

Zoneamento de Risco Climático para a cultura do Feijoeiro no Estado da Paraíba

Edneya Gomes da Silva Soares ¹

Silvando Carlos da Silva ²

¹ Bolsista da FUNCAMP na Embrapa Arroz e Feijão
Laboratório de Agrometeorologia e Geoprocessamento
edneya@cnpaf.embrapa.br ou edneyagomes@yahoo.com.br

² Embrapa Arroz e Feijão - CNPAF
Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás - GO
silvando@cnpaf.embrapa.br

Abstract. This work has as proposal to define the best dates of plantation for the culture of the beans in the State of the Paraíba. The climatic conditions are determinative factors in agriculture and in reason it demands minute attention. It is become fulfilled simulation of the balance hidric rocking and as resulted the values of the climatic risks, index of satisfaction of water necessities are gotten (Isna) and later are spatial through software SPRING generating thematic maps. These in accordance with provide to the visualization of the favorable, intermediate and no favorable areas for the culture of the beans the boarded periods (January the March). In general way, it is observed that to the measure that if advances in the time, it increases the climatic risk for the State of the Paraíba, however is indicated the adequate handling of the ground (deep breeze, irrigation, etc) as form of if balancing the rain lack.

Palavras-chave: climatic risk, thematic maps, balance hidric rocking, risco climático, mapas temáticos, balanço hídrico.

1. Introdução

A agricultura é o setor produtivo que mais depende das condições climáticas, estima-se que o sucesso ou insucesso das colheitas depende em 30% da evolução do tempo.

A leguminosa feijão é a marca principal da cozinha brasileira, sendo considerada alimento popular tanto na zona rural como na urbana. Contribui de forma positiva para a saúde da população, pois, a combinação arroz com feijão fornece todos os aminoácidos essenciais, que necessitamos ingerir através dos alimentos. Além da energia na forma de carboidratos, vitaminas do Complexo B e minerais como ferro e zinco.

Dos elementos climáticos que mais influenciam na produção do feijão estão a temperatura do ar, a precipitação pluvial e a radiação solar.

As oscilações climáticas, presente em todo território brasileiro, faz com que ocorram temperaturas abaixo de 0° C no Sul durante o inverno, contrastando com altas temperaturas e umidade relativa do ar elevada nos estados localizados na região Norte. Estas condições inviabilizam o cultivo do feijão na região Sul na época de inverno, da mesma forma que o limitam também no Norte, devido ao maior risco de ocorrência de doenças.

O feijão quando exposto ao déficit hídrico no período considerado crítico (15 dias antes da floração) está sujeito a queda no rendimento por provocar redução do número de vagens por planta, sendo mais suscetível à falta de água durante a floração e o estado inicial de formação das vagens.

Para se evitar danos indesejáveis como prejuízos econômicos, é inevitável a prática de um planejamento adequado. Diante deste fato, para minimizar os prejuízos, é realizado o zoneamento agroclimático que caracteriza o risco climático pela quantidade de água no solo

disponível para as culturas, sendo acentuado em função da diminuição freqüente na quantidade de água para as mesmas.

Este estudo tem como proposta identificar as melhores datas de semeadura para o feijoeiro no Estado da Paraíba em função da quantidade e principalmente, da distribuição de chuvas.

2. Material e Métodos

2.1 – Localização e Caracterização da Área

O Estado da Paraíba abrange uma área de 56.439,8 Km² formada por 223 municípios, localiza-se a leste da região Nordeste. Limita-se ao Norte com o Rio Grande do Norte, a leste com o Oceano Atlântico, ao Sul com o Pernambuco e a Oeste com o Ceará. As cidades mais importantes são: João Pessoa (capital), Campina Grande, Santa Rita, Patos, Sousa, Cajazeiras e Cabedelo.

A economia é baseada na indústria, na pecuária, no turismo e na agricultura (arroz, algodão, feijão e milho). A escolha destas culturas está relacionada ao período de levantamento de informações realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2001 a 2005, descartando comparativos entre outras lavouras que não fazem parte entre os anos abordados.

Dentre as culturas consideradas (**Figura 1**), o feijão cultivado no Estado da Paraíba se destaca no ano de 2003, com uma produção de quase 7 milhões de toneladas e em 2004 com pouco mais de 6 milhões/toneladas, perdendo apenas para a produção de milho, com excessão do ano de 2001, onde ocupa o primeiro lugar.

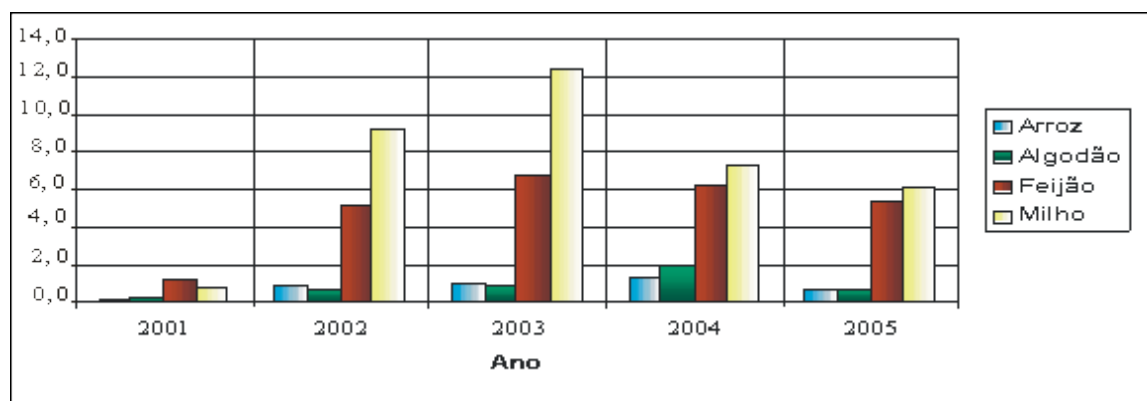


Figura 1. Gráfico comparativo da produção agrícola da Paraíba (em toneladas)/ Fonte:IBGE.

O clima predominante no Estado é o tropical úmido no litoral, com chuvas mais abundantes. À medida que se desloca para o interior, depois da Serra da Borborema, o clima torna-se semi-árido e sujeito a estiagens prolongadas.

2.2 - Materiais

Foi utilizado para a realização deste trabalho dados de chuvas diários fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), arquivos Shapefile dos limites estaduais e municipais do Estado da Paraíba disponível pelo IBGE, equipamentos e softwares existentes no Laboratório de Agrometeorologia e Geoprocessamento da Embrapa Arroz e Feijão.

Equipamentos utilizados:

- Micro-computadores Pentium.
- Impressoras à jato de tinta.

Softwares utilizados:

- Modelo BIPZON.EXE processado no Sistema Operacional C:\ Prompt de Comando.
- SPRING 4.0.
- CorelDRAW 10.

O modelo BIPZON é utilizado para a realização da simulação do balanço hídrico no zoneamento agroclimático para as culturas do arroz e feijão, desenvolvido por Franquim e Forest (1977) validados nos trabalhos de Forest e Kalms (1984) e Silva et. al (1999). Este modelo apresenta uma pequena margem de erro, inferior a 10%, aceitável em termos de simulação.

O SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) (SPRING, 1996) é um sistema para geoprocessamento desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em cooperação com a Embrapa-CNPTIA. É voltado para aplicações ambientais e cadastrais, permitindo adquirir, armazenar, combinar, analisar e recuperar informações codificadas espacial ou não-espacialmente.

O sistema é composto em três módulos: o módulo principal (que leva o nome SPRING), o qual possui as ferramentas de análise espacial e processamento de imagens; o SCARTA, dedicado a confecção de cartas geográficas; e o IMPIMA, que tem as funções de leitura de fitas e CDROMs com imagens de satélite fornecidos pelo INPE.

O CorelDRAW é um aplicativo para a criação e edição de imagens vetoriais, além de permitir a manipulação de arquivos em formato de mapas de bits, também chamados “bitmaps” ou simplesmente “arquivos BMP”.

2.3 - Métodos

O modelo utilizado na caracterização do risco climático foi o BIPZON, definindo as melhores épocas de semeadura para o feijoeiro cultivado no Estado da Paraíba. Não considera limitações quanto a fertilidade dos solos e danos às plantas devido ao surgimento de pragas e doenças.

As variáveis de entrada do modelo são:

- Precipitação pluvial diária: Para o estudo desenvolvido na Paraíba, foram utilizadas as séries históricas de 99 estações pluviométricas, conforme mostra a **Figura 2**, com um mínimo de 10 anos de dados diários de precipitação;

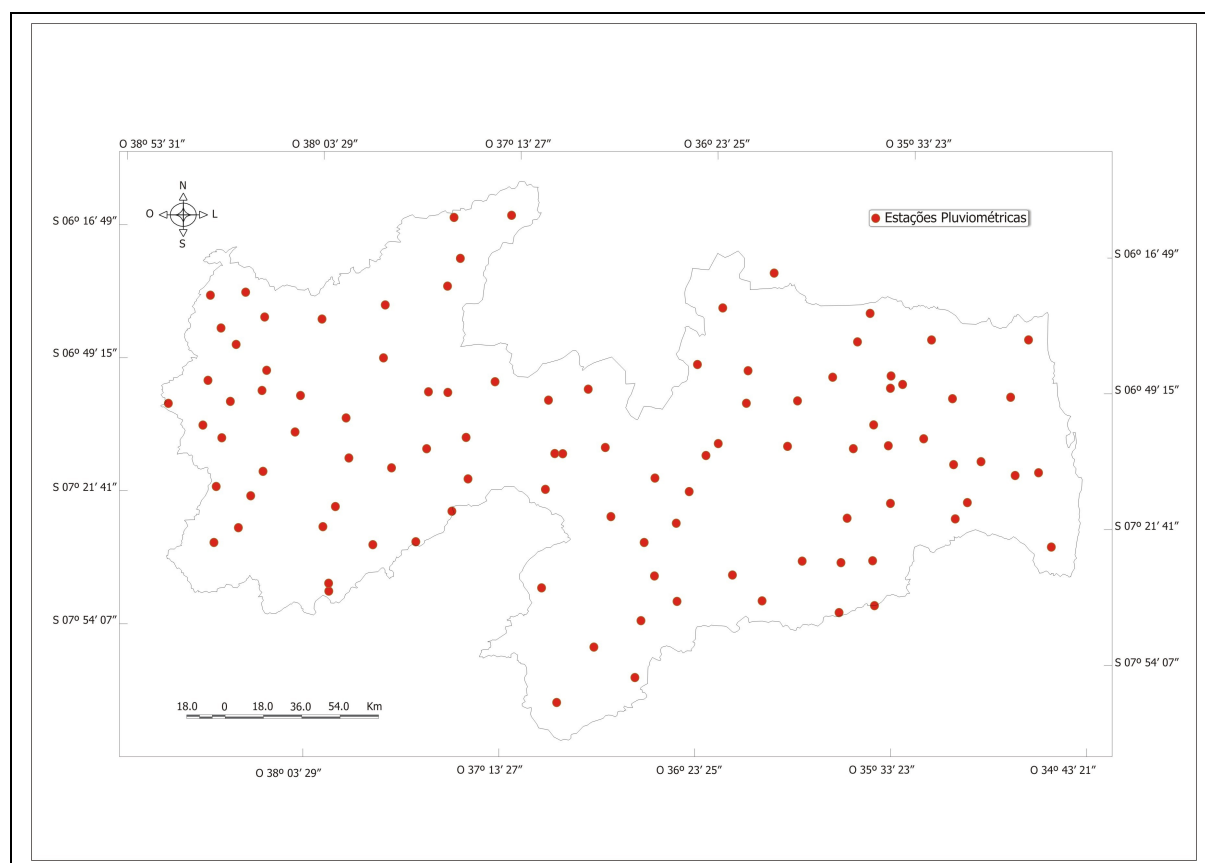


Figura 2. Distribuição espacial das estações pluviométricas do Estado da Paraíba.

- Capacidade de armazenamento de água no solo: Na simulação pode-se supor vários tipos de solos com capacidade de armazenamentos diferentes. O tipo de solo usado foi o Latossolo Vermelho-Amarelo, com 50 mm/m de capacidade de armazenamento.
- Coeficiente de cultura (Kc): Segundo Ometto (1981) coeficiente de cultura é a relação entre a evapotranspiração real e a evapotranspiração potencial observadas num determinado período de tempo, em relação a uma cultura qualquer. Estes coeficientes definem a maior ou menor necessidade de água da cultura nas diversas fases fenológicas.
- Evapotranspiração potencial (ETp): É a quantidade de água máxima possível que a planta pode e deve utilizar. Ometto (1981), traz que a condição de ETp estabelece o nível ideal entre a planta, o solo e a atmosfera, permitindo que a planta atinja a sua produção máxima possível.
- Ciclo e fases fenológicas: Foram analisadas as cultivares de ciclo curto (75 dias), considerando o período crítico (floração-enchimento de grãos) de 30 dias (25° ao 55° dia). As fases fenológicas estão divididas em: germinação-emergência; vegetativa; floração-enchimento de grãos e maturação.

A simulação do balanço hídrico foi definida em um intervalo de 10 em 10 dias, nas datas de 01 de janeiro a 31 de março como assinala a **Tabela 1**.

Períodos	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
Datas	01 a 10	11 a 20	21 a 31	01 a 10	11 a 20	21 a 28	01 a 10	11 a 20	21 a 31
Meses	Janeiro			Fevereiro			Março		

Tabela 1. Períodos de Semeadura da cultura do feijão no Estado da Paraíba.

O processo final da simulação tem como finalidade obter os valores do índice de satisfação das necessidades de água (Isna), que demonstra a quantidade de água que a planta consumiu e a que seria desejável para garantir a sua máxima produtividade. Estes valores são calculados através da relação dos parâmetros da simulação do balanço hídrico E_{Tr}/E_{Tm} (Evapotranspiração real/Evapotranspiração máxima), estabelecendo o baixo, médio e alto risco climático para as culturas.

Para a cultura do feijão considerou as três classes do Isna:

- $Isna \geq 0.60$: baixo risco climático;
- $0.60 < Isna \leq 0.50$: médio risco climático;
- $Isna < 0.50$: alto risco climático.

Os resultados foram espacializados com o auxílio do SPRING e gerenciados no CorelDRAW para melhor apresentação.

O software SPRING proporciona a estruturação dos dados de maneira sequencial, para cada operação executada torna-se disponível o acesso a uma outra.

A primeira etapa inclui a criação de um projeto e das categorias. Trabalha-se com três categorias:

- Categoria_Região: O modelo adotado foi o Cadastral, que possibilita a importação dos limites estaduais e municipais do Estado da Paraíba em formato Shapefile.
- Categoria_Amostra: O modelo usado é o Modelo Numérico do Terreno (MNT). Para esta categoria são importadas como amostras os valores do cálculo do balanço hídrico (Isna), em formato Ascii.
- Categoria_Temática: cujo modelo é o Temático. Este modelo permite trabalhar com as classes temáticas, que são de total importância para o desenvolvimento e conclusão deste estudo. Cria-se três classes temáticas:

1ª Alto_Risco

2ª Médio_Risco

3ª Baixo_Risco

Para cada amostra importada é realizada a geração de uma grade retangular com interpolador da média ponderada. Este interpolador produz resultados intermediários entre o interpolador de média simples e os outros interpoladores mais sofisticados num tempo de processamento menor.

A próxima etapa consiste no Fatiamento que associa os valores do Isna às classes temáticas. E como resultado deste processo obtêm-se os mapas das classes temáticas que posteriormente serão ajustados, poligonizados e recortados.

3. Resultados e Discussão

Este estudo resultou em 9 cartogramas, dentre os quais os seis apresentados, mostram como a precipitação pluvial é variável tanto no tempo como no espaço, o que demonstra a variabilidade do risco climático de um período para outro.

O mês de janeiro é o mais favorável para o plantio, destacando-se o noroeste e sudoeste do Estado, como pode ser confirmado nos mapas temáticos das **Figuras 3 e 4**.

Nas demais datas de semeadura, a situação se mostra crítica em todas as regiões. Sendo moderada em alguns pontos isolados, como nas datas de 21 a 28/02 (**Figura 6**) e 21 a 31/03 (**Figura 8**). É de grande relevância um adequado preparo de solo, para aumentar a capacidade de armazenamento de água, para posteriormente suprir as necessidades hídricas da cultura por um período mais longo sem precipitação pluvial.

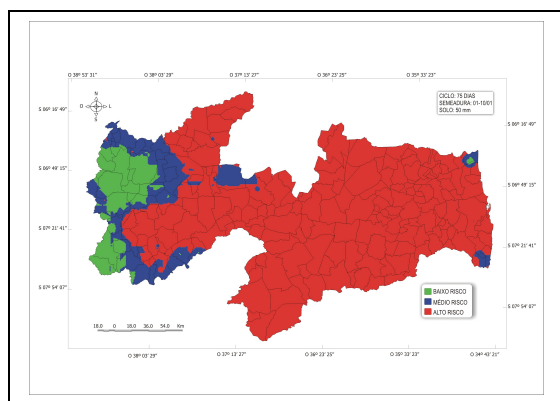


Figura 3. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 01 a 10/01.

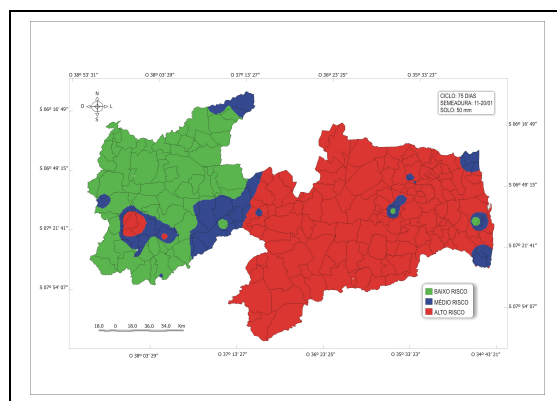


Figura 4. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 11 a 20/01.

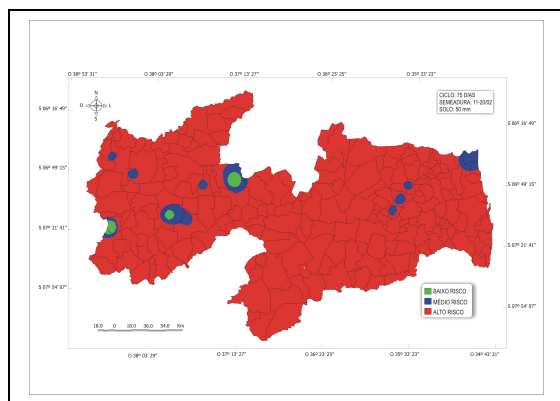


Figura 5. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 11 a 20/02.

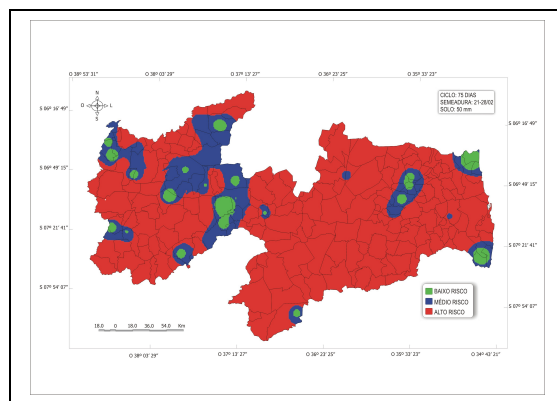


Figura 6. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 21 a 28/02.

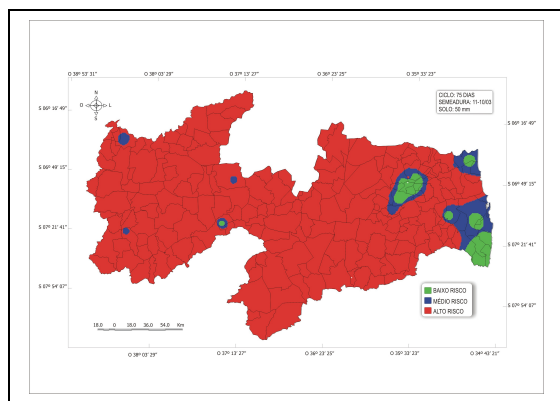


Figura 7. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 11 a 20/03.

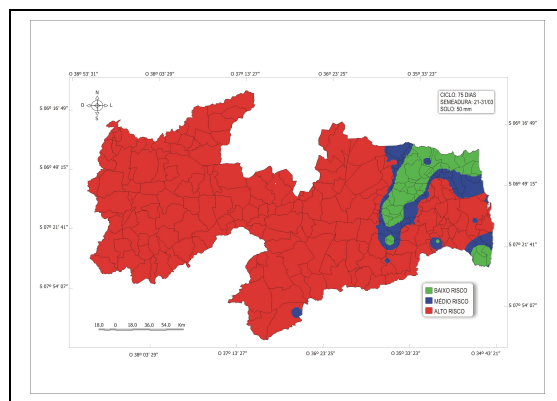


Figura 8. Espacialização do risco climático para a cultura do feijão no Estado da Paraíba, ciclo 75 dias, 50 mm/m de capacidade de armazenamento de água no solo, para a semeadura em 21 a 31/03.

4. Conclusões

De maneira geral, observa-se que à medida que se avança no tempo, aumenta o risco climático para o Estado da Paraíba.

O software SPRING disponibiliza de ferramentas de trabalho que contribui de maneira satisfatória no processo do zoneamento do risco climático.

Para reduzir o risco climático recomenda-se o manejo adequado do solo como aração profunda, irrigação e outras técnicas que possibilitam que áreas com maiores riscos se tornem mais adequadas para o plantio.

Referências

Assad, E. D.; **Sistema de Informações Geográfica**. Aplicações na Agricultura/editado por Eduardo Delgado Assad; Edson Eyji Sano – 2ª ed., ver. e amp. – Brasília: Embrapa – SPI/Embrapa – CPAC, 1998.

Conti, J. B.; **Clima e Meio Ambiente** – São Paulo: Atual, 1998.

Ometto, J. C.; **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronomia Ceres, 1981. 425p.

Silva, S. C. da; Meireles, E. J.; Xavier, L. de S.; Alves, S. de F.; Brasi, R. de O. **Zoneamento agroclimático para o cultivo do feijão da “seca” em Goiás**. Embrapa Arroz e Feijão. Documento, 94. ISSN 1516-7518.

Silva, S. C. da; Steinmetz, S.; Clima.

Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.embrapa.br/fontesHTML/Feijao/clima.htm>>. Acesso em: 10 out. 2006.

Sistema IBGE de Recuperação Automática – **SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2006.