

Portaria publicada no D.O.U do dia 20 de agosto de 2024, seção 1.

Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do trigo, em sistema de cultivo irrigado, no estado de São Paulo, ano-safra 2024/2025.

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 3, de 14 de outubro de 2008, publicada no Diário Oficial da União de 15 de outubro de 2008, na Instrução Normativa nº 16, de 9 de abril de 2018, publicada no Diário Oficial da União de 12 de abril de 2018, e na Instrução Normativa SPA/MAPA nº 1, de 21 de junho de 2022, publicada no Diário Oficial da União de 22 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 trigo, em sistema de cultivo irrigado, no estado de São Paulo, ano-safra 2024/2025, conforme anexo.

Art. 2º Fica revogada a Portaria SPA/MAPA nº 426 de 27 de dezembro de 2023, publicada no Diário Oficial da União, seção 1, de 28 de dezembro de 2023, que aprovou o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do trigo, em sistema de cultivo irrigado, no estado de São Paulo, ano-safra 2023/2024.

Art. 3º Esta Portaria tem vigência específica para o ano-safra definido no art. 1º e entra em vigor na data da sua publicação.

GUILHERME CAMPOS JÚNIOR

ANEXO

1. NOTA TÉCNICA

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é cultivado no Brasil desde o extremo sul até o norte do País. Nesta ampla região estão contempladas zonas climáticas temperadas, subtropicais e tropicais, ocupando solos com e sem alumínio trocável, de classes texturais e com aptidão para usos agrícolas distintos, fazendo com que seja fundamental o entendimento das relações entre as necessidades da cultura e a disponibilidade de recursos do ambiente para a produção desse cereal em bases competitivas e sustentáveis no País.

Majoritariamente o trigo no Brasil é produzido em sistema sequeiro, concentrado no Sul do Brasil. No centro do País, regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, produz-se trigo tanto no sistema sequeiro quanto no sistema irrigado. E, em sistemas integrados com pecuária (forragem + grãos), exclusivamente na Região Sul.

Indubitavelmente, há oportunidade para a expansão do cultivo de trigo no Brasil e o novo Zarc Trigo sinaliza de forma clara, e com riscos conhecidos, onde isso pode acontecer.

O ambiente, locais e anos, influencia o desenvolvimento e a geração dos componentes de rendimento na cultura de trigo. A temperatura afeta a taxa de desenvolvimento do cultivo desde a emergência até a maturação fisiológica. Temperaturas mais elevadas aceleram o desenvolvimento, com efeitos, por exemplo, na data de floração. Há ainda, a questão das respostas ao fotoperíodo (tipo quantitativa) e à vernalização (na etapa vegetativa); além de aspectos relacionados com características de precocidade intrínseca do genótipo.

Problemas de deficiência hídrica em trigo no Brasil começam a ser importantes a partir do norte do Paraná em direção ao centro do País. Mesmo que no norte do PR o trigo seja cultivado sob regime de sequeiro, em alguns anos a falta de água pode dificultar a emergência e o estabelecimento da cultura, por ocasião da semeadura, realizado entre março e abril. Também a falta de água, especialmente a partir do emborrachamento pode prejudicar o rendimento final, devido à elevação da esterilidade de flores (falhas de granação) e enchimento incompleto dos grãos. Na região tropical, o trigo cultivado sob irrigação, na época seca do ano (maio a setembro), se destaca por rendimentos elevados e pela excelente qualidade tecnológica (classificação comercial) dos grãos.

Geadas, indubitavelmente, está entre os principais riscos climáticos para o trigo, expelente no sul do Brasil. A sensibilidade do trigo à geada começa a aumentar depois do início do emborrachamento. Atinge o seu máximo na floração e diminui após os estádios de grão em massa mole e dura. Também não se pode afirmar que geadas não causam danos em trigo, quando ocorrem antes do emborrachamento. Conforme a intensidade da geada e a sensibilidade da cultivar (nessa fase existe diferença genética bem acentuada) os prejuízos podem ser grandes (queima de folhas, estrangulamento de colmos e morte de plantas).

O excesso de umidade pode ser limitante para o cultivo de trigo. Ambientes úmidos predisõem a cultura ao ataque severo de doenças, particularmente fúngicas. E doenças têm sido um dos principais entraves de natureza biótica para a região de clima úmido do sul do Brasil. Nessa região, problemas mais severos são observados em anos de El Niño, quando as chuvas de primavera, em geral, superam os valores normais. Para o cultivo de trigo no sul do País, os anos de La Niña são os mais favoráveis.

Na zona tradicional de cultivo, Região Sul, que não possui estação seca definida, o excesso de umidade, cria um ambiente favorável à ocorrência de doenças. Geadas tardias (na primavera, coincidido com o espigamento do trigo) e precipitações de granizo (localizadas), e chuvas excessivas no período de colheita, são os principais entraves de natureza climática. Vendavais, especialmente na primavera, causam acamamento da cultura, dependendo do estágio de

desenvolvimento, podem causar grandes perdas no rendimento da cultura. As principais doenças que atacam a cultura, nessa zona, são oídio, viroses, ferrugem da folha, manchas foliares, e giberela (doença de espiga de difícil controle).

Na região tropical, deficiência hídrica e excesso de calor (temperaturas elevadas, causando esterilidade na espiga) são os principais limitantes. Em termos de sanidade vegetal, pela dificuldade de controle, a brusone, tanto no sistema de cultivo de sequeiro quanto irrigado, é a doença mais problemática para a produção de trigo no centro do País.

Objetivou-se, com o Zoneamento Agrícola de Risco Climático, identificar a áreas aptas e período de semeadura, para o cultivo, em sistema irrigado, do trigo, com probabilidades de perdas de rendimento de grãos inferiores a 20%, 30% e 40% devido à ocorrência de eventos meteorológicos adversos. Assim, contribuindo, como ferramenta de gestão de riscos, para a expansão das áreas agrícolas, redução das perdas de produtividade e estabilidade da produção desse cereal no País.

Essa identificação foi realizada com a aplicação de um modelo de balanço hídrico da cultura. Neste modelo são consideradas as exigências hídrica e térmica, duração do ciclo, fases fenológicas e reserva útil de água dos solos para o cultivo desta espécie, bem como dados de precipitação pluvial e evapotranspiração de referência de séries, preferencialmente, com 30 anos de dados. Somente em algumas regiões com escassez dessas séries de longa duração, foram usadas séries com um mínimo de 15 anos de dados diários, chegando a uma totalização de 3.500 séries pluviométricas aproveitáveis para o trabalho.

O modelo para cálculo do balanço hídrico utilizado no ZARC foi o SARRA (Système d'Analyse Regionale des Risques Agroclimatiques). Este modelo foi usado para se obter as necessidades hídricas e o Índice de Satisfação da Necessidade de Água para a cultura (ISNA), que foi definido como a razão entre a evapotranspiração real da cultura (ET_r) e evapotranspiração máxima ou potencial da cultura (ET_p).

Ressalta-se que por se tratar de um modelo agroclimático, parte-se do pressuposto de que não ocorrerão limitações quanto à fertilidade dos solos ou danos às plantas devido à ocorrência de plantas daninhas, pragas e doenças.

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

I. Temperatura:

Foi considerado o risco de geada foi estimado pela análise da frequência de ocorrência de temperaturas do ar igual ou menor a 1,0 °C, com base na temperatura do ar em abrigo meteorológico. O diagnóstico de risco de geada foi considerado em dois decêndios (20 dias) ao redor do espigamento, incluindo o decêndio imediatamente anterior (n-1) e no decêndio do espigamento (n).

II. Ciclo e Fases fenológicas:

Fase I: Estabelecimento da cultura (semeadura/emergência); Fase II: Crescimento Vegetativo; Fase III: Espigamento/floração/enchimento de grãos; Fase IV: Maturação. As cultivares de trigo foram classificadas em três grupos conforme a região homogênea de adaptação de cultivares:

Regiões 2, 3 e 4:

Grupo	Nº médio de dias da emergência à maturação ponto de colheita
Grupo I	≤ 110
Grupo II	111 – 120
Grupo III	> 120

III. Capacidade de Água Disponível (CAD):

A Capacidade de Armazenamento de Água Disponível (CAD) para a cultura do trigo foi estimada com base na profundidade efetiva do sistema radicular (Ze), e a Água Disponível (AD) nas diferentes classes. Foram considerados 6 classes de solos, AD1, AD2, AD3, AD4, AD5 e AD6; com capacidade de armazenamento de 24 mm, 32 mm, 42 mm, 55 mm, 72 mm e 95mm, respectivamente; e uma profundidade efetiva média do sistema radicular (Ze) de 60 cm. Estas informações foram incorporadas ao modelo de balanço hídrico para a realização das simulações necessárias para identificação dos períodos favoráveis para a semeadura. Foram realizadas simulações para 36 períodos de semeadura, espaçados de 10 dias, entre os meses de janeiro a dezembro.

IV. Precipitação: O risco de excesso hídrico no final do ciclo na Fase IV (20 dias final do ciclo) foi calculado pelo total de chuva maior ou igual a 185 mm.

V. Critérios Auxiliares:

Adicionalmente, como estratégia para melhor posicionamento da cultura, adotou-se o início e término dos períodos de semeadura dos sistemas de produção de grãos consolidados em cada zona de produção para definir as delimitações regionais, utilizando resultados de experimentação conduzida em 144 locais no País, entre 2000 e 2020.

Os ambientes, considerados com aptidão para o cultivo de trigo sequeiro foram definidos pelo critério de altitude preferencialmente acima de 500 m.

Considerou-se apto para o cultivo do trigo o Distrito Federal por ter apresentado, no mínimo 20% de sua área, com condições climáticas dentro dos critérios considerados.

Notas:

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; controlar efetivamente as plantas daninhas, pragas e doenças durante o cultivo; adotar práticas de manejo e conservação de solos.

A gestão de riscos de natureza climática na cultura de trigo pode ser melhorada pela assistência técnica local, via a diluição de riscos, quando são associadas, ao calendário de semeadura preconizado nas Portarias de ZARC, práticas de manejo de cultivos que contemplem a rotação de culturas, o escalonamento de épocas de semeadura e a diversificação de cultivares (com ciclos diferentes) em uma mesma propriedade rural.

Informações detalhadas para a condução de uma lavoura de trigo irrigado da semeadura à colheita, podem ser encontradas nas Informações Técnicas anuais da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, disponíveis em (escolher a versão mais atual, conforme safra alvo):

<https://www.reuniaodetrigo.com.br/>

<https://static.conferenceplay.com.br/conteudo/arquivo/informacoestecnicastrigotriticalesafra2023-1683736866.pdf>

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 50 cm ou 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 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 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

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

Região 2

GRUPO I

IAC: IAC 389 Atakama, IAC 388 Arpoador;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORS AGILE, ORSSENNNA, ORSABSOLUTO, ORS 2102, ORS TURBO.

GRUPO II

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Sonic, TBIO Energia II, FPS Regente, TBIO Astro, Roos90, TBIO Energia 30, TBIO Capaz, BAR 10, BIO198020, BS Etanol 8, TBIO Calibre;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORS Madrepérola, ORS Citrino, ORS DESTAK, ORSFEROZ, ORS GUARDIÃO, ORS 2101, ORS SOBERANO.

GRUPO III

CORTEVA AGRISCIENCE DO BRASIL LTDA - BARUERI (ALPHAVILLE): CD 150;

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: BIO182617, TBIO Iguaçú, TBIO Mestre, TBIO Sinuelo, TBIO Sintonia, TBIO Noble, Celebra, TBIO Toruk, TBIO Sossego, FPS Virtude, FPS Certero, INOVA, TBIO Audaz, TBIO Ponteiro, TBIO Aton, TBIO Trunfo, TBIO Ello CL, TBIO Blanc, Suporte 01M20, FPS Xerife, TBIO Sagaz, TBIO Convicto, BAR 20, TBIO Motriz, BIO182455, BIO188035, BIO182480, BIO188027, DM 4025, BIO191163, BIO198009, BIO198050, BIO182385, FPS Amplitude, TBIO Capricho CL, TBIO Duque;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORS 1401, ORS 1403, ORS 1405.

Região 3

GRUPO I

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Sonic, FPS Regente, TBIO Astro, TBIO Capaz, BAR 10, BIO198020, WBC192118, BS Etanol 8, TBIO Calibre;

IAC: IAC 385 Mojave.

GRUPO II

CORTEVA AGRISCIENCE DO BRASIL LTDA - BARUERI (ALPHAVILLE): CD 150, CD 1550;

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Iguaçú, TBIO Mestre, TBIO Sintonia, TBIO Noble, Celebra, TBIO Toruk, INOVA, FPS Amplitude, TBIO Energia II, TBIO Duque, TBIO Aton, TBIO Trunfo, TBIO Ello CL, Suporte 01M20, FPS Xerife, TBIO Sagaz, Roos90, TBIO Convicto, TBIO Energia 30, BAR 20, BIO182455, BIO182385, DM 4025, BIO191163, BIO198009, BIO182480, FPS Certero, TBIO Audaz;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: Ametista.

GRUPO III

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: BIO182617, TBIO Sinuelo, TBIO Sossego, FPS Virtude, TBIO Ponteiro, TBIO Blanc, TBIO Motriz, BIO188035, BIO188027, BIO198050, TBIO Capricho CL.

Região 4

GRUPO I

CORTEVA AGRISCIENCE DO BRASIL LTDA - BARUERI (ALPHAVILLE): CD 1303;

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Sintonia, TBIO Sonic, TBIO Energia II, TBIO Duque, FPS Regente, TBIO Astro, TBIO Calibre, TBIO Energia 30, BAR 10, BIO182385, BIO190057, BIO198009, BIO198020;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORSSENNNA, ORS AGILE, ORS 2102, ORS TURBO, ORS FALCÃO.

GRUPO II

CORTEVA AGRISCIENCE DO BRASIL LTDA - BARUERI (ALPHAVILLE): CD 1440;

EMBRAPA TRIGO - CNPT: BRS 254, BRS 394, BRS 264, BRS TR013;

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Noble, TBIO Sossego, TBIO Audaz, TBIO Aton, TBIO Sagaz, Roos90, TBIO Convicto, BIO182455, TBIO Blanc;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORS GUARDIÃO, ORSFEROZ, ORSABSOLUTO, ORS DESTAK, ORS Madrepérola, ORS 1403, ORS Citrino, ORS 2101, ORS SOBERANO.

GRUPO III

GDM GENETICA DO BRASIL S/A: TBIO Toruk, INOVA, TBIO Capaz, TBIO Motriz, TBIO Ênfase, BIO182480, BIO188035;

OR MELHORAMENTO DE SEMENTES LTDA: ORS 1401.

NOTAS:

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

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).

3. As regiões homogêneas de adaptação de cultivares de trigo estão especificadas na Instrução Normativa nº 3, de 14 de outubro de 2008, da Secretaria de Política Agrícola, do Ministério da Agricultura e Pecuária, publicada no Diário Oficial da União de 15 de outubro de 2008; e alterada através da retificação publicada no Diário Oficial da União de 07 de maio de 2021.

4. Consoante ao disposto no inciso XXIX do art. 3º do Decreto nº 10.586, de 18 de dezembro de 2020, ficam indicadas as misturas de cultivares no Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do Trigo, desde que as cultivares que compõe a mistura estejam indicadas individualmente, no mesmo grupo de classificação de cultivares e região de adaptação.

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

1. Safra: "2024/2025";

2. Cultura: "Trigo";

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: "SP".