

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



***O produtor pergunta, a Embrapa responde***

*Israel Alexandre Pereira Filho  
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2015

# 1 Clima, Época de Plantio e Zoneamento Agrícola



*Elena Charlotte Landau*  
*Daniel Pereira Guimarães*

**1**

## **Como saber a época mais indicada para o plantio de sorgo granífero?**

O sorgo granífero possui variedades adaptadas a diferentes zonas climáticas, incluindo as temperadas (frias), desde que nesses locais ocorra estação estival quente com condições capazes de permitir o desenvolvimento da cultura. Mesmo sendo uma cultura bastante adaptada à condição de deficit hídrico, seu crescimento e desenvolvimento ficam condicionados às condições edafoclimáticas dominantes. Em 1996, um programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático foi estabelecido no intuito de orientar produtores rurais, agentes financeiros e demais interessados quanto aos seguintes aspectos: melhor época de plantio das culturas, diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares.

**2**

## **O que é o Zoneamento Agrícola de Risco Climático?**

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático é um programa governamental criado para orientar agricultores, seguradoras, entre outros, em relação às épocas mais aptas para a semeadura da cultura, considerando o desenvolvimento das plantas em períodos em que a cultura tem maior probabilidade de se desenvolver em condições edafoclimáticas favoráveis, minimizando riscos climáticos de perda de safras. A indicação do período mais adequado para o plantio de cada cultura baseia-se no conhecimento das exigências mínimas de cada uma e na estimativa da probabilidade de não ocorrerem adversidades climáticas recorrentes que possam atingir as lavouras durante as fases de desenvolvimento mais sensíveis das plantas. Os estudos sobre as exigências mínimas das culturas são revisados periodicamente, considerando diferentes cultivares e ciclos adaptados às diversas regiões do País, bem como variações edáficas. As indicações de épocas de semeadura com menor risco climático de perda de safra são disponibilizadas por município, tipo de solo e ciclo da cultivar, podendo ser acessados no site do Ministério da

Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)<sup>1</sup>. No caso do sorgo, o programa de Zoneamento Agrícola de Risco Climático abrange apenas o sorgo granífero (BRASIL, 2014b).

3

### **Como é definido o ciclo de uma cultivar de sorgo granífero para efeito de zoneamento agrícola?**

Para efeitos de zoneamento agrícola, as cultivares de sorgo granífero são classificadas em três grupos com características relativamente homogêneas, considerando o número de dias entre a emergência e a maturação fisiológica demandada pela cultivar. No Grupo I, são incluídas cultivares mais precoces, que demandam menos do que 110 dias entre a emergência e a maturação fisiológica. No Grupo II, são incluídas cultivares de ciclo médio ou normal, com tempo entre a emergência e a maturação fisiológica de 100 a 120 dias. No Grupo III, são incluídas cultivares mais tardias, com tempo de emergência-maturação fisiológica maior do que 120 dias. Para efeito de indicação dos períodos de plantio, no site do Mapa são relacionadas as cultivares indicadas pelos obtentores/mantenedores para plantio em cada estado e o grupo em que cada uma foi classificada.

4

### **O zoneamento agrícola garante o sucesso do cultivo?**

Não, o zoneamento visa à minimização de risco de perdas e não é garantia de sucesso do cultivo. A partir da combinação de características do solo, condições climáticas historicamente mais frequentes (nos últimos 20 anos) e parâmetros das culturas agrícolas, o zoneamento agrícola indica as épocas com menor risco de queda na produção. Um município é indicado como apto para o plantio de uma determinada cultura quando as condições climáticas e edáficas permitem a seleção de épocas de plantio a fim de que, no mínimo, 80% da lavoura obtenha êxito. Dessa forma, para cada 10

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>>.

anos de plantio, haverá uma probabilidade de ocorrência de 8 anos ou mais favoráveis ao cultivo. O zoneamento agrícola também não considera riscos de ocorrência de pragas e doenças ou aspectos relacionados com o manejo de cada área plantada.

5

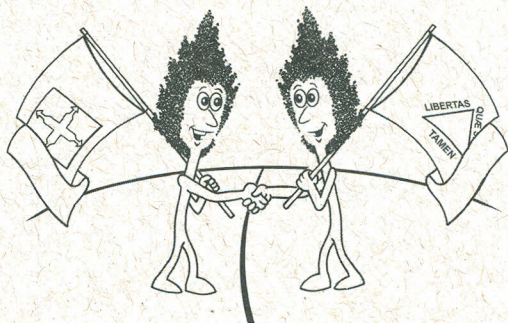
### **Podem ocorrer plantios em áreas e/ou épocas não indicadas pelo zoneamento agrícola e com ótima produtividade?**

Sim. O zoneamento é um estudo de risco climático, não de produtividade. Seu objetivo é indicar locais e períodos com menores riscos climáticos de queda de produção, com base nas características do solo e na probabilidade de ocorrência de fatores adversos para o desenvolvimento da cultura, considerando séries históricas de dados climáticos. Só é indicado o plantio em locais e épocas em que, a cada 10 anos, ocorram, no mínimo, 8 anos de sucesso. Podem ocorrer plantios da cultura em outras áreas e épocas; no entanto, os riscos de queda de produção são maiores do que nos locais e épocas indicadas pelo zoneamento. Safras plantadas em locais e/ou épocas não indicadas pelo zoneamento agrícola não são garantidas. Vários agentes financeiros também condicionam a concessão do crédito rural ao uso do zoneamento.

6

### **Por que os limites políticos entre estados podem influenciar nos resultados do zoneamento agrícola?**

O zoneamento agrícola é realizado por unidade da federação, em que são utilizados dados climatológicos do estado que está sendo considerado, por limitações relacionadas com o processamento conjunto de todas as estações clima-



tológicas do País. Assim, o resultado da espacialização dos dados climáticos (baseada em interpolações) depende do número de estações em cada estado e de sua distribuição geográfica. O ideal seria que municípios vizinhos de estados contíguos apresentassem padrões climáticos semelhantes, se não houver entre esses municípios diferenças marcantes relacionadas com características do solo. No entanto, enquanto o zoneamento for realizado por unidade da federação e considerando dados climáticos obtidos no próprio estado, poderão ser observados resultados influenciados pelos limites políticos entre estados.

7

**Por que as cultivares recomendadas no zoneamento agrícola são praticamente as mesmas em todo o País, sabendo que há diferenças entre as regiões?**

As cultivares são indicadas pelo Mapa, segundo informações constantes no registro de cultivares, considerando-se dados fornecidos pelos obtentores/mantenedores de cada uma. O zoneamento agrícola não avalia cultivares, mas as classifica com base nas informações oficiais registradas no Mapa.

8

**Como são considerados os diferentes tipos de solos para fins de zoneamento agrícola?**

O Brasil apresenta grande diversidade de tipos de solos. Para fins de zoneamento, os solos são agrupados em três classes: arenoso, textura média e solos argilosos. Solos arenosos apresentam teor de argila inferior a 15%, baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, intensa lixiviação além de perder mais água por evaporação. Solos de textura média apresentam teores de argila em torno de 30% a 35% e possuem boa estrutura, como os latossolos, que possibilita drenagem adequada. Além disso, apresentam boa capacidade de retenção de água e de nutrientes disponíveis para as plantas. Solos argilosos apresentam argila expansiva e podem

apresentar forte agregação, o que prejudica as condições de permeabilidade e a livre penetração do sistema radicular.

9

**Por que o zoneamento agrícola frequentemente exige do produtor análises físicas do solo para obtenção do financiamento da cultura?**

Os mapas de solos existentes apresentam informações pouco detalhadas sobre as características de solo de cada local e apresentam escala incompatível com a que é demandada pelo zoneamento. Como o produtor dificilmente conhece as características de solo das áreas que planta, em escala compatível com a demandada para consideração do zoneamento agrícola, a partir das análises físicas procura-se classificar o solo das áreas de interesse com base na textura e capacidade de retenção de água do solo. Essas análises geralmente não demandam repetição todos os anos, são relativamente rápidas de fazer e de baixo custo.



10

**A indicação de época adequada de plantio num município significa que a cultura poderá ser plantada em qualquer área rural do município?**

Não. Mesmo em municípios considerados aptos, a indicação de épocas de plantio não compreende a semeadura em áreas rurais situadas em locais de preservação obrigatória, de acordo com a Lei nº 12.727, de 2012 (novo Código Florestal) (BRASIL, 2012), em áreas que apresentam outras restrições de acordo com a legislação vigente, nem o plantio sobre solos com profundidade menor do que 50 cm ou muito pedregosos (mais de 15% da superfície do terreno).

**11****Como são apresentados no zoneamento agrícola os períodos aptos para o plantio de sorgo granífero?**

Os períodos são indicados por decêndio (conjuntos de 10 dias), havendo três decêndios por mês. O primeiro decêndio do mês abrange os dias 1 a 10 daquele mês; o segundo decêndio, o período entre os dias 11 e 20; e o terceiro decêndio, o período entre os dias 21 e 31. Durante o ano, são 36 decêndios ao todo. No zoneamento agrícola, a época de início e fim de cada período indicado é representada pela ordem anual do decêndio. Exemplo: o período apto que se inicia no decêndio 1 representa o dia 1º de janeiro; e no decêndio 9, representa o dia 21 de março. Já o período que termina no decêndio 1 representa o dia 10 de janeiro, estendendo-se até o decêndio 9, que vai até o dia 31 de março.

**12****O zoneamento agrícola coincide necessariamente com áreas em que a cultura já vem sendo plantada no País?**

Não. O zoneamento agrícola baseia-se na estimativa de risco climático de queda de produção. Não necessariamente está relacionado com o fato de haver plantios num município ou não. Estima-se, no entanto, que, plantando em locais e épocas indicadas, um produtor com menores perdas de safras seja mais estimulado a continuar plantando nessas áreas. Por sua vez, produtores que têm sofrido maiores perdas serão mais incentivados a abandonar o plantio da cultura ou plantar outras culturas, o que também dependerá do retorno econômico esperado com o plantio de cada uma.

**13****Todos os estados têm zoneamento agrícola?**

Não. Atualmente há 17 estados/unidades da Federação com zoneamento agrícola para sorgo granífero: Alagoas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Sergipe, São Paulo e Tocantins.



14

### **Quais são as épocas mais indicadas para a semeadura de sorgo granífero por região do País?**

Considerando-se os estados com zoneamento agrícola, nas regiões Centro-Oeste e Norte as épocas aptas para o plantio da cultura concentram-se entre janeiro e março. Quanto à região Nordeste, predominam as seguintes indicações de plantio: entre janeiro e março – Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Paraíba; entre abril e maio – Alagoas, Sergipe e Bahia; em novembro e dezembro – Maranhão e Piauí. Na região Sudeste, as épocas indicadas para a semeadura de sorgo granífero concentram-se entre janeiro e março. No Rio Grande do Sul (região Sul), as épocas mais indicadas para a semeadura de sorgo granífero concentram-se entre setembro e dezembro.

15

### **O zoneamento agrícola possui outras finalidades?**

Sim. Além de minimizar os riscos de perdas por causa de adversidades climáticas, o zoneamento agrícola permite que o agricultor tenha acesso ao Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), ao Proagro Mais (seguro público que atende os produtores vinculados ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf) e à subvenção federal ao seguro rural. Pelo fato de definir probabilidades de sucesso da cultura em 80% dos casos, o zoneamento agrícola tem sido também usado como base de financiamento de safras por instituições financeiras públicas e privadas.

16

### **O clima no Brasil está sendo afetado pelas mudanças climáticas?**

As emissões de gases de efeito estufa e os impactos antrópicos sobre a cobertura florestal têm causado alterações nas condições climáticas brasileiras. As alterações mais notadas estão relacionadas

ao aumento da temperatura, especialmente da temperatura mínima, e ao aumento na incidência de chuvas de altas intensidades. Os eventos climáticos extremos, envolvendo variações na temperatura e precipitação, também estão mais acentuados. Os resultados referentes aos aumentos da temperatura nos últimos 50 anos são compatíveis com aqueles obtidos pelos modelos globais de simulação climática.

17

### **O que o produtor pode fazer para mitigar os efeitos das mudanças climáticas?**

A menor dependência do Brasil de combustíveis fósseis, em comparação com os países do Hemisfério Norte, faz que nossos índices de emissão de gases de efeito estufa sejam menores. No Brasil, a maior parte dos gases emitidos para a atmosfera provém das queimadas em áreas rurais. Outro fator relacionado ao aquecimento global está relacionado à redução da cobertura florestal. Portanto, o agricultor já está oferecendo grande contribuição para a redução desses efeitos, tais como a redução das queimadas, a recuperação de nascentes, o uso de cobertura dos solos (plantio direto na palha), a ILPF, a captação de água das chuvas (ex.: barraginhas), entre outras técnicas.

18

### **Qual é o papel da cultura do sorgo no processo e na avaliação das mudanças climáticas?**

A alta relação carbono/nitrogênio (C/N) da palhada do sorgo permite que essa espécie contribua para os seguintes aspectos: maior tempo de cobertura dos solos, redução da temperatura nas camadas superficiais, preservação da matéria orgânica, redução da volatilização de N (perdas gasosas de  $N-NH_3$ ), melhoria das atividades microbiológicas, aumento da infiltração de água no solo e controle da erosão. O sistema radicular profundo permite a incorporação de matéria orgânica nos solos proporcionando o

sequestro de carbono atmosférico. O uso dessa cultura em sistemas ILPF permite a recuperação de áreas degradadas e proporciona sensíveis melhorias nas condições climáticas locais.

19

### **Quais são os fatores climáticos mais limitantes para a cultura do sorgo?**

O sorgo é uma planta do tipo C4, com alta capacidade fotossintética e bastante sensível ao fotoperíodo, especialmente as cultivares de maior porte, embora alguns materiais insensíveis já estejam disponíveis. Por se tratar de uma planta de origem tropical, a espécie é sensível às baixas temperaturas, e as áreas recomendáveis para plantio devem apresentar temperaturas médias superiores a 21 °C. Outra variável climatológica que pode causar sensíveis reduções na produtividade é o vento. As variedades desenvolvidas para a produção de biomassa normalmente têm porte mais alto, por isso tendem a ser suscetíveis à ação dos ventos.



20

### **Se houver condições de riscos climáticos, quais estratégias devem ser tomadas?**

Muitas vezes, a cultura do sorgo é plantada em condições de riscos climáticos, tais como: baixa pluviosidade, veranico, ação dos ventos e plantio tardio em razão do atraso na colheita da cultura de primeira safra. As principais estratégias a serem adotadas incluem a seleção de material genético adequado, cobertura dos solos para minimizar as perdas por evapotranspiração e redução da temperatura, correção dos solos para facilitar o aprofundamento do sistema radicular e redução do espaçamento para reduzir o consumo de água e permitir a formação de plantas com maior vigor.

## **Qual é a importância do clima na definição da época de plantio do sorgo?**

A resistência à seca e a suscetibilidade às baixas temperaturas definiram três sistemas de produção para as condições climáticas brasileiras. Na região Sul, o plantio se dá na primavera e a colheita no outono, a fim de evitar as baixas temperaturas do inverno. Na região Nordeste, por causa das altas temperaturas e da baixa pluviosidade, o plantio se dá no período das chuvas (inverno nordestino), entre os meses de março e abril. Para a região norte de Minas Gerais, em razão das condições climáticas, a época de plantio se dá no início da estação chuvosa (outubro e novembro). As regiões Sudeste e Centro-Oeste concentram as maiores áreas de plantação de sorgo, e os plantios se dão por ocasião da segunda safra (safrinha), entre os meses de fevereiro e março. Nas regiões detentoras de maior duração da estação chuvosa, como Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a opção para uso do sorgo como planta de segunda safra é decidida principalmente de acordo com os riscos para o plantio de milho em razão do atraso na colheita da primeira safra ou baixa rentabilidade econômica do milho no mercado. No Triângulo Mineiro, onde a duração do período chuvoso coloca em risco o sucesso das culturas tradicionais de segunda safra, o sorgo apresenta bom desempenho por causa de sua alta resistência à seca.

## **Onde o produtor rural pode ter acesso às séries climatológicas históricas de sua região?**

A grande dimensão territorial brasileira é um fator limitante para a disponibilidade de informações climatológicas. No entanto, o País dispõe de uma eficiente e organizada base de dados climatológicos que poderão trazer informações importantes para as condições climatológicas locais. O Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet)<sup>2</sup> conta com uma rede de 291 estações meteorológicas convencionais

<sup>2</sup> Disponível em: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)>.

e aproximadamente 470 estações automáticas que cobrem todo o território brasileiro. As estações convencionais apresentam séries históricas desde 1960 e estão disponibilizadas no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) possui uma rede de estações automáticas para monitoramento meteorológico, hidrológico, agrometeorológico e da radiação solar<sup>3</sup>. Séries históricas de chuva e condição dos rios (vazão, cota e qualidade da água) podem ser acessados no Sistema HidroWeb da Agência Nacional de Águas (ANA)<sup>4</sup>. O sistema Agritempo<sup>5</sup>, desenvolvido pela Embrapa, opera uma base de dados formada por 912 estações agrometeorológicas e informações de satélites que geram importantes variáveis que permitem auxiliar o produtor na tomada de decisões.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/>>.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>.

<sup>5</sup> Disponível em: <[www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br)>.