



Zoneamento e época de plantio para o algodoeiro no Norte do Estado do Espírito Santo



Napoleão E. de M. Beltrão¹, Alexandre E. de Araújo², Antônio C. Benassi³,
José A. B. do Amaral⁴, Liv S. Severino⁵ & Gleibson D. Cardoso⁶

¹ Embrapa Algodão. Rua Osvaldo Cruz 1143, CEP 58107-720, Campina Grande, PB. E-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br (Foto)

² UFCG/CCT/DEAg. Av. Aprígio Veloso 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande, PB. Fone: (83) 333-2355. Ramal: 42. E-mail: alexandre.eduard@bol.com.br

³ Incaper, CP 62, CEP 29900-970, Linhares, ES. Fone: (27) 371-0377. E-mail: crdrinlinhares@emcaper.com.br

⁴ Embrapa Algodão. E-mail: bordini@cnpa.embrapa.br

⁵ Embrapa Algodão. E-mail: liv@cnpa.embrapa.br

⁶ Embrapa Algodão. E-mail: gleibson@cnpa.embrapa.br

Protocolo 104 - 23/7/2002 - Aprovado em 15/4/2003

Resumo: O zoneamento e a definição da época de plantio foram realizados no intuito de se estabelecer as áreas e períodos convenientes à exploração do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*) no Estado do Espírito Santo. O plantio em época adequada reduz os riscos de perdas na produção por falta ou excesso de água nos estádios críticos da cultura e contribui para a otimização do controle de pragas e doenças. Para a identificação da época de plantio e zoneamento, as exigências do algodoeiro foram relacionadas aos dados de precipitação pluvial, do período chuvoso, aos fatores ambientais (temperatura e umidade do ar) relevo e outras informações extraídas do Mapa de Unidade Naturais do Norte do Estado do Espírito Santo. Dez municípios apresentaram condições de cultivo, mas oito foram classificados como aptidão restrita devido ao relevo acidentado e alta umidade relativa do ar e apenas dois classificados como aptidão preferencial, onde as condições para cultivo são ótimas.

Palavras-chave: algodão, zoneamento, condições ambientais, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*

Zoning and planting time for cotton in the Northern part of Espírito Santo State, Brazil

Abstract: Zoning for cotton crop (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*) and the best sowing time were studied for identifying suitable areas in Northern Espírito Santo, Brazil. Correct planting time reduces risks of yield loss due to excess or lack of rains and helps optimizing pest and disease control. For the determination of planting time and cotton zoning, plant needs were compared to precipitation, rainy season and environmental factors such as temperature, relative humidity, topography and information obtained from "Natural Unit Map of North of Espírito Santo". Ten counties presented suitable conditions for cotton cultivation but eight of them were classified as of restricted aptitude due to topography restriction and high relative humidity and only two were classified as of preferential aptitude where optimum conditions for cotton cultivation were found.

Key words: cotton, zoning, environmental conditions, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*

INTRODUÇÃO

As constantes quedas no preço do café têm preocupado os agentes envolvidos com o setor agrícola do Estado do Espírito Santo, despertando-os em busca de opções para a agricultura na região. O cultivo do algodoeiro, que pode ser uma dessas alternativas, já teve certa expressão nas décadas de 60 e 70, quando o Estado chegou a produzir mais de 2000 t. O último registro de produção é de 1976, com uma safra de 768 t de algodão em caroço.

A implementação de políticas apropriadas e técnicas modernas na exploração da cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*) evitando a subutilização e o desgaste do substrato ecológico, faz com que a cotonicultura se torne uma importante alternativa de renda para os agricultores brasileiros, devido ao seu bom desempenho competitivo, quando comparado com outros produtos agrícolas.

A técnica de zoneamento, com base em informações de solo, planta e clima, possibilita a definição dos ambientes

agroecologicamente favoráveis para que o algodoeiro possa externar seu potencial genético, em termos de produtividade. Para se ter sucesso nessa exploração, devem prevalecer condições climáticas que permitam à planta, em seus diferentes estádios fenológicos, crescer e se desenvolver, principalmente com relação às condições térmicas e hídricas (Amorim Neto et al., 1997). De acordo com Marur (1993) o algodoeiro necessita de temperatura do ar entre 25 e 30 °C para emergir e estabelecer-se em campo. Nos estádios de frutificação e maturação, temperaturas médias inferiores a 20 °C paralisam o desenvolvimento das maçãs. Solos com drenagem deficiente prejudicam o desenvolvimento de forma acentuada, pois as raízes são muito sensíveis à falta de oxigênio (Souza & Beltrão, 1999).

A quantidade requerida de água pela cultura do algodão é pequena durante o período entre o plantio e o início da floração. Entre 60 e 100 dias após a emergência, o risco de queda das estruturas frutíferas aumenta na ocorrência de déficit hídrico, em virtude do aumento das reações metabólicas.

Gonçalves et al. (1997) constataram a existência de áreas inaptas no Estado do Paraná, devido à insuficiência térmica e/ou de solos e relevo impróprios, onde não é recomendável o cultivo do algodoeiro, e de áreas aptas ao cultivo, nas quais foram identificados os períodos de semeadura com menor probabilidade de perdas em razão de fatores climáticos em cada município. Wrege et al. (2000) identificaram, nesse mesmo Estado, sete zonas distintas para o cultivo, com início da semeadura variando entre 20/9 e 20/11.

No manejo integrado de pragas do algodoeiro, a uniformidade da época de semeadura em cada região é extremamente importante, principalmente no controle das infestações do bicudo (*Anthonomus grandis* Boh.) (Gabriel et al., 1997). No Estado de Rondônia, a principal doença que afeta as lavouras de algodão é a ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*) que, em condições climáticas propícias, acarreta perdas de produtividade superiores a 80% (Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 1996). Para Godinho et al. (1997) a única forma viável de controle é associar a semeadura, em época favorável, ao escape das condições ideais ao desenvolvimento do fitopatógeno, com o uso de cultivares resistentes. Freire et al. (1994) verificaram, no Mato Grosso, que semeaduras realizadas no final de fevereiro, março ou abril, ficam expostas a fortes ataques de curuquerê (*Alabama argillacea*) e lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund). Soares & Araújo (1993) verificaram, em Jaboticabal, SP, que a semeadura efetuada em 12 de novembro apresentou maior incidência de lagarta rosada que os efetuados em oito de outubro e seis de novembro.

O algodoeiro é sensível à variação dos fatores ambientais, sejam eles climáticos, edáficos ou bióticos (Lazarotto et al., 1998), mostrando-se uma espécie cuja produtividade está bastante relacionada com a época e o local de semeadura, podendo haver perdas de rendimento superiores a 90%, quando os plantios ocorrem em época desfavorável, conforme observado nos estudos de Gabriel et al. (1997), Godinho et al. (1997) e Laca-Buendia & Cardoso Neto (1997).

O território capixaba apresenta grande diversidade de ambientes, de sócio-ecologia e de forma de uso da terra. As

variações encontradas afetam radicalmente a dinâmica de funcionamento e o desempenho dos seus vários ecossistemas. Existem no Estado pelo menos nove Zonas Ambientais subdivididas em diversas subzonas, todas com características distintas (Secretaria de Agricultura do Espírito Santo, 1999).

As indústrias têxteis do Estado do Espírito Santo têm demonstrado interesse em incentivar a produção de algodão no próprio Estado. Neste intuito, o INCAPER e a EMBRAPA iniciaram um programa de pesquisa para a obtenção de tecnologia para a cotonicultura capixaba.

Este trabalho teve o objetivo de identificar as áreas com aptidão ao cultivo do algodoeiro herbáceo, bem como obter um indicativo para o melhor período de semeadura da lavoura, consistindo etapa primordial para o sucesso da cotonicultura no Estado do Espírito Santo, considerando-se a região norte.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada corresponde à região localizada ao norte do Estado, limitada ao sul pelo Rio Doce. As áreas aptas ao cultivo do algodoeiro foram obtidas pelo cruzamento das informações do Mapa de Unidades Ambientais do Estado do Espírito Santo (Secretaria de Agricultura do Espírito Santo, 1999) com informações das condições ambientais exigidas pelo algodoeiro (Beltrão, 2001) e, também com as do mapa da divisão administrativa atualizado pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (Figura 1). Para cruzamento das informações, utilizou-se o Software SPRING 3.5.1 (Camara et al., 1996).

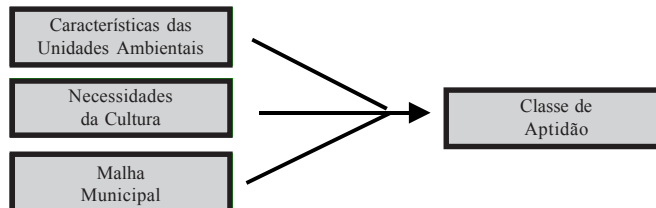


Figura 1. Temas cruzados para identificação de áreas aptas ao cultivo

Segundo Amorim Neto et al. (1997), as principais exigências para o cultivo do algodoeiro são:

- temperatura média do ar variando entre 20 e 30 °C
- precipitação pluvial anual variando entre 500 e 1500 mm
- umidade relativa média do ar em torno de 60%
- temperaturas superiores a 14 °C
- inexistência de inversão térmica
- declividade máxima do terreno de 12%

As classes de aptidão ao cultivo foram divididas obedecendo-se às condições mencionadas em: preferencial, restrita e inapta (Tabela 1).

No município de Sooretama, onde se identificou aptidão para a cotonicultura, foi conduzido um experimento por Beltrão et al. (2001), de competição entre 12 cultivares e linhagens provenientes do programa de melhoramento genético da EMBRAPA, no ano agrícola de 1999/2001, no qual foram utilizados doze tratamentos e quatro repetições em delineamento com blocos ao acaso, sendo o plantio realizado no dia

Tabela 1. Classes de aptidão ao cultivo e suas respectivas características

Classe de Aptidão	Característica
Preferencial	Atende a todas as exigências
Restrita	Atende parcialmente as exigências
Inapta	Não atende as exigências

17/11/1999, e avaliadas a produtividade (Tabela 2) e a qualidade da fibra (Tabela 3), objetivando-se confirmar a aptidão do município para a cotonicultura.

Como indicativo da época de plantio seguiu-se a recomendação de Amorim Neto et al. (1998), que consideram que o plantio deve ocorrer no início do período chuvoso, de forma a reduzir o risco de insuficiência hídrica em períodos críticos à cultura. O período chuvoso considerado foi aquele compreendido entre os meses em que ocorrem pelo menos 10% da precipitação média total anual, geralmente compreendido entre novembro e março. Foram analisadas as probabilidades de precipitações mensais, calculadas por Castro et al. (1981), dando-se ênfase aos eventos com 90% de probabilidade de ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dados obtidos por Beltran et al. (2001), para as variáveis agrônomicas e fenológicas (Tabela 2), verifica-se que os genótipos mais produtivos foram o CNPA TB-15, precoce, com 3041 kg ha⁻¹ de algodão em caroço, equivalente a 1277 kg fibra ha⁻¹, e a CNPA 7H (cultivar atualmente mais utilizada no Nordeste brasileiro), que produziu 2908 kg ha⁻¹ de algodão em caroço, equivalentes a 1145 kg fibra ha⁻¹, bem acima da atual média mundial, que é de 575 kg fibra ha⁻¹ (Cotton, 2001). Essas cultivares ficaram com altura e diâmetro caulinar adequados e valores equivalentes aos obtidos em outras regiões do País. Com relação à fenologia, constatou-se um ligeiro acréscimo no tempo

para emissão da primeira flor e do primeiro capulho, com relação aos valores médios obtidos no Nordeste para as cultivares CNPA Precoce 2 e CNPA 7H (EMBRAPA, 1994 e EMBRAPA, 1998) e semelhante aos obtidos com a BRS Antares no Mato Grosso (Fundação MT/EMBRAPA, 1999 e EMBRAPA, 2000). A percentagem de fibra média obtida foi elevada, em função do descaroçamento em máquina de Laboratório e de rolo, sendo que no processo industrial, com máquina de serra, há diminuição de 2,5 a 3,0%. Na Tabela 2 pode-se verificar que o peso médio de um capulho ficou um pouco abaixo da média obtida em outras localidades, porém dentro dos limites dos genótipos testados.

Com relação às características intrínsecas da fibra (Tabela 3) verificou-se que a fibra produzida foi muito boa, com finura tipo fina a média, resistência de média a forte, dependendo do genótipo, comprimento médio (30-32 mm e até 32-34 mm, comercial), com genótipos com 33,1 mm SL 2,5% (36-38 mm) e CNPA 93-15, excelente uniformidade de fibra, média de 84,6%, muito baixo índice de fibra curta, elevada alongação, boa reflectância e razoável grau de amarelo. Essas características, aliadas a colheitas e beneficiamentos adequados, permitem a produção de fibra de boa qualidade global, que pode ter um bom desempenho competitivo nos mercados interno e externo. Para isso, são necessárias pesquisas que identifiquem a melhor maneira de se realizar cada etapa do sistema produtivo, considerando-se as condições locais, de forma a otimizar a relação custo/benefício da lavoura.

Verificou-se bom potencial para o cultivo do algodoeiro herbáceo no norte do Estado do Espírito Santo, com produtividade média, em condições de sequeiro, de 2589 kg ha⁻¹ de algodão em caroço e ciclo dos genótipos (linhagens e cultivares), semelhante aos obtidos em regiões tradicionalmente produtoras de algodão. A fibra produzida, média de doze genótipos, foi de muito boa qualidade intrínseca, especialmente a resistência, a finura e a uniformidade do comprimento.

Tabela 2. Médias* das variáveis produtividade de algodão em caroço, altura de planta, diâmetro caulinar, aparecimento da 1ª flor e do 1º capulho, % de fibra e peso de 1 capulho, em função de linhagens e cultivares de algodão em regime de sequeiro

Genótipos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Altura (cm)	Diâmetro caulinar	1ª Flor (d)	1º Capulho (d)	(%) Fibra	Peso Capulho (g)
CNPA 96-40	2760 ab	97,67 abc	10,47 abc	58 a	110 a	41,3 abcd	5,3 ab
CNPA 86-1190-5	2723 ab	114,17 abc	11,52 abc	57 ab	109 ab	39,6 abcde	5,4 ab
CNPA 96-36	2598 ab	98,67 abc	10,30 abc	58 a	109 ab	40,9 abcd	5,4 ab
CNPA 96-39	2715 ab	117,50 ab	10,97 abc	57 ab	109 ab	39,7 abcde	5,2 ab
CNPA 93-15	2388 ab	115,50 ab	11,83 ab	56 ab	109 ab	37,0 abcde	5,7 ab
CNPA 96-12	2618 ab	123,33 a	12,99 a	58 a	109 ab	41,4 abcd	5,2 ab
CNPA TB-15	3041 a	106,00 abc	11,16 abc	56 ab	108 ab	40,1 abcd	4,9 ab
CNPA TB-80	2421 ab	105,00 abc	11,29 abc	56 ab	107 b	43,9 a	5,5 ab
CNPA TB-90	2071 ab	93,33 abc	10,51 abc	57 ab	108 ab	42,9 abc	5,2 ab
ANTARES	2746 ab	115,50 ab	11,51 abc	56 ab	108 ab	40,2 abcd	4,9 ab
CNPA PRECOCE 2	2080 ab	89,83 abc	9,49 abc	55 ab	107 b	43,1 ab	5,1 ab
CNPA 7H	2908 a	109,00 abc	12,49 ab	57 ab	109 ab	39,4 nde	6,1 a
Média	2589	107,12	11,22	57,00	109,00	40,8	5,3
F	3,29**	4,29**	4,47**	3,41**	3,38**	10,37**	2,01**
DMS	797,67	24,53	2,19	2,25	2,35	2,85	1,10
C.V. (%)	15,62	11,61	9,89	2,00	1,09	3,55	10,48

* Em cada coluna, médias seguidas por mesma letra não diferem pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Tabela 3. Média* das variáveis relacionadas com a fibra e algodão, em função de cultivares e linhagens em regime de sequeiro

Genótipos	Variáveis							
	Finura (kg ha ⁻¹)	Resistência (gf tex ⁻¹)	Comp. S.L. 2,5% (mm)	Uniformidade (%)	Índice de Fibra Curta (%)	Elongação (%)	Rd (%)	†b
CNPA 96-40	3,82 b	30,7 ab	30,3 abc	85,3 abc	3,8 ab	9,8 ab	73,3 ab	10,4 a
CNPA 86-1190-5	4,27 ab	27,1 abcd	29,0 abc	84,0 abc	5,3 ab	10,1 a	71,9 ab	10,6 a
CNPA 96-36	4,00 ab	28,6 abc	30,3 ab	85,7 ab	3,5 ab	9,7 ab	73,9 a	10,7 a
CNPA 96-39	3,98 ab	28,1 abc	29,8 abc	84,9 abc	4,3 ab	9,4 abc	72,9 ab	10,5 a
CNPA 93-15	3,83 ab	32,3 a	33,1 a	86,1 a	3,6 ab	8,2 abc	70,5 ab	10,7 a
CNPA 96-12	4,37 a	24,9 abcd	28,9 abc	85,2 abc	4,2 ab	9,1 abc	72,9 ab	10,3 a
CNPA TB-15	3,97 ab	25,6 abcd	29,0 abc	84,3 abc	5,1 ab	8,9 abc	73,5 ab	10,4 a
CNPA TB-80	3,98 ab	24,1 abcd	28,7 abc	83,5 abc	6,1 a	8,9 abc	72,9 ab	10,6 a
CNPA TB-90	3,93 ab	25,8 abcd	28,5 abc	83,5 abc	6,2 a	8,6 abc	73,4 ab	10,7 a
ANTARES	3,90 ab	27,4 abcd	28,7 abc	83,9 abc	5,6 ab	8,7 abc	73,2 ab	10,5 a
CNPA PRECOCE 2	3,73 ab	25,2 abcd	29,2 abc	84,1 abc	5,1 ab	8,2 abc	73,7 a	10,0 a
CNPA 7H	3,97 ab	27,2 abcd	28,9 abc	84,6 abc	4,6 ab	9,5 abc	71,9 ab	10,5 a
Média	3,98	27,2	29,5	84,6	4,80	9,09	72,9	10,51
F	2,81**	9,02**	11,25**	3,86**	4,29**	4,12**	2,29*	2,06*
DMS	0,50	3,92	1,82	2,06	2,18	1,43	3,03	0,68
C.V. (%)	6,33	7,30	3,13	1,23	23,04	8,00	2,11	3,29

* Em cada coluna, médias seguidas por mesma letra não diferem pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade

Com relação às condições ambientais o Estado foi dividido pela Secretaria de Agricultura em nove zonas distintas, contemplando 34 subzonas, que serviram para identificação de áreas com aptidão de cultivo. Provavelmente, as áreas com oferta ambiental capaz de atender à demanda das plantas de algodoeiro, quando de sua exploração em caráter econômico, estejam concentradas nas seis zonas ambientais quentes, divididas em 25 subzonas. As demais zonas ambientais apresentam condições de temperatura baixa, o que paralisa o desenvolvimento do algodoeiro e inviabiliza sua produção comercial. Além disso, são áreas de relevo bastante acidentado, inaptas à exploração de culturas anuais devido à susceptibilidade à erosão.

Observa-se na Figura 2, o relevo montanhoso no município de Baixo Guandú (região predominantemente quente).



Figura 2. Relevo acidentado. Município de Baixo Guandú

As subzonas ambientais que caracterizam os municípios da parte norte do Estado, podem ser observadas na Figura 3. Existe predominância de condições de temperaturas elevadas

(altitudes inferiores a 250 m, sem período frio, temperatura média das máximas do mês mais quente entre 30,7 e 34 °C) e relevo plano (declividades inferiores a 8%) nas subzonas 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 9.1, 9.3 e 9.6.; temperaturas elevadas e relevo com declividades superiores a 12% nas 5.1, 6.1, 6.2 e 6.3; temperaturas baixas (altitudes entre 450 e 850 m, com período variando entre 0 e 4,5 meses, temperatura média das máximas do mês mais quente entre 27,8 e 30,7 °C) nas 2.1, 2.2, 2.3, 3.1 e 3.2.

Foram identificadas áreas propícias ao cultivo do algodoeiro em dez municípios, dos quais oito com aptidão restrita e dois com aptidão preferencial. A existência de condições de relevo fortemente ondulado e umidade relativa do ar, superior a 60%, são os fatores restritivos em Baixo Guandú, Ecoporanga, Marilândia, São Gabriel da Palha e Nova Venécia. A umidade relativa do ar superior a 60% é o principal fator de restrição nos municípios de Boa Esperança, Jaguaré e São Mateus. Os municípios de Sooretama e Linhares possuem áreas de maior potencial de desenvolvimento da cultura, tendo aptidão preferencial (Figura 4).

Em ambos os municípios, devem ser observadas as práticas fitossanitárias da cultura, uma vez que as condições de umidade podem ser propícias ao desenvolvimento de patógenos e pragas.

As principais restrições ambientais da Região norte do Estado são as condições topográficas, as baixas temperaturas e a umidade relativa do ar elevada. As áreas com aptidão contemplam parcialmente os municípios, devendo ser evitados os terrenos com declividade superior a 12%.

Na análise do período chuvoso dos municípios zoneados, observou-se concentração das chuvas, principalmente, nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, onde, em geral, ocorrem mais de 65% do total anual das chuvas (Tabela 4).

Considerando-se que a precipitação pluvial nos municípios está bastante concentrada, iniciando-se principalmente no mês

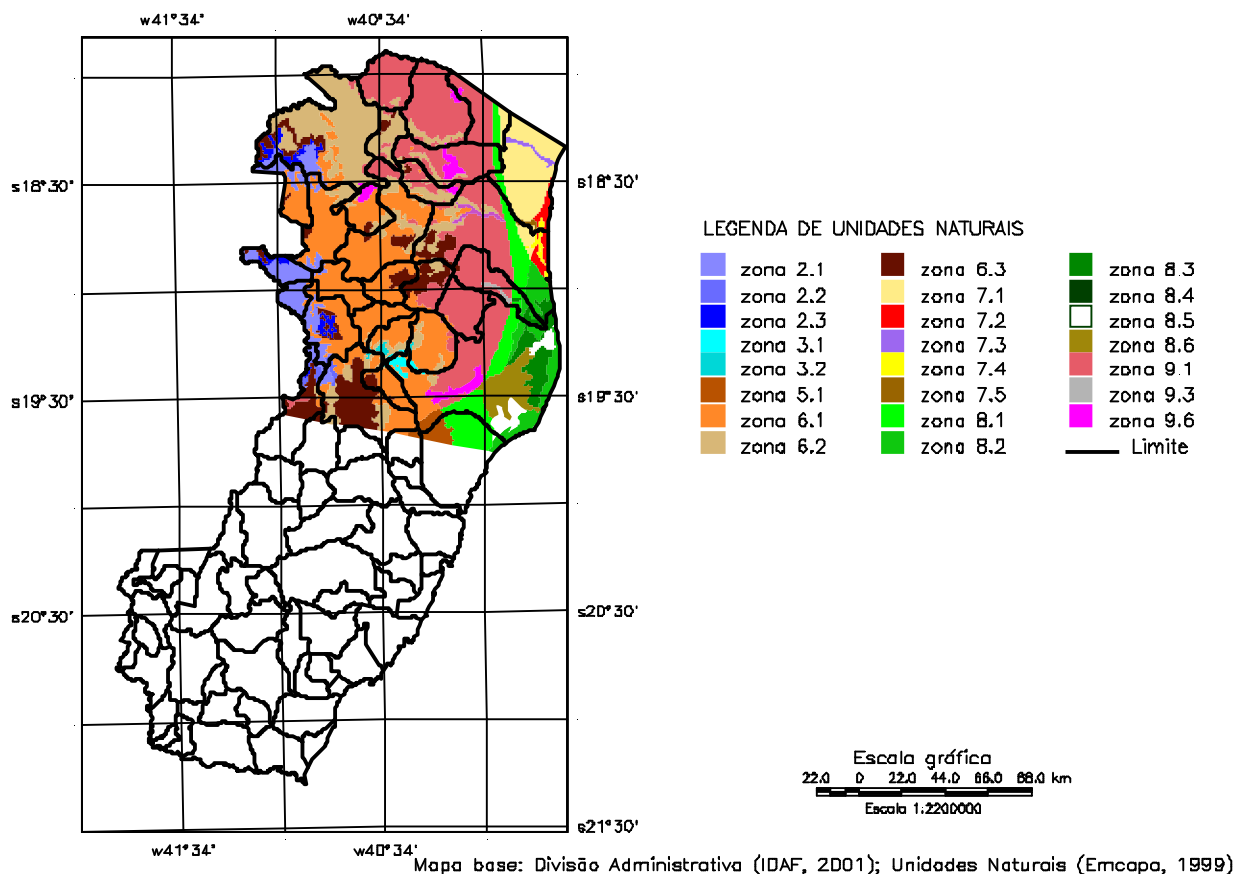


Figura 3. Diferentes unidades naturais existentes nos municípios ao norte do Estado do Espírito Santo

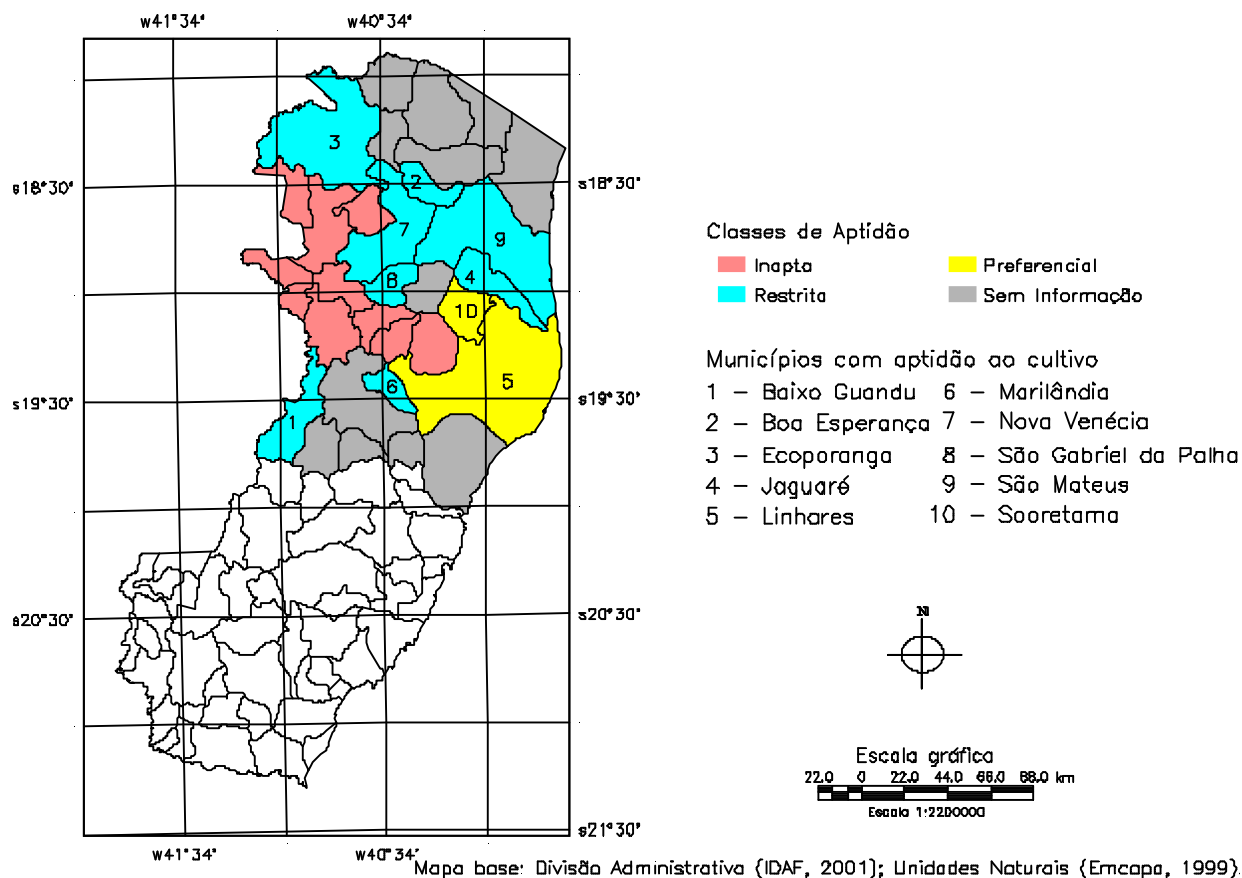


Figura 4. Classes de aptidão para cultivo do algodoeiro herbáceo dos municípios ao norte do Estado

Tabela 4. Duração e concentração do período chuvoso

Município	Período Chuvoso	Concentração (%)	Precipitação no Período (mm)
Baixo Guandu	out. - jan.	65	554
Boa Esperança	nov. - mar.	66	690
Ecoporanga	nov. - mar.	87	850
Linhares	nov. - mar.	59	694
Marilândia	nov. - mar.	73	813
Nova Venécia	nov. - mar.	67	720
São Gabriel da Palha	nov. - mar.	65	718
São Mateus	out. - mar.	65	1073
Sooretama	nov. - mar.	64	740

de novembro, e que o período de cultivo deve ocorrer em épocas iguais quando em áreas geográficas próximas, para que seja evitada a migração de pragas e doenças, optou-se por indicar unicamente este mês como propício à semeadura do algodoeiro nas áreas zoneadas.

A semeadura realizada no mês de novembro, com os cultivos experimentais apresentados mostrou-se propícia no município de Sooretama, porém há a necessidade de mais estudos de campo envolvendo cultivares (precoce, médias e tardias) e épocas de plantio.

CONCLUSÕES

1. O Estado do Espírito Santo possui áreas com condições ambientais que permitem a exploração da cultura do algodoeiro herbáceo.
2. Na região norte do Estado, dez municípios possuem áreas aptas ao cultivo.
3. Os municípios de Sooretama e Linhares possuem áreas com aptidão preferencial.
4. Os municípios de Baixo Guandu, Boa Esperança, Ecoporanga, Marilândia, Nova Venécia, São Gabriel da Palha e São Mateus possuem áreas de aptidão restrita.

LITERATURA CITADA

- Amorim Neto, M. da S.; Beltrão, N.E. de M.; Araujo, A.E. de; Gomes, D.C. Definição da época de plantio dos algodoeiros arbóreo e herbáceo para o Nordeste brasileiro. Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1998. 20p. Comunicado Técnico, 77
- Amorim Neto, M. da S.; Beltrão, N.E. de M.; Medeiros, J. da C. Indicadores edafológicos-climáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10, 1997, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.369-371.
- Beltrão, N.E. de M. Relatório de viagem ao Estado do Espírito Santo - sugestões para o reinício da cotonicultura capixaba. Campina Grande: EMBRAPA Algodão. 2001. 15p.
- Beltrão, N.E. de M.; Benassi, A.C.; Costa, J.N. da; Pereira, J.R. Competição de cultivares de algodão herbáceo em condições de sequeiro, no Estado do Espírito Santo. Safra 1999/2000. Campina Grande: EMBRAPA Algodão. 2001, 5p. Comunicado Técnico, 137p.
- Camara, G.; Souza, R.C.M.; Freitas, U.M.; Garrido, J. Spring: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. Computers & Graphics, v.20, n.3, p.395-403, 1996.
- Castro, L.L.F. de; Sedyama, G.C.; Guidoni, A.L. Probabilidade de precipitação mensal e anual para o Estado do Espírito Santo. Cariacica: EMCAPA, 1981. 84p. Boletim Técnico, 7
- Cotton. Review of the world situation. International Advisory Committee. v.54. n.3, 2001. 22p.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CNPA Precoce 2 e informações para seu cultivo. Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ. 1994.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Algodoeiro herbáceo, CNPA 7H. Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ. 1998.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Cultivares de algodão para a safra 2001. Campina Grande: EMBRAPA Algodão. 2000. 11p.
- Freire, E.C.; Boldt, A.F.; Arantes, E.M.; Andrade, F.P. de. Época de plantio do algodoeiro em Mato Grosso. In: EMBRAPA. Relatório Técnico Anual - 1992-1993. Campina Grande, 1994. p.303-304.
- Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso. Algodão safra 95/96 – resultados preliminares. Rondonópolis: Fundação MT, 1996. 47p. Boletim de Pesquisa, 1
- Fundação MT/EMBRAPA. BRS Antares. Cultivar de algodão com resistência múltipla a doenças para o Estado do Mato Grosso. Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ. 1999. Folder
- Gabriel, D.; Scarpellini, J.R.; Bolonhezi, D. Influência da época de plantio na produtividade do algodoeiro em áreas infestadas pelo bicudo *Anthonomus grandis* Boh., 1843. Safra 1996/97. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.15-17.
- Godinho, V. de P.C.; Ramalho, A. R.; Freire, E. C.; Farias, F.J.C.; Utumi, M. M.; Prado, E.E. do.; Alves, J.C.; Barbosa, P.L. Avaliação de épocas de semeadura do algodoeiro herbáceo para a região de São Felipe, RO. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.21-23.
- Gonçalves, S.L.; Caramori, P.H.; Wrege, M.S.; Oliveira, D. de; Marur, C.J.; Almeida, W.P. de.; Pires, J.R.; Yamaoka, R.S.; Abucarub Neto, M.; Borrozinho, E. Regionalização e épocas de semeadura do algodoeiro no Estado do Paraná. In: : Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.24-26.
- Laca-Buendia, J.P.; Cardoso Neto, L. Estudo de plantio com cultivares de ciclo precoce de algodão herbáceo na região do Triângulo Mineiro. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p.31-34.
- Lazzarotto, C.; Arantes, E.M.; Lamas, F.M. Época de semeadura e zoneamento agrícola. In: EMBRAPA. Algodão informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPQ, 1998. p.107-118. Circular Técnica, 7
- Marur, C.J. Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. In: Instituto Agrônomo do Paraná. Recomendações para cultura do algodoeiro no Paraná. Londrina, 1993. p.2-7. Circular, 107

- Secretaria de Estado da Agricultura do Espírito Santo. Mapa de unidades naturais do Estado. Vitória, 1999. 6p.
- Soares, J.J.; Araújo, A.D. de. Influência da época de plantio e do ataque de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera; Curculionidae) sobre a abscisão de botões e maçãs do algodoeiro. Anais... Sociedade Entomológica do Brasil, v.22, n.2, 1993. p.253-258.
- Souza, J.G.; Beltrão, N.E. de M. Fisiologia. In: Beltrão, N.E. de M (ed.) O agronegócio do algodão no Brasil. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA. 1999. v.2, p.87-116.
- Wrege, M.S.; Caramori, P.H.; Gonçalves, S. L.; Almeida, W.P. de; Marur, C.J.; Pires, J.R.; Yamaoka, R.S. Cotton zoning based on sowing periods of lower risk in Paraná State, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Tecnology, v.43, n.1, p.71-79, 2000.