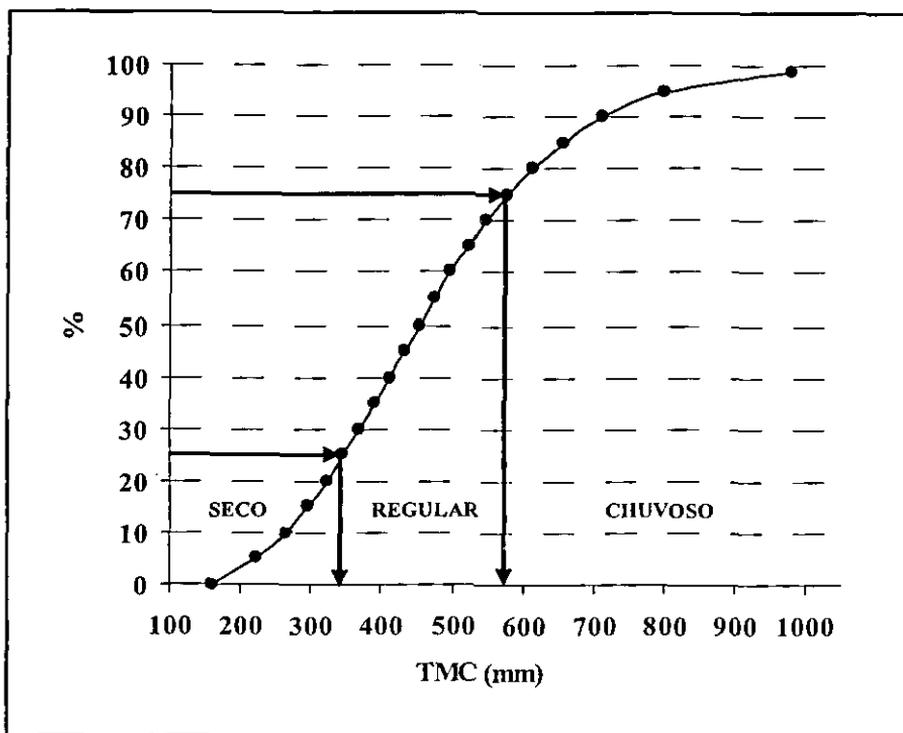


Fig. 2. Precipitação no trimestre mais chuvoso (TMC) em Picos, PI. ($7^{\circ}05' S$; $41^{\circ}28' W$ e 195 m de altitude).

Geoprocessamento e espacialização

Todos os parâmetros foram geoespacializados usando-se o SIG - Spring (CÂMARA et al., 1996), permitindo a geração dos mapas anuais da relação P/ET_o. Adotou-se o seguinte procedimento: i) importação das amostras (valores de temperatura do ar, precipitação e altimetria), no formato de modelo numérico de terreno - MNT; ii) análise exploratória dos dados; iii) geração dos semivariogramas; iv) ajustes dos semivariogramas aos modelos matemáticos; v) geração de grade retangular, por meio do

procedimento de krigagem ordinária; vi) recorte do plano de informação, usando-se como máscara o limite estadual; vii) fatiamento e associação em classes, com intervalos variáveis, de acordo com os limites inferior e superior estabelecidos para cada parâmetro; viii) tabulação cruzada entre os planos de informação (PI's) obtidos para todos os parâmetros versus a malha municipal do Estado, permitindo estimar, para cada município, a área (km²) e a percentagem de ocorrência das diversas classes de aptidão. Para a tabulação cruzada dos planos de informação, usou-se a malha municipal do estado (IBGE, 2001), que inclui os municípios mais recentemente criados.

Quando a área de um determinado município apresentava duas ou mais classes da relação P/ET_0 , assumiu-se que prevalecia(m) a(s) classe(s) com área de abrangência maior ou igual a 20% da área do município em questão. Ou seja, se em determinado município ocorressem as classes de $P/ET_0 \geq 2,5$ e $2,5 > P/ET_0 \geq 1,1$, com áreas de abrangência de 25%, para a classe $\geq 2,5$ e de 75%, para a classe $2,5 > P/ET_0 \geq 1,1$, assumiu-se que prevalecia, no referido município, a classe de $P/ET_0 \geq 2,5$. A utilização desse critério permitiu tornar os mapas de classificação climática mais homogêneos.

Indicações do zonamento de aptidão climática

O comportamento dos elementos climáticos foram determinantes para a definição do zonamento de aptidão climática do algodoeiro no estado do Piauí, notadamente, variabilidade espacial da precipitação anual ocorrida nos cenários pluviométricos adotados no estudo. A utilização dos cenários pluviométricos promoveu uma melhoria na qualidade da metodologia clássica, pela incorporação da variabilidade natural das precipitações e das expectativas dos modelos numéricos de previsão climatológica em uso no Brasil (Varejão-Silva e Barros, 2001).

Os critérios recomendados por Varejão-Silva e Barros (2001), por contemplarem um maior número de classes de aptidão climática, proporcionaram um refinamento maior no zoneamento de aptidão do algodoeiro herbáceo no estado do Piauí, principalmente, no cenário seco (Fig. 3A, 3B e 3C).

No cenário seco, houve predomínio das classes de aptidão plena e moderada por deficiência hídrica no solo, abrangendo as regiões sul, central e norte do estado, ocupando cerca de 46,8% e 32,0% da área do Estado, respectivamente (Tabela 2). As classes de aptidão restrita e inapta ao cultivo do algodoeiro localizaram-se na região sudeste do estado (região Semi-Árida) (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005) e ocuparam 18,5% e 2,7% da área do estado. Não ocorreu a classe de aptidão moderada por excesso de umidade no solo (Fig. 3A).

Identificaram-se, no estado, duas regiões com aptidão plena para a cultura, compreendendo 104 municípios (Fig. 4), sendo uma ao sul, onde estão localizados os municípios de Corrente, Gilbués e Ribeiro Gonçalves, entre outros, e outra que vai da região Central até próximo ao litoral, abrangendo desde o município de Elesbão Veloso até Buriti dos Lopes (Fig. 3A). A região Semi-Árida apresenta a maior parte de sua área com aptidão restrita por deficiência hídrica, com cerca de 41 municípios (Fig. 4). Nessa região, são encontradas, também, áreas com aptidão moderada por deficiência hídrica e áreas inaptas, sendo que essas últimas estão localizadas, principalmente, nos municípios de Acauã, Betânia do Piauí, Brejo do Piauí, Dom Inocêncio e João Costa (Fig. 3A). De fato, Ribeiro et al. (2001) avaliando o desempenho produtivo de cultivares de algodoeiro herbáceo, na região Semi-Árida (Picos e Fronteiras), constataram que as cultivares mais promissoras produziram 2.400 kg/ha nos dois ambientes.

No cenário regular, predominaram as classes de aptidão plena e moderada por excedente hídrico no solo, abrangendo juntas praticamente quase toda a extensão territorial do estado do Piauí, ocupando 82,4% e 15,3% da área do estado, respectivamente (Tabela 2). As classes de aptidão moderada por deficiência hídrica, aptidão restrita e inaptidão ao cultivo do algodoeiro ocuparam uma pequena porção na região sudeste do estado

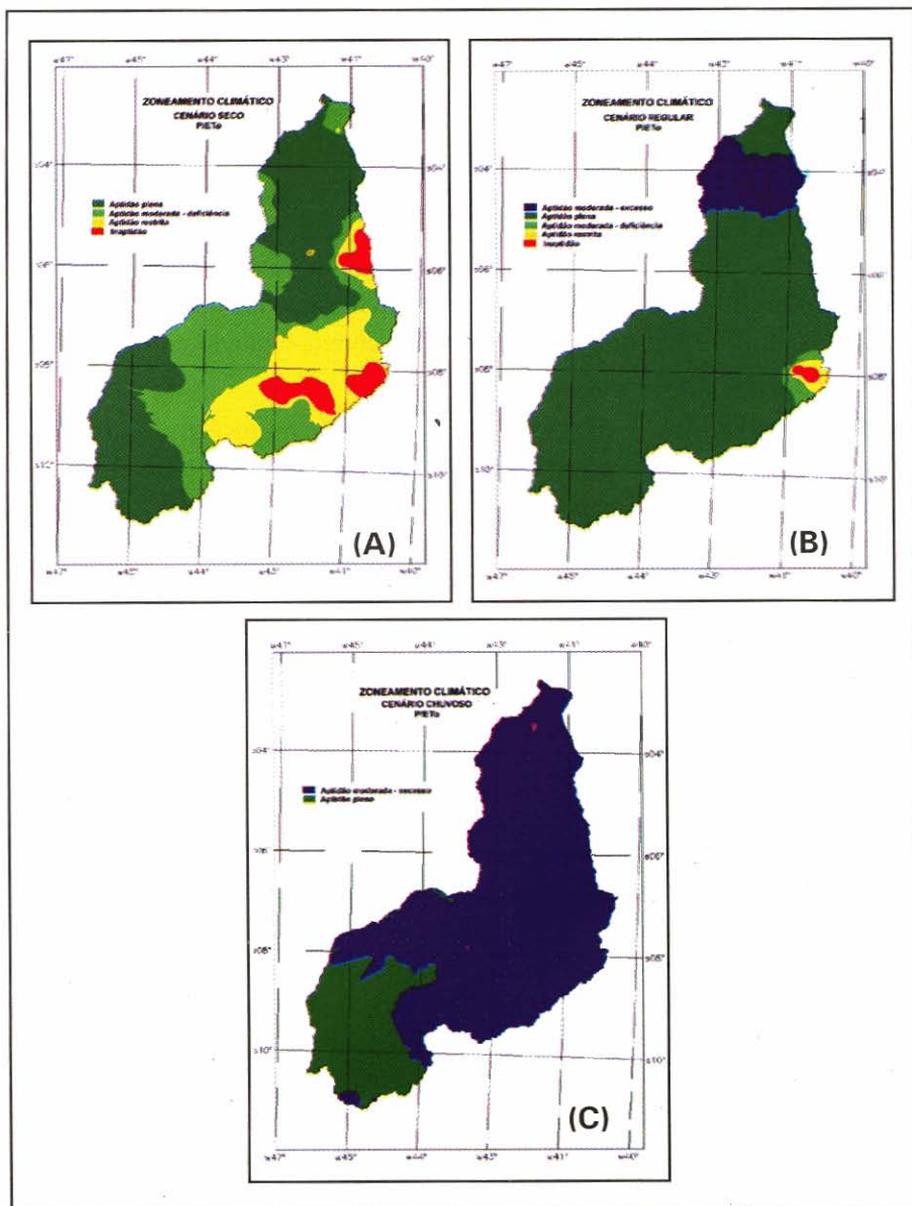


Fig. 3. Zonamento de aptidão climática do algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí segundo Varejão-Silva & Barros (2001). Cenários: A – cenário seco; B – cenário regular e C – cenário chuvoso.

(região Semi-Árida), que juntas totalizaram 2,3% da área do Piauí, respectivamente (Fig. 3B).

Houve a indicação de 183 municípios com aptidão plena para a cultura do algodoeiro herbáceo nesse cenário pluviométrico (Fig. 4). Os municípios localizados próximo ao litoral, tais como Bom Princípio do Piauí, Cajueiro da Praia e Parnaíba são classificados como de aptidão plena para a cultura, o que está em desacordo com o zoneamento realizado por Amorim Neto, Beltrão e Medeiros (1997), que classifica essa região como inapta. Porém, os autores não adotaram os cenários pluviométricos, o que dificulta a comparação dos resultados.

Uma faixa no sentido Leste-Oeste, envolvendo 34 municípios, entre eles, Luzilândia, União, Cocal e Pedro II têm limitações para a cultura em função do excesso de umidade no solo. Apenas os municípios de Curral Novo do Piauí e Betânia do Piauí, localizados no Semi-Árido, apresentam aptidão restrita e outros três municípios: Acauã, Caridade e Simões, também, na região semi-árida apresentam aptidão moderada por deficiência hídrica. O mapa apresenta, na região Semi-Árida, uma pequena área inapta, mas esta não representa, pelo menos, 20% da área de nenhum município, condição que tornaria o município inapto.

No cenário chuvoso, houve apenas as classes de aptidão plena e moderada por excedente hídrico no solo (Fig. 3C). Praticamente quase toda a área do Piauí (92,3%) apresentou limitações ao cultivo do algodoeiro herbáceo devido ao excedente hídrico no solo. A área que apresentou aptidão plena (7,7%) para o cultivo do algodoeiro está localizada na região sudoeste do estado, onde estão localizados os municípios da região dos cerrados (Tabela 2). Quase todo o estado (205 municípios Fig. 3C) apresenta limitações ao cultivo do algodoeiro herbáceo devido ao excedente hídrico no solo. Neste cenário, a área com aptidão plena para o algodoeiro herbáceo está localizada na região mais ao sul do estado, onde estão localizados os municípios de Avelino Lopes, Baixa Grande do Ribeiro, Barreiras do Piauí, Corrente, Cristalândia do Piauí, Curimatá, Currais, Gilbués, Júlio Borges, Monte Alegre do Piauí, Palmeira do Piauí, Parnaguá, Redenção do Gurguéia, Riacho Frio, Santa Filomena, São Gonçalo do Gurguéia e Sebastião Barros.

Tabela 2. Área do Estado do Piauí (km²) e número de municípios para as classes de aptidão climática do algodoeiro herbáceo, em cada cenário pluviométrico, segundo o critério de Varejão-Silva & Barros (2001).

Classe de aptidão ⁽¹⁾	Área		Município	
	km ²	%	Nº	%
Cenário seco				
AME	0	0,0	0	0,0
AP	111.219	43,4	104	46,8
AMD	85.812	33,5	71	32,0
AR	44.776	17,5	41	18,5
I	14.205	5,5	6	2,7
Cenário regular				
AME	24.489	9,6	34	15,3
AP	224.456	87,7	183	82,4
AMD	3.343	1,3	3	1,4
AR	1.314	0,5	2	0,9
I	0	0,0	0	0,0
Cenário chuvoso				
AME	205.212	80,2	205	92,3
AP	50.770	19,8	17	7,7
AMD	0	0,0	0	0,0
AR	0	0,0	0	0,0
I	0	0,0	0	0,0

⁽¹⁾Classes de aptidão: AME – aptidão moderada por excesso; AP – aptidão plena; AMD – aptidão moderada por deficiência; AR – aptidão restrita e I – inaptidão.

A relação completa dos municípios considerados com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Piauí encontra-se nos Anexos.

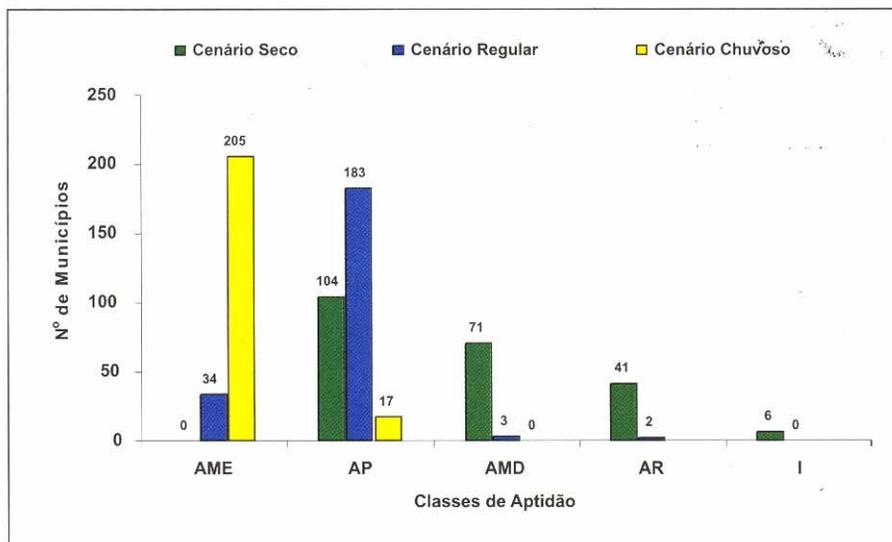


Fig. 4. Número de municípios por classes de aptidão para o algodoeiro herbáceo nos cenários pluviométricos distintos, segundo Varejão-Silva & Barros (2001). Classes: AME – aptidão moderada por excesso; AP – aptidão plena; AMD – aptidão moderada por deficiência; AR – aptidão restrita e I – inaptidão.

Conclusões

1. O comportamento dos elementos climáticos é determinante para a definição do zoneamento de aptidão climática do algodoeiro herbáceo no Piauí.
2. Os municípios da região sul e sudoeste do Piauí, no cerrado piauiense, dentre eles: Avelino Lopes, Baixa Grande do Ribeiro, Barreiras do Piauí, Corrente, Cristalândia do Piauí, Curimatá, Currais, Gilbués, Júlio Borges, Monte Alegre do-Piauí, Palmeira do Piauí, Parnaguá, Redenção do Gurguéia, Riacho Frio, Santa Filomena, São Gonçalo do Gurguéia e Sebastião Barros, apresentam aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo.

Embrapa

AI/SEDE

Referências Bibliográficas

AMORIM NETO, M. da S.; ARAÚJO, A. E. de; CARAMORI, P. H.; GONÇALVES, S. L.; WREGE, M. S.; LAZZAROTTO, C.; LAMAS, F. M.; SANS, L. M. A. Zoneamento agroecológico e definição de época de semeadura do algodoeiro no Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, p. 422-428, 2001a. (Número Especial: Zoneamento Agrícola).

AMORIM NETO, M. da S.; ARAUJO, A.E. de; BELTRÃO, N.E. de M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na região Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 551 - 556, 2001b.

AMORIM NETO, M. da S.; BELTRÃO, N. E. de M.; MEDEIROS, J. da C. Indicadores edafoclimáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997. Piracicaba. Anais. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1997. p.369-371.

ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A.; BARROS, A.H.C.; SILVA, C.O.; GOMES, A.A.N. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. Revista Ciência Agronômica, v 36, n. 2, 2005, p.143-151.

ASSIS, F. N.; ARRUDA, H. V.; PEREIRA, A. R. Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática. Pelotas: UFPel, Editora Universitária, 1996. 161p.

BELONHEZI, D.; ATHAYDE, M. L. F.; BELONHEZI, A. C.; FUZATO, M. G.; BORTOLETO, N.; CASTRO, J. L. DE SORDI, G. Características agronômicas de três variedades de algodoeiro semeadas em diferentes épocas e condições edafoclimáticas. CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1.,1997, Fortaleza. Anais. Campina Grande: EMBRAPA - CNPA, 1997. 648p. 1.Algodão - Brasil - congresso. I. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão, 1997. p. 44-47. (Campina Grande, PB).

BELTRÃO, N. E. de M.; ARAÚJO, A. E. de; BENASSI, A. C.; AMARAL, J. A. B.do; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D. Zoneamento e época de plantio para o algodoeiro no Norte do Estado do Espírito Santo, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.7, n.1, p. 99-105, 2002.

CAMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. Computers and Graphics, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

GOMES, A.A.N.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; MEDEIROS, R.M. Evapotranspiração de referência mensal para o Estado do Piauí. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 9, n. 4, p.560-564, 2005.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Fundação Centro Estadual de Planejamento Agrícola. Zoneamento agroclimático: algodão herbáceo. Salvador: CEPA, 1989.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária. Zoneamento agrícola: algodão herbáceo. Fortaleza: SERASA, 1998.

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO. Secretaria de Estado da Agricultura do Maranhão. Zoneamento Agropecuário do Estado do Maranhão: algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.). São Luís, 1994. p. 28-29.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Malha municipal digital do Brasil - 2001. Rio de Janeiro: DGC/DECAR, 2001. CD-ROM.

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.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Zoneamento agroclimático. In: Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. p.433-443.

RIBEIRO, J. L.; RIBEIRO, V. Q.; FREIRE, E. C. COSTA, J. N. da.; CARVALHO, L. P.; SANTANA, J. C. de; ANDRADE, F. P.de; FARIAS, F. J. C. Desempenho de cultivares de algodão herbáceo no cerrado do Meio-Norte do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO. 3., 2001, Campo Grande. Produzir sempre, o grande desafio; Anais. Campina Grande: Embrapa Algodão; Campo Grande: UFMS; Dourado: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 427-430. (Embrapa Agropecuária Oeste, Documentos, 32; Embrapa Algodão, Documentos, 82).

SUDENE - Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Dados pluviométricos mensais do Nordeste - Piauí. Recife, 1990 (Série Pluviometria, 2).

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, New York, v. 38, n. 1, p.55-94, 1948.

VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Recife: COTEC / DATA AGROS / SPRRA-PE, 2001, 38p. (Relatório Técnico).

ANEXOS

Anexo I

Relação dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí, no cenário pluviométrico seco.

Município	Município	Município
Alto Longá	Elesbão Veloso	Passagem Franca do Piauí
Altos	Esperantina	Pau D'Arco do Piauí
Amarante	Francinópolis	Pedro II
Aroazes	Francisco Ayres	Pimenteiras
Arraial	Gilbués	Piracuruca
Baixa Grande do Ribeiro	Ilha Grande	Piripiri
Barra D'Alcântara	Inhuma	Porto
Barras	Ipiranga do Piauí	Prata do Piauí
Barreiras do Piauí	Jatobá do Piauí	Redenção do Gurguéia
Batalha	Joaquim Pires	Regeneração
Benedictinos	Joca Marques	Riacho Frio
Boa Hora	José de Freitas	Ribeiro Gonçalves
Bom Jesus	Juazeiro do Piauí	Santa Cruz dos Milagres
Boqueirão do Piauí	Júlio Borges	Santa Filomena
Brasileira	Lagoa Alegre	Santa Rosa do Piauí
Buriti dos Lopes	Lagoa de São Francisco	São Félix do Piauí
Buriti dos Montes	Lagoa do Piauí	São Gonçalo do Gurguéia
Cabeceiras do Piauí	Lagoa do Sítio	São João da Canabrava
Cajazeiras do Piauí	Luzilândia	São João da Fronteira
Campo Largo do Piauí	Madeiro	São João da Serra
Campo Maior	Matias Olímpio	São João da Varjota
Capitão de Campos	Miguel Alves	São João do Arraial
Caraúbas do Piauí	Miguel Leão	São José do Divino
Castelo do Piauí	Milton Brandão	São José do Piauí
Caxingó	Monsenhor Gil	São Luís do Piauí
Cocal	Monte Alegre do Piauí	São Miguel da Baixa Grande
Cocal de Telha	Morro do Chapéu do Piauí	São Miguel do Tapuio
Cocal dos Alves	Murici dos Portelas	Sebastião Barros
Coivaras	Nossa Senhora de Nazaré	Sigefredo Pacheco
Corrente	Nossa Senhora dos Remédios	Tanque do Piauí
Cristalândia do Piauí	Novo Oriente do Piauí	Teresina
Curimatá	Novo Santo Antônio	Uruçuí
Curralinhos	Oeiras	Valença do Piauí
Demerval Lobão	Parnaguá	Várzea Grande
Domingos Mourão	Parnaíba	

Anexo II

Relação dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí, no cenário pluviométrico regular.

Município	Município	Município
Agricolândia	Coivaras	Lagoa do Barro do Piauí
Água Branca	Colônia do Gurguéia	Lagoa do Piauí
Alagoinha do Piauí	Colônia do Piauí	Lagoa do Sítio
Alegrete do Piauí	Conceição do Canindé	Lagoinha do Piauí
Alto Longá	Coronel José Dias	Landri Sales
Altos	Corrente	Luís Correia
Alvorada do Gurguéia	Cristalândia do Piauí	Manoel Emídio
Amarante	Cristino Castro	Marcolândia
Angical do Piauí	Curimatá	Marcos Parente
Anísio de Abreu	Currais	Massapê do Piauí
Antônio Almeida	Curratinhos	Miguel Leão
Aroazes	Demerval Lobão	Monsenhor Gil
Arraial	Dirceu Arcoverde	Monsenhor Hipólito
Assunção do Piauí	Dom Expedito Lopes	Monte Alegre do Piauí
Avelino Lopes	Dom Inocêncio	Morro Cabeça do Tempo
Baixa Grande do Ribeiro	Elesbão Veloso	Murici dos Portelas
Barra D'Alcântara	Eliseu Martins	Nazaré do Piauí
Barreiras do Piauí	Fartura do Piauí	Nova Santa Rita
Barro Duro	Flores do Piauí	Novo Oriente do Piauí
Bela Vista do Piauí	Floresta do Piauí	Novo Santo Antônio
Belém do Piauí	Floriano	Oeiras
Benedictinos	Francinópolis	Olho D'Água do Piauí
Bertolínia	Francisco Ayres	Padre Marcos
Bocaina	Francisco Macedo	Paes Landim
Bom Jesus	Francisco Santos	Pajeú do Piauí
Bom Princípio do Piauí	Fronteiras	Palmeira do Piauí
Bonfim do Piauí	Geminiano	Palmeirais
Brejo do Piauí	Gilbués	Paquetá
Buriti dos Lopes	Guadalupe	Parraguá
Buriti dos Montes	Guaribas	Parnaíba
Cajazeiras do Piauí	Hugo Napoleão	Passagem Franca do Piauí
Cajueiro da Praia	Ilha Grande	Patos do Piauí
Caldeirão Grande do Piauí	Inhuma	Pau D'Arco do Piauí
Campinas do Piauí	Ipiranga do Piauí	Paulistana
Campo Alegre do Fidalgo	Isaías Coelho	Pavussú
Campo Grande do Piauí	Itainópolis	Pedro Laurentino
Canaveira	Itaueira	Picos
Canto do Buriti	Jacobina do Piauí	Pimenteiras

Continua...

Anexo II . Continuação

Município	Município	Município
Capitão Gervásio Oliveira	Jaicós	Pio IX
Caracol	Jardim do Mulato	Porto Alegre do Piauí
Caraúbas do Piauí	Jerumenha	Prata do Piauí
Castelo do Piauí	João Costa	Queimada Nova
Caxingó	Joaquim Pires	Redenção do Gurguéia
Cocal	Júlio Borges	Regeneração
Cocal dos Alves	Jurema	Riacho Frio
Ribeira do Piauí	São Gonçalo do Gurguéia	São Raimundo Nonato
Ribeiro Gonçalves	São Gonçalo do Piauí	Sebastião Barros
Rio Grande do Piauí	São João da Canabrava	Sebastião Leal
Santa Cruz do Piauí	São João da Serra	Simplicio Mendes
Santa Cruz dos Milagres	São João da Varjota	Socorro do Piauí
Santa Filomena	São João do Piauí	Sussuapara
Santa Luz	São José do Divino	Tamboril do Piauí
Santa Rosa do Piauí	São José do Peixe	Tanque do Piauí
Santana do Piauí	São José do Piauí	Teresina
Santo Antônio de Lisboa	São Julião	Uruçuí
Santo Antônio dos Milagres	São Lourenço do Piauí	Valença do Piauí
Santo Inácio do Piauí	São Luís do Piauí	Várzea Branca
São Braz do Piauí	São Miguel da Baixa Grande	Várzea Grande
São Felix do Piauí	São Miguel do Fidalgo	Vera Mendes
São Francisco de Assis	São Miguel do Tapuio	Vila Nova do Piauí
São Francisco do Piauí	São Pedro do Piauí	Wall Ferraz

Anexo III

Relação dos municípios com aptidão plena ao cultivo do algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí, no cenário pluviométrico chuvoso.

Município	Município	Município
Avelino Lopes	Currais	Redenção do Gurguéia
Baixa Grande do Ribeiro	Gilbués	Riacho Frio
Barreiras do Piauí	Júlio Borges	Santa Filomena
Corrente	Monte Alegre do Piauí	São Gonçalo do Gurguéia
Cristalândia do Piauí	Palmeira do Piauí	Sebastião Barros
Curimatá	Parnaguá	

Embrapa

Meio-Norte

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

