

# 1

## Clima, Época de Plantio e Zoneamento Agrícola



*Williams P. M. Ferreira  
Luiz Marcelo Sans Aguiar  
Paulo César Magalhães  
Elena Charlotte Landau  
Daniel Pereira Guimarães  
Thomaz Corrêa e Castro da Costa*

**1**

## Como o clima influencia a cultura do milho?

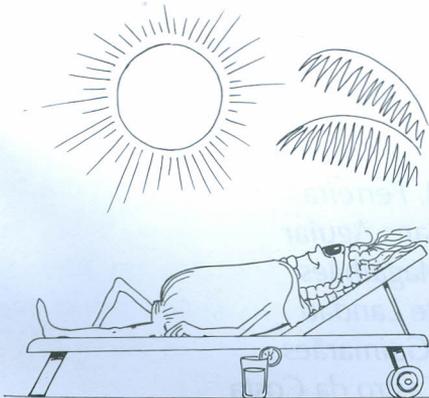
A radiação solar (intensidade luminosa), a precipitação e a temperatura são as variáveis que mais influenciam na produção de grãos e de matéria seca da cultura do milho.

A radiação solar, necessária na fotossíntese para a produção de biomassa, alterna-se com as chuvas, que abastecem o solo de água e reduzem as taxas de radiação por meio das nuvens, sendo a temperatura importante na fisiologia da planta e na sinergia com o ambiente, regulada por essas alternâncias e pelas estações do ano.

Nas regiões mais frias, por exemplo, as baixas temperaturas provocam geadas, congelando o orvalho, e representam o fator mais limitante ao desenvolvimento da cultura em algumas épocas do ano. E em regiões menos úmidas, a quantidade de chuvas, no período mais crítico da cultura, pode ser insuficiente para atender à demanda da cultura, resultando em quedas no rendimento. No Nordeste, baixa precipitação e chuvas concentradas em um período estreito limitam drasticamente a produção de milho.

**2**

## Qual a importância da luz solar para o desenvolvimento do milho?



O milho é uma planta C4, o que equivale dizer que é altamente eficiente na presença da luz, assim como tolera altos níveis de radiação luminosa. Em todo o desenvolvimento da cultura, a luz é fundamental, pois é por meio dela que se realiza o processo da fotossíntese.

A maior sensibilidade, no entanto, à variação de luminosidade

dade é verificada no início da fase reprodutiva, ou seja, no período correspondente aos primeiros 10–15 dias após o pendoamento. Nessa fase, a redução da radiação luminosa ocasiona a diminuição da densidade dos grãos (massa específica).

Períodos de muita chuva e nebulosidade nessa fase vão resultar num crescimento maior da planta, que se mantém vistosa com um verde intenso, porém a produção de grãos cai. Em um período de nebulosidade de 25 dias, a queda na produção pode chegar a 40%.

### **3 O milho é sensível a fotoperíodo?**

Praticamente não. O milho é originalmente uma planta de dias curtos, embora os limites dessas horas de luz não sejam idênticos nem definidos para as diferentes cultivares. A ocorrência de dias longos pode promover o aumento de sua fase vegetativa e do número de folhas, ocasionando o atraso no florescimento. Contudo, verifica-se que plantas de milho são sensíveis ao fotoperíodo apenas em latitudes superiores a 33°S, situação essa que ocorre no extremo sul do País.

### **4 Qual é o efeito da temperatura no desenvolvimento da cultura e na produção de grãos?**

A temperatura é um fator muito importante para o desenvolvimento do milho. O ideal é ter temperaturas em torno de 25 °C e 30 °C durante o dia e com noites frias, em torno de 16 °C e 19 °C. Noites e dias quentes aceleram o ciclo e perda de rendimento, enquanto noites e dias frios aumentam em muito o ciclo, sem no entanto trazer nenhuma vantagem para o rendimento final. Isso acontece porque, com a temperatura mais baixa, o metabolismo decresce e há um menor ganho de matéria seca diária. Importante frisar que temperaturas noturnas altas podem comprometer seriamente o rendimento dos grãos, uma vez que a planta passa a ter altas taxas de respiração e vai consumir boa parte dos

fotoassimilados acumulados durante o dia. A planta para respirar utiliza como substrato os carboidratos que foram metabolizados pela fotossíntese.

### **5 Qual é o efeito da altitude na produtividade do milho?**

A altitude tem um efeito direto na temperatura, tanto diurna como noturna, afetando a fotossíntese e a respiração. Para as condições brasileiras, o milho plantado em maiores altitudes apresenta maior número de dias para atingir o pendoamento, aumentando o ciclo e apresentando maior rendimento de grãos. Um aumento no período de enchimento de grãos acarretará aumento na produtividade. Maiores altitudes resultam em temperaturas máximas menores e mais próximas da temperatura ótima. Menores temperaturas noturnas diminuem a taxa de respiração, resultando na redução do ponto de compensação (ponto em que a fotossíntese e a respiração são idênticas), que também implica o aumento da produtividade.

### **6 O que significam acúmulo térmico, soma térmica e índice graus-dia?**

Cada subperíodo fisiológico do ciclo de vida da planta de milho requer o acúmulo de uma determinada quantidade de calor, comumente expressa pelo índice graus-dia, que é calculado considerando a soma das temperaturas diárias acima da temperatura base para o desenvolvimento da cultura, considerada de 8 °C a 10 °C.

O conceito de graus-dia assume a existência de uma temperatura base, abaixo da qual o crescimento e o desenvolvimento da planta são interrompidos ou extremamente reduzidos. Além disso, pressupõe relação linear entre temperatura e desenvolvimento vegetal, desde que não existam limitações de outros fatores. Assim, o tempo entre plantio e florescimento do milho está mais relacionado

com a temperatura (soma térmica) do subperíodo emergência-florescimento do que com o número de dias após o cultivo.

7

## O que é Zoneamento Agrícola de Risco Climático da cultura do milho?

É um programa iniciado em 1996, objetivando apresentar subsídios para minimizar riscos de perda de safras em função de características climáticas adversas, por meio da identificação de locais e períodos com condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura.

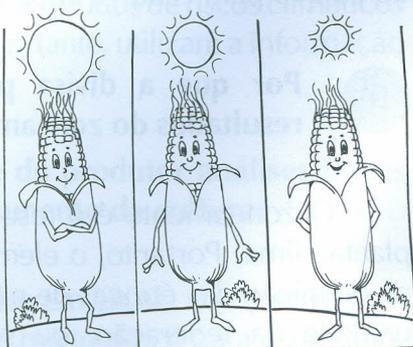
A partir do conhecimento da necessidade mínima de água no solo durante as diferentes fases de desenvolvimento da cultura e das temperaturas extremas que possam limitar o desenvolvimento da mesma, o programa de zoneamento de riscos climáticos baseia-se na estimativa da probabilidade de ocorrência de condições climáticas adversas em cada região e período (decêndio) do ano considerado, identificando áreas e épocas com menores riscos climáticos de perda de safra.

O programa atualmente representa um norteador da aplicação de crédito e da seguridade rural. Informações sobre as épocas de plantio com menor risco climático de perda de safra por município podem ser obtidas no sítio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

8

## Como é definido o ciclo de uma cultivar de milho para efeito de zoneamento agrícola?

Atualmente, a classificação de cultivares quanto ao ciclo não é muito precisa. Para efeito do zoneamento agrícola, o ciclo é baseado no



período de florescimento estimado com base na soma térmica ou totais de unidades de calor (U.C.) entre 10 °C e 30 °C necessários para completar o período compreendido entre a emergência e o florescimento da cultura em diversas regiões, sendo considerados três grupos: precoce – cultivares que necessitam até 780 U.C.; médio – cultivares que requerem entre 780 U.C. e 860 U.C.; e tardio – cultivares que demandam mais que 860 U.C.

Na safra 2009–2010, para o zoneamento agrícola de risco climático, as cultivares foram classificadas em três grupos de características homogêneas: Grupo I ( $n < 110$  dias); Grupo II ( $110 \text{ dias} < n < 145$  dias); e Grupo III ( $n > 145$  dias), em que  $n$  expressa o número de dias da emergência à maturação fisiológica.

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

Não. O zoneamento tem por base a minimização de riscos de perdas e não a garantia de sucesso do cultivo. A partir da combinação de características do solo, condições climáticas e parâmetros das culturas agrícolas, o zoneamento agrícola indica as épocas de menor risco de queda na produção. Normalmente 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 que apresentem uma possibilidade de êxito da lavoura de 80%, ou seja, uma probabilidade de ocorrência de 8 anos favoráveis ao cultivo para cada 10 anos de plantio.

## **10 Por que a divisa política de estados influencia nos resultados do zoneamento agrícola?**

O zoneamento é o resultado de um estudo da relação solo-planta-clima. Portanto, o elemento clima tem um peso muito forte na definição das épocas de menor risco. O zoneamento é feito por unidade da federação, ou seja, utilizando-se a base de dados climatológicos de cada estado e o número de estações climatológicas

de cada unidade federativa. A espacialização dos dados climáticos e as interpolações dependem muito do número de estações e, conseqüentemente, não é de se esperar que os resultados sejam iguais entre os estados. Sem dúvida, quanto maior o número de estações climatológicas maior a precisão da informação.

11

**Por que alguns municípios apresentam ótimas produtividades para o cultivo de milho e não estão incluídos entre os de baixo risco?**

O zoneamento é um estudo de risco climático e não de nível de produtividade. Trabalha-se com uma probabilidade de 20% de erro. Ou seja, num período de 10 anos, em 8 anos não deve ocorrer perda por efeitos climáticos. Muitos municípios produzem bem, em virtude da qualidade do solo, relevo, e outros elementos responsáveis pela produtividade, mas o risco é alto, maior que 20%, em razão do clima dominante.

12

**Por que as cultivares recomendadas no zoneamento são praticamente as mesmas em todo o País, sabendo-se que elas se comportam diferentemente nas regiões brasileiras?**

As cultivares são indicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento segundo informações dos obtentores, ou seja, segundo o registro das cultivares. Os estudos de riscos climáticos não têm objetivo de avaliar cultivares, portanto, utilizam a informação disponível e oficial do Mapa.

13

**Por que o zoneamento exige do produtor análises físicas de solos para obter o financiamento da cultura?**

Como não existem mapas de solos em escala compatível com a demanda do zoneamento, e como é muito difícil para o produtor ter conhecimento da classe de solo da área onde o mesmo faz o

plântio, procura-se classificar a capacidade de água disponível no solo em função de sua textura utilizando funções de pedotransferência. Dentre as vantagens de utilizar a textura podemos considerar, primeiramente, ser uma análise que não necessita ser feita todo ano e, em segundo lugar, é uma análise rápida e de baixo custo.