

## Capítulo 4

---

### **Zoneamento Agrícola – Riscos climáticos para a cultura do milho**

Luiz Marcelo Aguiar Sans

Daniel Pereira Guimarães

O zoneamento agrícola é um importante instrumento de política agrícola do Governo Federal. Isso se deve ao fato de o zoneamento de riscos climáticos ser atualmente um norteador da aplicação de crédito e da seguridade rural. Até a implantação do projeto de Redução de Riscos Climáticos, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, a seguridade agrícola, no Brasil, defrontava-se com dois fatores limitantes: a falta de uma metodologia atuária adequada e as altas taxas de sinistralidade. As perdas agrícolas da cultura do milho eram muito grandes, chegando a apresentar valores de 21% nas regiões onde a tecnologia era mais desenvolvida e 70% nas regiões onde praticamente não se aplica tecnologia. Com esses níveis de perdas, a atividade agrícola básica tendia a tornar-se cada vez mais inviável, impossibilitando que os produtores rurais continuassem arcando com os elevados custos do seguro agrícola. Com o zoneamento de riscos climáticos, a seguridade agrícola tomou novos rumos. Passou de um simples pagador de seguros a um indutor de tecnologia. Além disso, permitiu, também, a definitiva implantação de uma metodologia atuária adequada. Como resultados imediatos do zoneamento, citam-se os seguintes: a) redução de solicitações de cobertura de seguro por motivos climáticos sinistrantes; b) redução de solicitações fraudulentas; c) geração de informações para gestão do Proagro; d) diminuição dos aportes de recursos do Tesouro Nacional da ordem de 150 milhões de reais por ano, decorrente da melhor correlação entre os recursos arrecadados e despendidos pelo programa; e) aumento de produtividade das lavouras zoneadas. Adicionalmente, o zoneamento proporcionou a recuperação e a transformação do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária como o verdadeiro instrumento de política agrícola.

O plantio de milho na época adequada, embora não tenha nenhum efeito no custo de produção, seguramente afeta o rendimento e, conseqüentemente o lucro do agricultor. Para a tomada de decisão quanto à época de plantio, é importante conhecer os fatores de riscos, que tendem a ser minimizados quanto mais eficiente for o planejamento das atividades relacionadas à produção. O agricultor tem que estar consciente de que a chance de seu sucesso deve-se a seu planejamento, e que este depende de vários elementos, dentre eles os riscos climáticos a que está sujeito.

A produtividade do milho é função de vários fatores integrados, sendo os mais importantes a interceptação de radiação pelo dossel, eficiência metabólica, eficiência de translocação de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno. As relações de fonte e dreno são funções de condições ambientais e as plantas procuram se adaptar a essas condições. As respostas diferenciadas dos genótipos à variabilidade ambiental, ou seja, à interação genótipo e ambiente, significam que os efeitos genotípicos e ambientais não são independentes. Daí a importância de conhecer a época de plantio, analisando todo o ciclo da cultura, procurando prever as condições ambientais em todas as suas fases fenológicas. A grande dificuldade que se encontra é com respeito às variações ambientais não previsíveis. Essas variações imprevisíveis correspondem aos fatores ambientais altamente variáveis, não só espacialmente, mas também de forma temporal (precipitação, temperatura, vento etc.). Sabe-se que a interação genótipo e ambiente está associada a fatores simples e complexos. Os simples são proporcionados pela diferença de variabilidade entre genótipos nos ambientes e os complexos, pela falta de correlação entre os desempenhos do genótipo nos ambientes. Como se pode observar, é uma tarefa difícil estabelecer a época de plantio para uma dada região sem um conhecimento prévio

das cultivares a serem plantadas e das condições ambientais onde se pretende desenvolvê-las. Portanto, a época de semeadura refere-se ao período em que a cultura tem maior probabilidade de desenvolver-se em condições edafoclimáticas favoráveis.

No Brasil Central, mais especificamente na região dos Cerrados, embora o cultivo do milho seja feito em diversas condições climáticas, considerando a variabilidade temporal e espacial do clima, pode-se observar que, durante todo o ciclo da cultura, a temperatura é superior a 15°C e não ocorrem geadas. A temperatura noturna, em alguns locais, é elevada (maior que 24°C), o que afeta o desempenho das plantas, principalmente no período coincidente com aquele entre emborrachamento e grão leitoso, reduzindo a produtividade.

De forma geral, pode-se dizer que, nessa região, a melhor época de semeadura é entre setembro e novembro, dependendo do início das chuvas.

A produtividade, geralmente, é mais alta quando as condições do tempo permitem o plantio em outubro. Depois disso, há uma redução no ciclo da cultura e queda no rendimento por área. Trabalhos de pesquisa no Brasil Central mostram que, dependendo da cultivar, atraso do plantio a partir da época mais adequada (geralmente em outubro) pode resultar em redução no rendimento em até 30 kg de milho por hectare por dia. Obviamente, muitas vezes esse atraso não depende do produtor, por razões diversas. Cabe a ele elaborar seu planejamento de plantio de forma a não atrasá-lo por negligência ou por desconhecimento, pois, assim, estará perdendo dinheiro e comprometendo seu negócio.

Excetuando-se as elevadas altitudes, onde o que determina a época de plantio é a temperatura, no Brasil Central, o que

define a época de plantio é a distribuição das chuvas. O uso consuntivo de água para o milho, durante seu ciclo, varia de 500 a 800 mm, dependendo das condições climáticas dominantes. A água é absorvida diferencialmente com o estágio de crescimento e desenvolvimento da cultura. Vale a pena ressaltar que o déficit hídrico tem influência direta na taxa fotossintética, que está associada diretamente à produção de grãos, e sua importância varia com o estágio fenológico em que se encontra a planta. Pesquisas mostram que dois dias de estresse hídrico podem reduzir até 20% de produtividade e que estresse hídrico de quatro a oito dias diminui a produção em mais de 50%. Considera-se, ainda, que o período que vai da iniciação floral até o desenvolvimento da inflorescência e o período do pendramento até a maturação são as fases críticas do déficit hídrico. Em resumo, a época de semeadura é determinada em função das condições ambientais (temperatura, distribuição das chuvas e disponibilidade de água do solo) e da cultivar (ciclo, fases da cultura e necessidades térmicas das cultivares). Ainda com respeito ao clima, deve-se levar em consideração a radiação solar e a intensidade e frequência do veranico nas diferentes fases fenológicas da cultura.

Objetivando estabelecer a época de plantio de milho de sequeiro para as diferentes regiões, foi desenvolvido um estudo para recomendação das épocas de plantio em função dos períodos críticos da cultura a estresse hídrico. Nesse trabalho, além de ser considerado o fator climático precipitação (intensidade e distribuição) e os elementos temperatura, vento, umidade relativa e radiação na estimativa da demanda de água pela planta, levaram-se também em consideração aspectos fisiológicos da planta e características físico-hídricas dos solos. As épocas de plantio de menor risco para a cultura do milho, nas diferentes regiões do Brasil, podem ser vistas nos sites: (<http://www.cnpms.embrapa.br>)

campanha do milho/época de plantio do milho e (<http://www.agricultura.gov.br>) serviços/zonamento agrícola. Nesses sites, as informações estão apresentadas em tabelas onde estão descritos os municípios e as épocas de menor risco para o plantio do milho. Nessas tabelas, as épocas de plantio de menores riscos estão apresentadas por classes de solos. Portanto, é necessário identificar, em primeiro lugar, a(s) classe(s) de solo(s), verificando sua equivalência quanto a sua capacidade de disponibilidade de água.

O milho safrinha, que é plantado além dos limites dos Cerrados, não tem um período pré-fixado para seu plantio, como o milho de safra normal, que é plantado no início das chuvas. É uma cultura desenvolvida de janeiro a abril, normalmente após a soja precoce e, em alguns locais, após o milho de verão e o feijão das águas.

Por ser plantado no final da época recomendada, o milho safrinha tem sua produtividade bastante afetada pelo regime de chuvas e por fortes limitações de radiação solar e temperatura na fase final de seu ciclo. Além disso, como o milho safrinha é plantado após uma cultura de verão, a sua data de plantio depende da época do plantio dessa cultura antecessora e de seu ciclo. Assim, o planejamento do milho safrinha começa com a cultura de verão, visando liberar a área o mais cedo possível. Quanto mais tarde for o plantio, menor será o potencial e maior o risco de perdas por adversidades climáticas (seca e/ou geadas).

Isso a torna uma cultura de alto risco, uma vez que a estação chuvosa encontra-se no fim, o que proporciona uma variabilidade espacial e temporal muito grande e, como consequência, uma variabilidade de produção. Na safrinha, além do potencial de

produção ser reduzido, há alto risco de frustração de safras, baixo investimento na cultura e, conseqüentemente, baixa produtividade.

Considerando a inviabilidade de antever a interação genótipo e ambiente e suas variações de combinações, as épocas-limites preferencialmente recomendadas para a semeadura, de acordo com vários trabalhos de pesquisa, encontram-se na Tabela 4.1. Em Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, norte de São Paulo e Mato Grosso do Sul, o principal fator de risco é o déficit hídrico, sendo atenuado nas áreas de maior altitude, em razão de as temperaturas amenas proporcionarem menor evapotranspiração.

No Paraná, sul de Mato Grosso do Sul e sudoeste de São Paulo (Vale do Paranapanema), existe elevado risco de geada, principalmente nas áreas acima de 600 m de altitude. Assim, ao contrário do que é preconizado para o milho de verão, as baixas altitudes são favoráveis ao cultivo da safrinha nas regiões mais ao sul do País. No Paraná, as geadas ocorrem com maior freqüência nos meses de junho e julho, com destaque para julho, em Guarapuava, Cascavel e Londrina, e junho, em Ponta Grossa, Pinhais e Cambará. Em São Paulo, ocorre com maior freqüência nos meses de junho a agosto, com probabilidades semelhantes entre os meses de junho e julho e ligeiramente superiores em agosto, para todas as localidades estudadas.

**Tabela 4.1.** Limite das épocas de semeadura para a cultura do milho safrinha, por estado e região produtora.

<b>Estado</b>	<b>Época Limite</b>	<b>Altitude <sup>(1)</sup></b>	<b>Região (cidades referência)</b>
<b>Mato Grosso</b>	15 de março	Alta	Centro-Norte (Sapezal, Lucas do Rio Verde).
<b>Goiás</b>	15 de fevereiro	Baixa	Sudeste (Bom Jesus, Santa Helena).
	28 de fevereiro	Alta	Sudoeste (Rio Verde, Jataí e Montividiu)
<b>Minas Gerais</b>	28 de fevereiro	Baixa	Vale do Rio Grande (Conceição das Alagoas)
		Baixa e Alta	Centro-Norte (Campo Grande, São G. do Oeste, Chapadão do Sul)
<b>Mato Grosso do Sul</b>	15 de março	Baixa	Centro-Sul (Dourados, Sidrolândia, Itaporã, Ponta Porã)
	28 de fevereiro	Alta	Alto Paranapanema (Taquarituba, Itapeva, Capão Bonito)
<b>São Paulo</b>	15 de março	Baixa	Norte (Guaíra, Orlândia, Ituverava)
		Baixa	Noroeste (Votuporanga, Araçatuba)
	30 de março	Baixa	Médio Vale do Paranapanema (Assis, Ourinhos)
	30 de janeiro	Alta	Transição (Wenceslau Braz, Mauá da Serra, sul de Ivaiporã, Cascavel, sul de Toledo até Francisco Beltrão)
<b>Paraná</b>	15 de março	Baixa	Oeste e Vale do Iguaçu (Campo Mourão, sul de Palotina, Medianeira e Cruzeiro do Iguaçu)
		Baixa	Norte (Cornélio Procópio, Londrina, Maringá, Apucarana)
	30 de março	Baixa	Noroeste (Paranavaí, Umuarama)

<sup>1</sup>Alta = altitude igual ou superior a 600 m e Baixa = altitude inferior a 600 m.

Fonte: Vários autores, citados por Duarte (2001)

#### 4.1 Referências

DUARTE, A. P. Como fazer uma boa segunda safra. **Cultivar**, Pelotas, n° 25, p.10-18. 2001

ROSSETTI, L. A. Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil: aspectos atuariais e de política agrícola. **Rev. Bras. Agrometeorologia** 9(3):386-399. 2001. (N° Especial: Zoneamento Agrícola)