



ISSN 0104-866X
Dezembro, 2001

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

Avanços Tecnológicos no Feijão Caupi

V Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi
4 a 7 de dezembro de 2001

Anais

Organizadores:

Francisco Rodrigues Freire Filho
Embrapa Meio-Norte

Valdenir Queiroz Ribeiro
Embrapa Meio-Norte

Aderson Soares de Andrade Júnior
Embrapa Meio-Norte

Edson Alves Bastos
Embrapa Meio-Norte

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2001

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Meio-Norte
Av. Duque de Caxias, 5650
Telefone: (86) 225-1141
Fax: (86) 225-1142. E-mail: publ@cpann.embrapa.br.
Caixa Postal 01
CEP 64006-220 Teresina, PI

Tratamento editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira
Normalização bibliográfica: Jovita Maria Gomes Oliveira
Capa: Célio Marcos Martins de Oliveira

Tiragem: 600 exemplares

Todos os direitos reservados

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

CIP - Cotalogação na publicação
Embrapa Meio-Norte

Reunião Nacional de Pesquisa de Caupi, (5.: 2001. Teresina). Anais da 5ª
Reunião Nacional de Caupi [Organização de] Francisco Rodrigues
Freire Filho... [et al.]. Teresina, PI. Embrapa Meio-Norte, 2001.
343 p.; 28 cm - (Embrapa Meio-Norte. Documentos,
ISSN 0104-866X; 56)

1. Caupi, Tecnologia. 2. Feijão de corda - Tecnologia.
I. Freire Filho, Francisco Rodrigues. II Título. III Título: Avanço
Tecnológicos no Feijão Caupi. IV Série.

CDD. 635.6592063-21. ed

©Embrapa 2001

ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO PARA O FEIJÃO CAUPI NO PIAUÍ

A. S. de ANDRADE JÚNIOR¹, F. de B. MELO² e E.A. BASTOS³

Resumo: Um modelo de balanço hídrico diário foi usado para estimar os riscos climáticos, por deficiência hídrica, na cultura de feijão caupi, quando cultivadas em Neossolos, Latossolos Vermelho-Amarelo e Argissolos Vermelho-Amarelo, no período de novembro a janeiro, no Estado do Piauí. Utilizou-se um sistema de informações geográficas para regionalizar as áreas de baixo, médio e alto risco climático. Os resultados mostraram que o cultivo de feijão caupi apresentou riscos climáticos diferenciados em função da época de semeadura e do tipo de solo.

Palavras-chave: chuva, risco climático, épocas de semeadura, balanço hídrico

RISC CLIMATIC ZONATION FOR THE COWPEA IN PIAUÍ STATE, BRAZIL

Abstract: A water balance model was used to estimate the climatic risks by water deficit for the cowpea crop, when sown in Neossolos, Latossolos Vermelho-Amarelo and Argissolos Vermelho-Amarelo, from November to January, in Piauí State, Brazil. The areas with low, medium and high climatic risk were zoning by a geographic information system. The results showed that cowpea crop have different climatic risks in function of sowing season and soil type.

Keywords: rainfall, climatic risk, sowing season, water balance

Introdução

No Estado do Piauí, a cultura de feijão caupi é explorada, principalmente, sob regime de sequeiro, onde o sucesso da atividade depende sobremaneira do regime pluviométrico da região. Contudo, apesar do elevado índice pluviométrico anual, em determinadas regiões do Estado, o risco climático que o feijão caupi está sujeito é acentuado, devido à irregularidade na distribuição de chuvas, traduzida por períodos de veranicos de diferentes durações, notadamente, se estes ocorrerem durante as fases mais críticas (floração e enchimento de grãos) (Doorenbos & Kassam, 1994), onde a falta de água reduz sensivelmente seu rendimento.

Em um cenário climático dessa natureza, o zoneamento agrícola de risco constitui-se 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 permite, a partir do conhecimento das variabilidades climáticas locais (como por ex.: precipitação e evapotranspiração de referência) e de sua espacialização regional através de um sistema de informação geográfica (SIG), definir regiões de aptidão climática e épocas mais adequadas de semeadura como forma de diminuir os efeitos causados pela má distribuição de chuvas (Teixeira & Azevedo, 1996; Zullo Júnior et al., 1999; Silva & Azevedo, 2000)

Vários estudos mostram que a definição das épocas de semeadura, por meio do balanço hídrico do solo, contribuem para reduzir o risco climático causado pela distribuição irregular das chuvas (Silva et al., 1995; Assad et al., 1997; Silva et al., 1998; Zullo Júnior et al., 1999; Andrade Júnior, 2000; Marin et al., 2000). Entretanto, no Estado do Piauí praticamente inexistem estudos nessa linha, com a cultura de feijão caupi, nas suas diferentes microrregiões.

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho regionalizar o risco climático para o feijão caupi, no Estado do Piauí, para semeaduras em diferentes épocas, dentro da estação chuvosa, utilizando-se um sistema de informações geográficas.

Material e métodos

O zoneamento de risco climático foi efetuado em duas etapas: i) cálculo dos balanços hídricos diários usando o programa computacional Sarrazon (Baron et al., 1996) e ii) espacialização dos índices de satisfação das

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64.006- 220, Teresina, PI. E-mail: aderson@cpamn.embrapa.br

²Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64.006- 220, Teresina, PI. E-mail: brito@cpamn.embrapa.br

³Embrapa Meio-Norte, UEP/Parnaíba, Caixa Postal 341, CEP 64.200-970, Parnaíba, PI. E-mail: edson@cpamn.embrapa.br

necessidades hídricas das culturas utilizando o programa computacional Spring, versão 3.4, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).

Na primeira etapa, os balanços hídricos foram efetuados no período de novembro a janeiro, ou seja, a metade inicial da estação chuvosa na região dos Cerrados (Medeiros, 1996). As simulações foram efetuadas a cada dez dias (decêndios) e para as épocas de semeadura de 05 de novembro a 15 de janeiro. As variáveis de entrada utilizadas do modelo foram:

- i) Precipitação pluvial diária: utilizou-se as séries de dados de 92 estações pluviométricas, com no mínimo 15 anos de registros diários, obtidos junto ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) (Figura 1);
- ii) Evapotranspiração de referência (ET_o): os dados diários referentes à ET_o, estimados pelo método de Penman-Monteith, para alguns municípios da região sul do Piauí, foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);
- iii) Capacidade de armazenamento de água no solo (CAD): variou em função do tipo de solo e da cultura, cujos valores encontram-se na Tabela 1. Assumiu-se três tipos de solos: Tipo 1 – Neossolos (Areias Quartzosas e Aluviais Arenosos), Tipo 2 - Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com menos de 35 % de argila) e Tipo 3 - Argissolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro (com mais de 35 % de argila). Considerou-se a CAD constante ao longo do ciclo da cultura;
- iv) Cultivares: para representar as cultivares de feijão caupi recomendadas, foi eleita uma cultivar hipotética, consideradas adaptadas às condições de temperatura e fotoperíodo dos diferentes locais, com ciclo de 70 dias;
- v) Coeficientes de cultura (Kc): usou-se valores de Kc decendiais, cujos valores encontram-se na Tabela 2.

TABELA 1. Capacidade de armazenamento de água (mm) em função do tipo de solo e cultura

Cultura	Tipo de solo		
	Neossolos	Latossolos	Argissolos
Feijão caupi	30	45	55

TABELA 2. Valores de coeficientes de cultura (Kc) decendiais para o feijão caupi

Cultura	Ciclo (dias)	Decêndios							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Feijão Caupi	70	0,30	0,50	0,80	0,90	1,20	1,00	0,75	0,65

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 estimou-se os valores dos índices de satisfação das necessidades de água (ISNA) da cultura, calculado pela 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 et al., 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).

Para a caracterização do risco climático associado ao cultivo de feijão caupi, foram estabelecidas três classes de ISNA a saber: i) ISNA ≥ 0,60 - baixo risco climático (período favorável para plantio); ii) 0,60 > ISNA ≥ 0,50 - médio risco climático (período intermediário para plantio) e iii) ISNA < 0,50 - alto risco climático (período desfavorável para plantio).

Na segunda etapa, para a espacialização dos resultados, foram empregados os valores de ISNA estimados para o período fenológico compreendido entre a floração e o enchimento de grãos (período mais crítico ao déficit hídrico),

com frequência mínima de 50% 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.

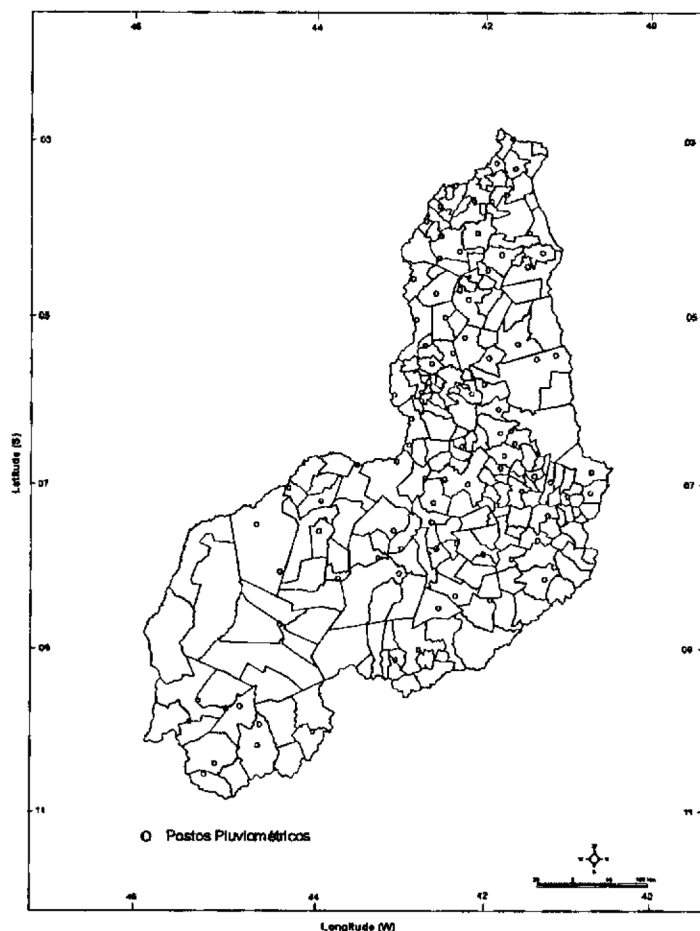


Figura 1. Distribuição espacial das estações pluviométricas. Piauí, Brasil.

Resultados e discussão

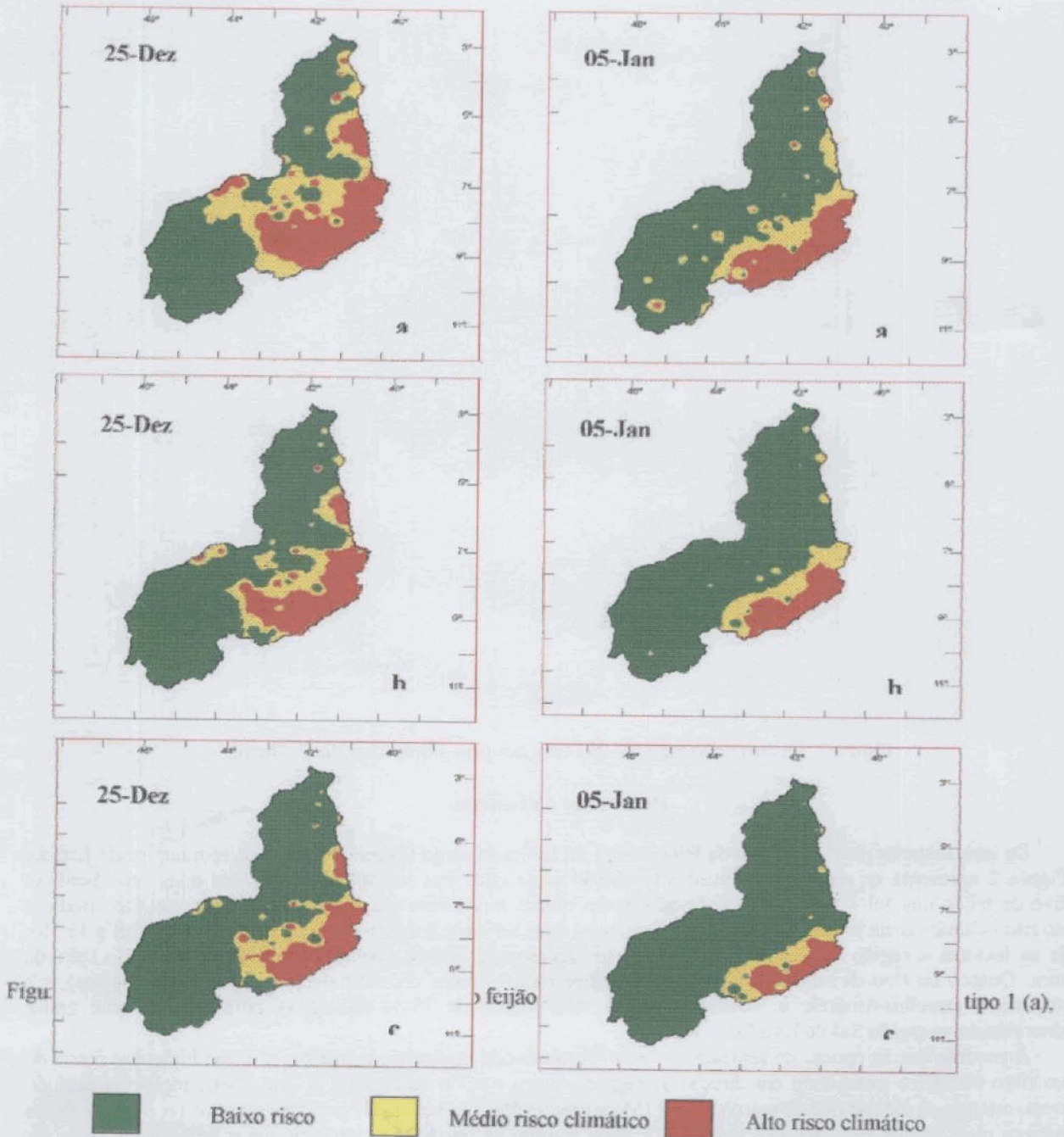
De uma maneira geral, o cultivo de feijão caupi foi indicado como favorável em vários municípios do Estado. A Figura 2 apresenta os mapas do zoneamento climático de risco nas épocas de semeadura mais favoráveis ao cultivo de feijão nos solos tipo 1, 2 e 3. Apesar destes mapas mostrarem as regiões consideradas de alto, médio e baixo risco climático em todo o Estado, atenção especial deve ser dada à região Sul (entre as latitudes 6° S e 11° S), onde se localiza a região do Cerrado Piauiense, pois apresentou grande potencial climático para exploração da cultura. Quanto ao tipo de solo, deve-se atentar melhor para os solos considerados dos tipos 1 (Neossolos) e 2 (Latosolos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro, com menos de 35 % de argila), pois ocorrem com maior predominância na região Sul do Estado.

À medida que as épocas de semeadura foram simuladas de novembro a janeiro, as áreas indicadas como de baixo risco climático avançaram 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). Em termos de períodos que favoreceram os riscos climáticos mais baixos em solos dos tipos 1 e 2, mais comum na região, constatou-se que o feijão caupi deve ser semeado no período de 20-Dez a 10-Jan.

Para qualquer combinação entre época de semeadura e tipo de solo, constatou-se que a região Sudeste do Estado apresentou sempre alto risco climático. Isso porque representa justamente a região semi-árida do Estado, onde

o regime de chuvas é extremamente irregular e totaliza apenas 600 mm anuais (Medeiros, 1996), insuficiente para o suprimento hídrico da cultura.

As áreas consideradas aptas (com baixo risco climático) tenderam a ser maiores quando assumiu-se como representativos os solos da região como do tipo 3, uma vez que apresentam maior capacidade de armazenamento de água em comparação aos solos dos tipos 1 e 2, pois em termos granulométricos possuem teores de argila superiores a 35 %.



É importante ressaltar que as indicações de municípios e épocas de semeadura favoráveis ao cultivo de feijão caupi acima efetuadas levaram em consideração apenas o aspecto relativo ao balanço de água em cada um dos tipos de solo simulados. É aconselhável incorporar-se outras variáveis climáticas, como por exemplo a temperatura máxima, como elemento definidor da aptidão climática, já que o feijão caupi responde negativamente em termos produtivos à ocorrência de temperaturas elevadas durante as fases de floração e enchimento de grãos (Cardoso et al., 2000). As indicações de épocas de semeadura mais favoráveis para o feijão caupi nas demais regiões do Estado podem ser obtidas no endereço www.agricultura.gov.br/zoneamento.

Conclusões

i) A região do Cerrado Piauiense mostrou-se favorável ao cultivo de feijão caupi em diferentes combinações épocas de semeadura e tipo de solo; ii) Considerando-se os solos dos tipos 1 e 2, mais comuns na região Sul do Estado, a semeadura do feijão caupi deve ser efetuada no período de 20-Dez a 10-Jan.

Referências

ANDRADE JÚNIOR, A.S. **Viabilidade da irrigação, sob risco climático e econômico, nas microrregiões de Teresina e Litoral Piauiense**. Piracicaba, 2000. 566p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

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, PI. **Anais**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1997. p.20-38 (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 27).

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

CARDOSO, M.J.; MELO, F. de B.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; LIMA, M.G. Clima e aspectos de plantio. In: CARDOSO, M.J. (Org.). **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: Embrapa-Meio-Norte, 2000, p. 49 – 63. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Trad. de H.R. Gheyi, A.A. de Sousa, F.A.V. Damasceno, J.F. de Medeiros. Campina Grande: UFPB, 1994. p.3-101: Rendimento e água. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

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: Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Irrigação - Departamento de Hidrometeorologia, 1996. 24p.

SILVA, G.B. da; AZEVEDO, P.V. de. Potencial edafoclimático da "Chapada Diamantina" no Estado da Bahia para o cultivo de Cítrus. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 139-139, 2000.

SILVA, S.C. da; ASSAD, E.D.; LOBATO, E.J.V et al. **Zoneamento agroclimático para o arroz de sequeiro no Estado de Goiás**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 80p. (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, v. 33, n. 7, p. 1005-1011, 1998.

TEIXEIRA, A.H. de C.; AZEVEDO, P.V. de. Zoneamento agroclimático para a videira européia no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 139-145, 1996.

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 (Compact disc). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11, 1999, Florianópolis, SC. **Anais**. Florianópolis: SBA/UFSC, 1999.