

Portaria publicada no D.O.U. do dia 30 de maio de 2025, seção 1.

Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do feijão, em sistema de cultivo de sequeiro, no estado do Piauí, ano-safra 2025/2026.

O **SECRETÁRIO DE POLÍTICA AGRÍCOLA**, no uso de suas atribuições e competências estabelecidas pelo Decreto nº 11.332, de 1º de janeiro de 2023, e observado, no que couber, o contido no Decreto nº 9.841 de 18 de junho de 2019, na Portaria MAPA nº 412 de 30 de dezembro de 2020, na Instrução Normativa nº 16, de 9 de abril de 2018 e na Instrução Normativa SPA/MAPA nº 1, de 21 de junho de 2022, do Ministério da Agricultura e Pecuária, resolve:

Art. 1º Fica aprovado o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do feijão, em sistema de cultivo de sequeiro, no estado do Piauí, ano-safra 2025/2026, conforme anexo.

Art. 2º Esta Portaria tem vigência específica para o ano-safra definido no art. 1º e entra em vigor na data da sua publicação no DOU.

**GUILHERME CAMPOS JÚNIOR**

ANEXO

### 1. NOTA TÉCNICA

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é considerado a leguminosa mais importante no mundo para consumo humano direto. Entre as espécies de feijoeiro, as do gênero *Phaseolus* são as mais cultivadas. O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão, sendo essa a principal fonte de proteína na dieta da população brasileira.

É sabido que o rendimento de grãos do feijoeiro é bastante afetado quando a temperatura do ar, na floração, apresenta valores acima de 35°C. Da mesma forma, temperaturas do ar abaixo de 12°C podem provocar abortamento de flores, concorrendo para um decréscimo no rendimento do feijoeiro. Além disto, áreas que apresentem umidade relativa e temperatura do ar acima de 70% e 35°C, respectivamente, podem provocar a ocorrência de várias doenças.

Em regiões aptas ao cultivo, o período de semeadura deve ser determinado em que a floração ocorra, preferencialmente, quando a temperatura do ar for em torno de 21°C. Na fase de intenso crescimento vegetativo o calor excessivo aumenta a fotorrespiração reduzindo a taxa de crescimento, principalmente, se ocorrer, também, estresse hídrico. No período compreendido entre a diferenciação dos botões florais até o enchimento dos grãos, as temperaturas elevadas causam redução nos componentes de rendimento, notadamente no número de vagens por planta, devido a esterilização do grão de pólen e a consequente queda de flores. A taxa de abscisão de flores e vagens pequenas é uma das maiores limitações no rendimento do feijoeiro e pode atingir índices elevados quando a temperatura diurnas e noturnas forem superiores a 30°C e 25°C, respectivamente. A ocorrência de temperaturas do ar inferiores a 12°C na fase vegetativa retarda o crescimento das plantas; quando estas ocorrem na diferenciação das estruturas reprodutivas, provocam, em alguns casos, redução no número de grãos por vagem.

A cultura do feijoeiro é mais susceptível à deficiência hídrica durante a floração e o estágio inicial de formação das vagens. O período crítico se situa 15 dias antes da floração. Ocorrendo déficit hídrico, o feijão apresenta queda no rendimento devido à redução na área foliar, aumento da resistência estomática, no tamanho e número das vagens, e de sementes por vagem, que afetam o rendimento da cultura.

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) visou a identificação dos municípios aptos para o cultivo do feijoeiro de sequeiro para o estado, e os períodos de semeadura, em três níveis de risco (20%, 30% e 40%).

Nesse estudo, utilizou-se o modelo de simulação do desenvolvimento, crescimento e produtividade da cultura do feijoeiro denominado CROPGRO-Drybean. Resultados obtidos com esse modelo indicam que ele é capaz de simular, com níveis relativamente altos de acurácia, a produtividade do feijoeiro em condições de sequeiro nas distintas regiões produtoras do Brasil.

A base de dados meteorológicas utilizadas no ZARC é composta por séries históricas obtidas a partir das redes de estações terrestres, meteorológicas e pluviométricas, convencionais e automáticas, do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), do sistema HidroWeb, operado pela Agência Nacional de Águas, e aquelas pertencentes ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), além de redes estaduais mantidas por instituições ou empresas públicas.

Todas as séries de dados e análises são realizadas considerando o período de 30 anos compreendido entre 1992 e 2022.

Para delimitação das áreas aptas ao cultivo do feijão em condições de baixo risco, foram adotados os seguintes parâmetros e variáveis:

**I. Precipitação Pluvial:** As séries de chuva reunidas passaram por teste de homogeneidade e análise de consistência e preenchimento de falhas. Ao final do processo, foram selecionadas cerca de 3.935 séries de dados distribuídas em todo o território nacional. Devido à ausência de estações pluviométricas em algumas localidades das Regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, a base de dados foi complementada com 193 séries de chuva CHIRPS v2.0 (*Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations*);

**II. Temperatura:** Os dados de temperatura máxima, mínima e média utilizados são os da base gerada por interpolação a partir de 735 estações meteorológicas. O modelo CROPGRO-Drybean calcula um índice de estresse hídrico, em escala diária, baseado na relação entre a transpiração real e a transpiração potencial, refletindo a capacidade da planta de realizar fotossíntese em condições de disponibilidade hídrica limitada;

**III. Evapotranspiração diária:** A evapotranspiração diária (mm/dia) foi estimada pelo método de Priestley-Taylor com variáveis básicas do “Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER - NASA) Project”;

**IV. Ciclo e duração das fases fenológicas:** O feijoeiro foi agrupado em dois grupos de cultivares: o Grupo I, classificado como ciclo curto, com uma média de 70 dias entre a semeadura e a maturidade fisiológica, e o Grupo II, com média maior ou igual a 80 dias entre a semeadura e a maturidade fisiológica;

| Grupo de cultivares | Ciclo representativo (dias) | Inclui as cultivares com ciclo médio entre (dias) |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| Grupo I             | 70                          | 65 a 75                                           |
| Grupo II            | 80                          | > 75                                              |

**V. Capacidade de Água Disponível (CAD):** A Capacidade de Armazenamento de Água Disponível (CAD) para a cultura do feijão foi estimada com base na profundidade efetiva do sistema radicular (Ze), e a Água Disponível (AD) nas diferentes classes.

| Profundidade efetiva do sistema radicular (Ze) considerada (cm) | CAD (mm) |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                                 | AD1      | AD2 | AD3 | AD4 | AD5 | AD6 |
| 60                                                              | 24       | 32  | 42  | 55  | 72  | 95  |

#### **Critérios de avaliação de riscos:**

As datas de semeadura e municípios mais apropriados para o cultivo do feijoeiro no estado foram classificadas de acordo com o nível de risco climático de 20, 30 ou 40% em função dos seguintes critérios:

a) O risco de produtividade baixa, dado pela frequência de anos na série histórica em que a produtividade é menor do que a produtividade esperada;

b) O risco de ocorrência de temperaturas muito altas e deletérias à cultura, por meio da probabilidade de ocorrência de valores de temperaturas máximas maiores ou iguais a 36°C durante o florescimento da cultura;

c) O risco de ocorrência de temperaturas baixas e deletérias ao crescimento e produtividade da cultura, caracterizado por meio da probabilidade de ocorrência de valores de temperaturas médias abaixo de 19°C, observadas no abrigo meteorológico, durante o florescimento da cultura;

d) O risco de ocorrência de excesso hídrico, por meio da probabilidade de ocorrência de valores da relação evapotranspiração real da cultura sobre evapotranspiração potencial da cultura (ET<sub>r</sub>/ET<sub>c</sub>) permanecer acima de 0,90 nos 30 dias finais do ciclo de cultivo.

#### **Nota complementar:**

Os resultados do Zarc são gerados considerando um manejo agrônomo adequado para o bom desenvolvimento, crescimento e produtividade da cultura, compatível com as condições de cada localidade. Falhas ou deficiências de manejo de diversos tipos, desde a fertilidade do solo até o manejo de pragas e doenças ou escolha de cultivares inadequados para o ambiente edafoclimático, podem resultar em perdas graves de produtividade ou agravar perdas geradas por eventos meteorológicos adversos. Portanto, é indispensável utilizar tecnologia de produção adequada para a condição edafoclimática local, controlar efetivamente as plantas daninhas, pragas e doenças durante o cultivo e adotar práticas de manejo e conservação de solos.

### **2. TIPOS DE SOLOS APTOS AO CULTIVO**

São aptos ao cultivo da cultura no estado as seis classes de água disponível AD1, AD2, AD3, AD4, AD5 e AD6, que podem ser estimadas por função de pedotransferência em função dos percentuais granulométricos de areia total, silte e argila, conforme especificado na Instrução Normativa SPA/MAPA nº 1, de 21 de junho de 2022.

Limite inferior e superior para seis classes de AD a serem utilizadas nas avaliações de risco de déficit hídrico do Zoneamento Agrícola de Risco Climático.

| Limite inferior (mm cm <sup>-1</sup> ) | Classes de AD |       | Limite superior (mm cm <sup>-1</sup> ) |
|----------------------------------------|---------------|-------|----------------------------------------|
| 0,34                                   | ≤             | AD1 < | 0,46                                   |
| 0,46                                   | ≤             | AD2 < | 0,61                                   |
| 0,61                                   | ≤             | AD3 < | 0,80                                   |
| 0,80                                   | ≤             | AD4 < | 1,06                                   |
| 1,06                                   | ≤             | AD5 < | 1,40                                   |
| 1,40                                   | ≤             | AD6 ≤ | 1,84*                                  |

\* amostras de solo com composição granulométrica que eventualmente resulte em estimativa de AD acima de 1,84 mm cm<sup>-1</sup> serão representadas pela classe AD6.

Não são indicadas para o cultivo:

- áreas de preservação permanente, de acordo com a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012;

- áreas com solos que apresentam profundidade inferior a 0,6 m;

- áreas com solos muito pedregosos, isto é, solos nos quais calhaus e matacões ocupem mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno.

- áreas com solos com mais de 90% de areia na sua composição granulométrica;
- áreas que não atendam às determinações da Legislação Ambiental vigente, do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) dos estados.

### 3. TABELA DE PERÍODOS DE SEMEADURA E EMERGÊNCIA ESPERADA

O Zarc indica os períodos de plantio em períodos decendiais (dez dias). Nas culturas anuais, o intervalo entre a semeadura e a emergência das plântulas têm relevância para o estabelecimento da cultura no campo e, portanto, para a correta estimativa da duração do ciclo assim como para o cálculo do risco climático para o ciclo de cultivo como um todo. O risco do ciclo de cultivo estimado para cada decêndio de semeadura considera um intervalo médio entre 5 e 10 dias para ocorrência da emergência. A tabela abaixo indica a data e o mês que corresponde cada período de plantio/semeadura decendial.

| Períodos | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             | 7             | 8             | 9             | 10            | 11            | 12            |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Datas    | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>28 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>30 |
| Meses    | Janeiro       |               |               | Fevereiro     |               |               | Março         |               |               | Abril         |               |               |

| Períodos | 13            | 14            | 15            | 16            | 17            | 18            | 19            | 20            | 21            | 22            | 23            | 24            |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Datas    | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>30 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 |
| Meses    | Maio          |               |               | Junho         |               |               | Julho         |               |               | Agosto        |               |               |

| Períodos | 25            | 26            | 27            | 28            | 29            | 30            | 31            | 32            | 33            | 34            | 35            | 36            |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Datas    | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>30 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>30 | 1º<br>a<br>10 | 11<br>a<br>20 | 21<br>a<br>31 |
| Meses    | Setembro      |               |               | Outubro       |               |               | Novembro      |               |               | Dezembro      |               |               |

### 4. CULTIVARES INDICADAS

Ficam indicadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático, as cultivares de feijão registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura e Pecuária, atendidas as indicações das regiões de adaptação, em conformidade com as recomendações dos respectivos obtentores/mantenedores.

#### NOTAS:

1. Informações específicas sobre as cultivares indicadas devem ser obtidas junto aos respectivos obtentores/mantenedores.
2. Devem ser utilizadas no plantio sementes e mudas produzidas em conformidade com a legislação brasileira sobre sementes e mudas (Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020).

### 5. RELAÇÃO DOS MUNICÍPIOS APTOS AO CULTIVO, PERÍODOS INDICADOS PARA SEMEADURA E PERÍODOS ACEITOS DE EMERGÊNCIA

**NOTA:** Para culturas anuais, o ZARC faz avaliações de risco para períodos decendiais (10 dias) de semeadura e assume que a emergência ocorra, majoritariamente, em até 10 dias após a semeadura. Para os casos excepcionais em que a emergência ocorrer com 11 ou mais dias de atraso em relação a semeadura, deve-se considerar como referência o risco do decêndio imediatamente anterior ao da emergência identificada.

A relação dos municípios aptos ao cultivo e os períodos indicados para implantação da cultura estão disponibilizados no Painel de Indicação de Riscos no site do Ministério da Agricultura e Pecuária, conforme o Art. 6º da Portaria MAPA nº 412, de 30 de dezembro de 2020.

Para consultar o Zarc Feijão, deve-se acessar o "Zarc Oficial" e selecionar os campos obrigatórios para obter o resultado da pesquisa, conforme indicado abaixo:

1. **Safra:** "2025/2026";
2. **Cultura:** "Feijão";
3. **Outros Manejos:** "Sequeiro";
4. **Clima:** "Não se aplica";
5. **Grupo:** Selecionar o grupo desejado;
6. **Solo:** Selecionar a classe de AD desejada;
7. **UF:** "PI".