

Portaria publicada no D.O.U. do dia 26 de janeiro de 2026, seção 1.

Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura da cana-de-açúcar (outros fins), em sistema de cultivo de sequeiro, em todo o território nacional.

O SECRETÁRIO DE POLÍTICA AGRÍCOLA DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 49 do Decreto nº 11.332, de 1º de janeiro de 2023, e tendo em vista o disposto 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 SPA/MAPA nº 1, de 21 de junho de 2022, e o que consta do processo nº 21000.025905/2020-14,

RESOLVE:

Art. 1º Fica aprovado o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura da cana-de-açúcar (outros fins), em sistema de cultivo de sequeiro, em todo o território nacional, conforme anexo.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data da sua publicação.

GUILHERME CAMPOS JÚNIOR

ANEXO

1. Zoneamento agrícola de risco climático para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) destinada a outros fins

1.1. O cultivo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no Brasil é destinado, em sua maior parte, à produção de açúcar e de etanol e, em menor escala, para outras finalidades, como a alimentação animal e fabricação de aguardente, entre outras. Seu sistema de produção é constituído de uma safra decorrente do plantio, seguido de safras oriundas da rebrota das soqueiras. O corte da cana-de-açúcar possibilita a renovação da cultura, não só da parte aérea, mas também, do seu sistema radicular.

1.2. A área ocupada com a cana-de-açúcar no Brasil variou entre 9,1 e 10,2 milhões de hectares na última década, demonstrando estabilidade no uso da terra. Os estados da região Centro-Sul ocupam 90% dos cultivos, alavancados por São Paulo, que sozinho possui 50% da cana-de-açúcar plantada no país. Também se destacam os estados de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, com 11%, 10% e 8% da área plantada, respectivamente.

1.3. A cana-de-açúcar apresenta alta eficiência de conversão de energia radiante em energia química, quando cultivada em condições de elevada temperatura do ar e radiação solar intensa, associada à disponibilidade de água no solo. A temperatura é também um dos elementos climáticos importantes na produção, sendo suscetível a baixas temperaturas, entretanto em áreas com ocorrências de geadas frequentes o seu cultivo torna-se economicamente inviável. A temperatura média ideal para o desenvolvimento da cultura situa-se entre 28°C e 34°C. Temperaturas acima de 35°C e abaixo de 25°C o crescimento é reduzido, praticamente nulo quando acima de 38°C.

1.4. O consumo de água da cultura varia conforme os estádios fenológicos, sendo de fundamental importância para o rendimento final um suprimento hídrico adequado, especialmente nas fases críticas de desenvolvimento.

1.5. O objetivo deste estudo foi elaborar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) desta espécie, em cultivo de sequeiro, identificando as áreas de menor risco climático classificado em níveis de risco (20%, 30%, 40% e >40%) e definir as melhores regiões de cultivo para esta cultura no Brasil, visando reduzir perdas de produção e obter rendimentos mais elevados, assim como definir as datas indicadas de plantio da cana-de-açúcar destinadas à produção de outros fins* que não sejam direcionados às usinas para a produção de etanol e açúcar refinado *(destinados, por exemplo, para: açúcar mascavo, melado, cachaça e alimentação animal).

1.6. Embora a cana-de-açúcar seja uma cultura tropical robusta, as plantações brasileiras estão localizadas em condições contrastantes de estresse hidrológico e climático, tornando um desafio obter um modelo que simule o crescimento e o rendimento da planta de forma consistente em diferentes variabilidades ambientais. Nesse contexto, o ECOSMOS é um modelo biofísico que simula o desenvolvimento e crescimento de ecossistemas agrícolas, baseada principalmente no modelo Agro-IBIS, que pode simular a produção de culturas e impactos ambientais, por exemplo, sobre os ciclos de carbono e água. Os processos biofísicos e fisiológicos baseados no módulo de superfície terrestre, vinculados a um modelo de simulação de cultura dedicado à cana-de-açúcar, conferem ao ECOSMOS a robustez para prever desde um local específico até regiões mais extensas com diferentes tipos de clima e solo.

1.7. 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.

1.8. 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 distribuídos 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).

1.9. Os dados de temperatura máxima, mínima e média utilizados são os da base gerada por interpolação a partir de 735 estações meteorológicas. A evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada pelo método de Penman Monteith FAO 56 com variáveis básicas do "Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER - NASA) Project".

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

1.11. O desenvolvimento da cana-de-açúcar é dividido em quatro estádios fenológicos: (1) brotação e estabelecimento; (2) perfilhamento; (3) crescimento dos colmos; e (4) maturação dos colmos.

1.12. A Capacidade de Água Disponível para a cultura (CAD) foi estimada com base na profundidade efetiva do sistema radicular (Ze) de 150 cm. Foram considerados 6 classes de solos, AD1, AD2, AD3, AD4, AD5 e AD6; com capacidade de armazenamento de 60 mm, 80 mm, 104 mm, 137 mm, 182 mm e 239 mm, respectivamente.

1.13. Para a determinação do risco de implantação, foram considerados três critérios de avaliação de risco: i) ISNA igual ou maior que 0,65 na fase I e 0,50 na fase III; ii) Ocorrência de Geada forte (-2°C) $< 20\%$, durante todo ciclo; iii) Ocorrência de Geada (0°C) $< 20\%$, durante a fase de perfilhamento.

1.14. Cuidados e recomendações para a redução de riscos:

1.14.1. Os resultados do Zarc são gerados considerando um manejo agronômico 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.

1.14.2. Nas regiões sujeitas a ocorrência de geadas, notadamente nos municípios classificados com risco 30 e 40% nas regiões elevadas ($> 800\text{ m}$) do sul de Minas Gerais, regiões elevadas de São Paulo, no sul do Mato Grosso do Sul e no Paraná em geral, devem ser evitadas as condições de relevo que favoreçam acúmulo de ar frio, pois nessas condições ocorre um aumento considerável no risco de ocorrência de danos por geada de ordem microclimática. Dessa forma, devem ser evitados os terrenos de configuração côncava, as áreas em fundo de vale, baixadas ou encostas baixas, bem como espigões planos extensos e bacias com gargantas estreitas a jusante que dificultem escoamento do ar frio.

2. Tipos de solos aptos ao cultivo

2.1. São aptos ao cultivo da cultura no Distrito Federal e nos estados indicados, 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 | \leq | AD1 | $<$ | 0,46 |
| 0,46 | \leq | AD2 | $<$ | 0,61 |
| 0,61 | \leq | AD3 | $<$ | 0,80 |
| 0,80 | \leq | AD4 | $<$ | 1,06 |
| 1,06 | \leq | AD5 | $<$ | 1,40 |
| 1,40 | \leq | AD6 | \leq | 1,84* |

* amostras de solo com composição granulométrica que eventualmente resulte em estimativa de AD acima de $1,84\text{ mm cm}^{-1}$ 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 rasos, que apresentam profundidade inferior a profundidade efetiva usada para representar o sistema radicular desta cultura, e solos com mais de 90% de areia na sua composição granulométrica;

c) áreas com várzeas inundáveis ou com baixa capacidade de drenagem sujeitas a alagamento, ainda que temporário;

- d) 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.
- 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 | 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

4.1. Ficam indicadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura da cana-de-açúcar, as cultivares 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.

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 o 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.