

Portaria publicada no D.O.U. do dia 11 de abril de 2025, seção 1.

Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do feijão, em sistema de cultivo irrigado, no estado do Maranhão, 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 irrigado, no estado do Maranhão, 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 irrigado 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 com irrigação 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_r/ET_c) 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.

Para o feijoeiro irrigado, é necessário garantir a disponibilidade de água para irrigação durante todo o ciclo da cultura.

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 ⁻¹)	Classes de AD			Limite superior (mm cm ⁻¹)
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⁻¹ 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 sementeira 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 sementeira 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/semearia decendial.

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

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

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

4. CULTIVARES INDICADAS

Ficam indicadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático, para a cultura no estado, 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 sementeira e assume que a emergência ocorra, majoritariamente, em até 10 dias após a sementeira. Para os casos excepcionais em que a emergência ocorrer com 11 ou mais dias de atraso em relação a sementeira, 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:** "Irrigado";
4. **Clima:** "Não se aplica";
5. **Grupo:** Selecionar o grupo desejado;
6. **Solo:** Selecionar a classe de AD desejada;
7. **UF:** "MA".