

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.

1.5. 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.

1.6. O objetivo do estudo do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do feijão 2ª safra foi identificar as áreas de menor risco climático e definir os melhores períodos de semeadura no estado, classificado em três níveis de risco (20%, 30% e 40%).

1.7. Nesse estudo, utilizou-se o modelo de simulação do desenvolvimento, crescimento e produtividade da cultura do feijoeiro denominado CROPGR0-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.

1.8. A base de dados meteorológicos 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.

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

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

1.10.1. 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);

1.10.2. Os dados de temperatura máxima, mínima e média utilizados são os da base gerada por interpolação a partir de 735 estações meteorológicas. O modelo CROPGR0-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;

1.10.3. A evapotranspiração diária (mm/dia) foi estimada pelo método de Priestley-Taylor com variáveis básicas do "Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER - NASA) Project";

1.10.4. 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

1.10.5. 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

1.11. As datas de semeadura e municípios mais apropriados para o cultivo do feijoeiro 2ª safra no estado foram classificadas de acordo com o nível de risco climático de 20, 30 ou 40% em função dos seguintes critérios:

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

1.11.2. 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;

1.11.3. 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;

1.11.4. 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 (ETr/ETc) permanecer acima de 0,90 nos 30 dias finais do ciclo de cultivo.

1.12. Considerou-se apto para o cultivo do feijão 2ª safra os municípios que apresentaram, em no mínimo 20% de sua área, condições climáticas dentro dos critérios considerados.

1.13. 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. Classes de AD aptas ao cultivo

2.1. São aptas ao cultivo do feijão 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.

2.2. 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.

2.3. Não são indicadas para o cultivo:

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

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

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

d) áreas com solos com mais de 90% de areia na sua composição granulométrica;

e) 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

3.1. 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 tem 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.

3.2. 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.

3.3. A tabela abaixo indica a data e o mês que corresponde a cada período de plantio/semeadura decendial.

Períodos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Datas	1ª a 10	11 a 20	21 a 31	1ª a 10	11 a 20	21 a 28	1ª a 10	11 a 20	21 a 31	1ª 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	1ª a 10	11 a 20	21 a 31	1ª a 10	11 a 20	21 a 30	1ª a 10	11 a 20	21 a 31	1ª 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	1ª a 10	11 a 20	21 a 30	1ª a 10	11 a 20	21 a 31	1ª a 10	11 a 20	21 a 30	1ª a 10	11 a 20	21 a 31
Meses	Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro		

4. Cultivares indicadas

4.1. Para efeito de indicação dos períodos de plantio para o estado, as cultivares indicadas pelos obtentores/mantenedores foram agrupadas conforme a seguir especificado.

GRUPO I

AGROP. TERRA ALTA: TAA Marhe, TAA GOL;

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO - CNPAF: BRSMG Marte, BRS FS212, BRS FS228, BRS FC104, BRS FC333, BRSMG Realce;

IAC: IAC 1849 Polaco, IAC Harmonia, IAC Imperador, IAC Veloz.

GRUPO II

AGRO NORTE PESQUISA E SEMENTES LTDA: ANfc 9, ANfc 5, ANfp 119, ANfc 22; AGROP. TERRA ALTA: TAA DAMA;

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO - CNPAF: BRS FC425, BRS FC424, BRS FC423, BRS FC422, BRSGO FC421, BRS FP417, BRS FC416, BRS FS319, BRS FS318, BRS FS313, BRS FC415, BRS FC414, BRSMG Amuleto, BRS FS311, BRS FC310, BRS FC409, BRS FS308, BRS FC406, BRS FS305, BRS FP403, BRS Sublime, BRSMG Uai, BRS FP426, BRS FP327, BRS FC429, BRSMG Zape, BRS Ártico, BRS FC402, BRS FC431, BRS Esteio, BRSMG Madrepérola, BRS Estilo, BRS Esplendor, BRS 7762, Pérola;

IAC: IAC 2051, IAC 1850, IAC 2358 Unamax, IAC 2152, IAC 2153, IAC 2155,

Tiger, IAC 2560 Nelore, IAC 2156, IAC 2157;

IDR - PARANÁ: IPR Uirapuru.

4.2. Notas:

4.2.1. Informações específicas sobre as cultivares indicadas devem ser obtidas junto aos respectivos obtentores/mantenedores.

4.2.2. Devem ser utilizadas no plantio sementes 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 e períodos indicados para semeadura

5.1. Sistema de Zoneamento Agrícola de Risco Climático - SISZARC:

5.1.1. A relação dos municípios aptos ao cultivo e períodos indicados para a cultura podem ser acessados via Sistema de Zoneamento Agrícola de Risco Climático - SISZARC, através do link: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/siszarc/base.action>.

5.1.2. Após acessar o SISZARC, na aba Relatórios, deve-se selecionar "Publicações do Zarc" e selecionar os campos obrigatórios para obter o resultado da pesquisa.

5.1.3. Após selecionar os campos obrigatórios, o usuário poderá extrair o resultado da pesquisa por meio de Relatório PDF (documento) ou Relatório XLS (planilha).

5.2. Painel de Indicação de Riscos do ZARC:

5.2.1. A relação dos municípios aptos ao cultivo e períodos indicados para a cultura também podem ser acessados via Painel de Indicação de Riscos do ZARC, através do link: <https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Zarc/Zarc.html>.

5.2.2. Após acessar o link, deve-se selecionar "Acessar Painel de Indicação de Riscos do Zarc" e selecionar os campos obrigatórios para obter o resultado da pesquisa.

5.3. Aplicativo Plantio Certo:

5.3.1. A relação dos municípios aptos ao cultivo e períodos indicados para a cultura também estão disponibilizados por meio do aplicativo Plantio Certo, disponível para os sistemas operacionais iOS e Android.

