

Portaria publicada no D.O.U do dia 25 de maio de 2023, seção 1.

Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC para a cultura do gergelim no estado de Roraima.

O SECRETÁRIO ADJUNTO SUBSTITUTO 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 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, da Secretaria de Política Agrícola, resolve:

Art. 1º Aprovar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura do gergelim no estado de Roraima, conforme anexo.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor em 1º de junho de 2023.

WILSON VAZ DE ARAÚJO

ANEXO

1. NOTA TÉCNICA

O gergelim, *Sesamum indicum* L., é uma planta dicotiledônea, pertencente à família Pedaliaceae. É uma planta que, apesar de ter mecanismo fotossintético C3 é a espécie que mais produz óleo em termos absolutos, podendo chegar a mais de 65% do peso das sementes, e até 32% de proteínas.

Mesmo que a planta do gergelim possua baixa eficiência no uso do nitrogênio, sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas do país, facilidade de manejo e viabilidade econômica, proporcionam uma alternativa agrícola de grande potencial para a geração de emprego e renda, tanto no âmbito da agricultura familiar no Nordeste, como cultivo de segunda safra no cerrado brasileiro.

A demanda pelos produtos dessa oleaginosa está em plena ascensão e pode ser utilizado em agricultura orgânica abrindo a possibilidade de uma maior inserção do agricultor familiar em diferentes nichos de mercado.

Além de ser uma alternativa de cultivo rentável, é uma cultura que pode ser usada em rotação e ou sucessão de culturas, como a soja, e para diversificação da matriz de produção de grãos para além da sucessão soja/milho com ampliação da viabilidade técnica e econômica da produção de *pulses* e cultivos especiais.

Os principais fatores climáticos que determinam o melhor crescimento e desenvolvimento do gergelim são: temperatura, precipitação, luminosidade e altitude.

As temperaturas ideais para o crescimento e desenvolvimento da planta situam-se entre 25 e 30°C, inclusive para germinação das sementes. Temperaturas médias de 27°C favorecem o crescimento vegetativo e a maturação dos frutos. Temperaturas abaixo de 20°C provocam atraso na germinação e no desenvolvimento da planta; e abaixo de 10°C todo o metabolismo fica paralisado levando à morte da planta. Temperaturas acima de 40°C causam abortamento de flores, não enchimento de grãos e redução do número de frutos por planta.

O gergelim requer, no mínimo, 300 mm bem distribuídos durante o ciclo. Na Região Nordeste, região mais propícia à cultura, seu cultivo é recomendado nas áreas com precipitações de 450 a 650 mm, bem distribuídos nos meses de seu ciclo.

As fases de germinação e de floração/frutificação são as que a planta de gergelim é mais sensível ao déficit hídrico. Por ser extremamente suscetível ao encarcamento, chuvas intensas e contínuas em qualquer estádio de desenvolvimento da cultura aumentam a incidência de doenças fúngicas, podendo reduzir a produtividade por efeitos diretos e indiretos.

Em área de elevada precipitação (de 700 a 2000 mm), o cultivo deve ser sincronizado de modo que a colheita seja efetuada no período sem chuvas e umidade excessiva para não haver depreciação das sementes.

O gergelim é considerado uma espécie com razoável nível de tolerância à seca, tendo resistência estomática bastante elevada à falta ou deficiência de umidade do solo que faz com que transpire menos nos períodos críticos e assim tenha maior resistência aos seus efeitos, sendo esta uma de suas principais características fisiológicas.

O fotoperíodo tem efeito significativo na produção do gergelim, existindo uma correlação positiva entre o número de horas de brilho solar e o tempo de florescimento das plantas. Assim existem cultivares neutras, de dias curtos, requerendo menos de 12 horas de luz diária para florescer e de dias longos, requerendo mais de 12 horas de sol por dia para ocorrer a indução floral, predominando, no entanto, cultivares de dias curtos que necessitam em torno de 10 horas de luz por dia.

O gergelim não é muito sensível a altitude, sendo cultivado entre 1800 e 2000 metros acima do nível médio do mar. Porém, a planta se desenvolve melhor em baixas altitudes e produz bem até 1250 metros. Acima disso, as plantas não se desenvolvem, ficam raquíticas, pouco ramificadas, a produtividade é bastante reduzida e as sementes são de baixa qualidade.

Objetivou-se com o estudo do Zoneamento Agrícola de Risco Climático para o cultivo do gergelim, identificar as áreas de menor risco climático e definir os melhores períodos de semeadura classificando em três níveis de risco: 20%, 30%, 40%, visando reduzir perdas de produção e obter rendimentos mais elevados.

Essa identificação foi realizada com a aplicação de um modelo de balanço hídrico da cultura. Neste modelo são consideradas as exigências hídrica e térmica, a duração das fases fenológicas, o ciclo das cultivares e a reserva útil de água dos solos, bem como os dados de precipitação pluviométrica e evapotranspiração de referência de séries com, no mínimo, 15 anos de dados diários registrados em 3.500 estações pluviométricas selecionadas no país.

Ressalta-se que por se tratar de uma avaliação de riscos exclusivamente agroclimáticos, parte-se do pressuposto de que todas as demais necessidades da cultura serão atendidas por um adequado manejo agronômico, de forma que não ocorrerão limitações de fertilidade do solo ou danos às plantas devido a pragas, doenças ou plantas daninhas.

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.

As séries de chuva reunidas e com períodos de dados a partir de 1980 passaram por testes de homogeneidade e análise de consistência contemplando cerca de 3.500 séries de dados distribuídas em todo o território nacional.

Os dados de temperatura máxima, mínima e média utilizados são os da base gerada por interpolação a partir de 735 estações meteorológicas.

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

I. Temperatura:

Foi considerado o risco de ocorrência de muito baixas e deletérias à cultura, por meio da probabilidade de ocorrência de valores de temperaturas menores ou igual a 3°C observadas no abrigo meteorológico da emergência ao enchimento de grãos com duração aproximada de 70 dias para cultivares de Grupo I e 90 dias para cultivares de Grupo II; e o risco de ocorrência de muito baixas e deletérias à cultura, por meio da probabilidade de ocorrência de valores de temperaturas menores ou igual a 7°C observadas no abrigo meteorológico da emergência à frutificação inicial, com duração aproximada de 90 dias para cultivares de Grupo I e 110 dias para cultivares de Grupo II.

II. Ciclo e Fases fenológicas: As cultivares foram classificadas em dois grupos de características homogêneas, conforme a duração média do ciclo e das fases de interesse para avaliação de riscos.

Fase I: Estabelecimento, que inclui plantio, germinação/emergência e surgimento das duas folhas definitivas; Fase II: Crescimento Vegetativo, das duas folhas definitivas até o surgimento da primeira flor; Fase III: Reprodução, da primeira flor, incluindo floração e frutificação, até o enchimento dos grãos das cápsulas do penteiro; e Fase IV: Maturação, do enchimento dos grãos até o amarelecimento das folhas do terço inferior da planta/maturação fisiológica.

A duração média dos ciclos e de suas respectivas fases fenológicas está apresentada em tabela abaixo:

Ciclos Médios	Ciclo representativo (dias)	Inclui as cultivares com ciclo médio entre (dias)	Fases Fenológicas			
			Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Grupo I	100	70 e 115	15	15	45	25
Grupo II	125	116 e 135	20	15	55	35

III. Capacidade de Água Disponível (CAD): Foi estimada com base na profundidade efetiva do sistema radicular (Z_e), e a Água Disponível (AD) nas diferentes classes. Foram considerados seis classes de água disponível AD1, AD2, AD3, AD4, AD5 e AD6, com capacidade de armazenamento de 18 mm, 24 mm, 31 mm, 41 mm, 54 mm e 71 mm, respectivamente, e uma profundidade efetiva média do sistema radicular de 45 cm.

IV. Índice de Satisfação das Necessidades de Água (ISNA): Foi considerado o risco de deficiência hídrica severa ao não atingir o limite mínimo do ISNA, que deve ser igual ou superior a 0,55 na Fase I - Estabelecimento da cultura e de 0,50 na Fase III – Reprodução.

V. Critério Auxiliar: Em determinadas regiões, no todo ou em algumas épocas do ano, as condições climáticas são sabidamente inadequadas ou insuficientes para o um bom crescimento, desenvolvimento e produtividade de determinada cultura. Essas situações podem ser caracterizadas por pluviosidade anual insuficiente ou excessiva, ou por período chuvoso ou período seco excessivamente prolongado.

Nestes casos, mesmo sem a ocorrência de um evento adverso típico, que poderia ser contabilizado na estimativa de risco, essas situações são caracterizadas como condição desfavorável e que também inviabilizam a cultura. Desta forma, foi considerado o risco de ocorrência de excesso de chuvas, por meio da probabilidade de ocorrência de valores de precipitações pluviométricas maiores ou iguais 185 mm, durante 30 dias na Fase IV – Maturação.

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

Notas:

- 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.
- Como o ZARC está direcionado ao plantio de sequeiro, as lavouras irrigadas não estão restritas aos períodos de plantio indicados nas Portarias para sequeiro, cabendo ao interessado observar as indicações: do ZARC específico para a cultura irrigada, quando houver; ou da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) oficial para as condições locais de cada agroecossistema;

2. TIPOS DE SOLOS APTOS AO CULTIVO

São aptos ao cultivo do gergelim 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 matações ocupem mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno.
- áreas que não atendam às determinações da Legislação Ambiental vigente ou do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) dos estados.

3. TABELA DE PERÍODOS DE PLANTIO

O Zarc indica os períodos de plantio/semeadura em períodos decendiais (dez dias). As tabelas abaixo indicam 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

Ficam indicadas no Zoneamento Agrícola de Risco Climático, as cultivares de gergelim registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 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 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

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 em que ocorreu a emergência.

MUNICÍPIOS	PERÍODOS DE SEMEADURA PARA CULTIVARES DO GRUPO I																	
	CLASSE AD1			CLASSE AD2			CLASSE AD3			CLASSE AD4			CLASSE ADS			CLASSE AD6		
	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%
Alto Alegre	16 a 19		15 + 20	16 a 19	20	15	16 a 20		15 + 21	16 a 20	21	22 + 15	16 a 21		15 + 22 a 23	16 a 21	22 a 23	24 + 15
Amajari	16 a 19		15 + 20	16 a 19		15 + 20	16 a 19	20	15	16 a 20		15 + 21	16 a 20	21	22 + 15	16 a 21	22	23 a 24 + 15
Boa Vista	16 a 19		15 + 20	16 a 19	20	15	16 a 19	20	21 + 15	16 a 20	21	15	16 a 21		15 + 22	16 a 21	22	23 + 15
Bonfim	16 a 19		15 + 20	16 a 19	20	15	16 a 19	20	21 + 15	16 a 20	21	15	16 a 21		15 + 22	16 a 21	22	23 + 15
Cantá	16 a 19	20	15	16 a 19	20	21 + 15	16 a 20	21	15	16 a 20	21	22 + 15	16 a 21	22	23 + 15	16 a 22	23	24 + 15
Caracaraí	17 a 20	16 + 21	15 + 22	17 a 20	16 + 21	15 + 22	17 a 20	16 + 21 a 22	15 + 23	17 a 21	16 + 22 a 23	15 + 24	17 a 22	16 + 23 a 24	15 + 25 a 29	17 a 22	16 + 23 a 29	15 + 30 a 31
Caroebe	17 a 20	16	15 + 21 a 22	17 a 20	16 + 21	15 + 22 a 23	17 a 21	16 + 22 a 23	15	17 a 22	16 + 23	15 + 24	17 a 23	16 + 24 a 25	15 + 26 + 35	17 a 24	16 + 25 a 26	15 + 27 a 35
Iracema	17 a 19	16 + 20	15	17 a 20	16	15 + 21	17 a 20	16 + 21	15 + 22	17 a 20	16 + 21	15 + 22 a 23	17 a 21	16 + 22 a 23	15	17 a 22	16 + 23	15 + 24 a 28
Mucajaí	17 a 19	16 + 20	15	17 a 20	16	15 + 21	17 a 20	16 + 21	15	17 a 20	16 + 21	15 + 22 a 23	17 a 21	16 + 22	15 + 23	17 a 22	16 + 23	15 + 24 a 28
Normandia	16 a 18	15 + 19		16 a 19	15	20	16 a 19	15 + 20		16 a 19	15 + 20	21	16 a 20	15 + 21		16 a 21	15	22 a 23
Pacaraima	16 a 18	15 + 19		16 a 19	15	20	16 a 19	15 + 20		16 a 20	15	21	16 a 20	15 + 21	22	16 a 21	15 + 22	23 a 24
Rorainópolis	18 a 20	16 a 17 + 21	14 a 15 + 22	18 a 20	16 a 17 + 21	14 a 15 + 22	18 a 21	16 a 17 + 22	14 a 15 + 23	18 a 21	16 a 17 + 22 a 23	14 a 15 + 24 a 26 + 33	18 a 22	16 a 17 + 23 a 26	14 a 15 + 27 a 36	18 a 23	16 a 17 + 24 a 32	14 a 15 + 33 a 36
São João Da Baliza	17 a 20	16	15 + 21 a 22	17 a 20	16 + 21	15 + 22 a 23	17 a 21	16 + 22 a 23	15	17 a 22	16 + 23 a 24	15	17 a 23	16 + 24 a 25	15 + 26 + 35 a 36	17 a 25	16 + 26	15 + 27 a 36
São Luiz	17 a 20	16	15 + 21 a 22	17 a 20	16 + 21	15 + 22 a 23	17 a 21	16 + 22	15 + 23	17 a 22	16 + 23	15 + 24	17 a 22	16 + 23 a 24	15 + 25 a 26 + 35 a 36	17 a 23	16 + 24 a 26	15 + 27 a 36
Uiramutã	16 a 18	15 + 19	14	16 a 18	15 + 19	14 + 20	16 a 19	15 + 20	14	16 a 19	15 + 20	14 + 21	16 a 20	15 + 21	14 + 22	16 a 21	15	14 + 22 a 23

MUNICÍPIOS	PERÍODOS DE SEMEADURA PARA CULTIVARES DO GRUPO II																	
	CLASSE AD1			CLASSE AD2			CLASSE AD3			CLASSE AD4			CLASSE AD5			CLASSE AD6		
	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%	RISCO DE 20%	RISCO DE 30%	RISCO DE 40%
Alto Alegre	13 a 18		12 + 19	13 a 18	19	12	13 a 19		12 + 20	13 a 19	20	12	13 a 20		12 + 21	13 a 20	21	22 a 23 + 12
Amajari	13 a 17	18	12	13 a 18		12 + 19	13 a 18	19	12	13 a 19		12 + 20	13 a 19	20	21 + 12	13 a 20	21	22 a 23 + 12
Boa Vista	13 a 18		12	13 a 18		12 + 19	13 a 18	19	20 + 12	13 a 19		12 + 20	13 a 19	20	21 + 12	13 a 20	21	22 + 12
Bonfim	13 a 18		12	13 a 18	19	12	13 a 18	19	20 + 12	13 a 19		12 + 20	13 a 19	20	21 + 12	13 a 20	21	22 + 12
Cantá	13 a 18	19	12	13 a 18	19	20 + 12	13 a 19		12 + 20	13 a 19	20	21 + 12	13 a 20	21	22 + 12	13 a 21	22	23 + 12
Caracaraí	14 a 19	13	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 19	13 + 20 a 21	12 + 22	14 a 20	13 + 21 a 22	12 + 23	14 a 21	13 + 22	12 + 23 a 27	14 a 21	13 + 22 a 26	12 + 27 a 29
Caroebe	14 a 18	13 + 19	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 20	13 + 21	12 + 22	14 a 20	13 + 21 a 22	12 + 23	14 a 21	13 + 22 a 24	12	14 a 22	13 + 23 a 24	12 + 25 a 28
Iracema	14 a 18	13 + 19	12	14 a 19	13	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 20	13 + 21	12 + 22	14 a 21	13 + 22	12 + 23
Mucajaí	14 a 18	13 + 19	12	14 a 18	13 + 19	12 + 20	14 a 19	13	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 20	13 + 21	12 + 22	14 a 21	13 + 22	12 + 23
Normandia	13 a 17	12	18	13 a 17	12 + 18		13 a 18	12	19	13 a 18	12 + 19	20	13 a 19	12 + 20		13 a 19	12 + 20	21
Pacaraima	13 a 17	12 + 18		13 a 18	12	19	13 a 18	12 + 19		13 a 19	12	20	13 a 19	12 + 20	21	13 a 20	12 + 21	22 a 23
Rorainópolis	15 a 19	13 a 14	11 a 12 + 20	15 a 19	13 a 14 + 20	11 a 12 + 21	15 a 19	13 a 14 + 20 a 21	11 a 12 + 22	15 a 20	13 a 14 + 21 a 22	11 a 12 + 23 a 24	15 a 21	13 a 14 + 22	11 a 12 + 23 a 30	15 a 22	13 a 14 + 23 a 29	11 a 12 + 30 a 31
São João Da Baliza	14 a 19	13	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 19	13 + 20 a 21	12 + 22	14 a 20	13 + 21 a 22	12 + 23	14 a 21	13 + 22 a 24	12	14 a 24	13	12 + 25 a 28 + 33
São Luiz	14 a 19	13	12 + 20	14 a 19	13 + 20	12 + 21	14 a 19	13 + 20 a 21	12 + 22	14 a 20	13 + 21 a 22	12 + 23	14 a 21	13 + 22 a 23	12 + 24	14 a 22	13 + 23 a 25	12 + 26 a 28 + 33
Uiramutã	13 a 17	12	11 + 18	13 a 17	12 + 18	11	13 a 18	12	11 + 19	13 a 18	12 + 19	11 + 20	13 a 19	12 + 20	11 + 21	13 a 19	12 + 20	11 + 21