

Cultivo do Milheto

[Elena Charlotte Landau](#)
[Israel Alexandre Pereira Filho](#)

Sumário

- [Apresentação](#)
- [Importância econômica](#)
- [Clima](#)
- [Ecofisiologia](#)
- [Fertilidade de solos](#)
- [Cultivares](#)
- [Plantio](#)
- [Plantas daninhas](#)
- [Doenças](#)
- [Pragas](#)
- [Colheita e pós-colheita](#)
- [Referências](#)
- [Glossário](#)
- [Expediente](#)

Clima

O milheto é uma planta anual de clima quente, originária da África, do tipo C4, que responde fotossinteticamente à elevação da intensidade luminosa, além de apresentar maior eficiência no aproveitamento da água disponível no solo, o que lhe confere elevada resistência ao déficit hídrico. Isso acontece pela sua adaptabilidade a condições edafoclimáticas desfavoráveis para a maioria das culturas, como elevada capacidade de extração e reciclagem de nutrientes em solos de baixa fertilidade. São características também o rápido crescimento, a alta qualidade nutritiva devida ao alto teor protéico e a relativa facilidade de manejo, a elevada eficiência na transformação de água em matéria seca (282-302g de água/ 1g matéria seca) e a grande tolerância a altos níveis de alumínio, baixo índice de pH e deficiência de fósforo e molibdênio. A cultura tem se tornado uma alternativa para suprir a carência de alimentos em períodos de escassez, podendo ser aproveitada para colheita de grãos ou como forragem durante o período seco. Por essas características, o milheto tem se expandido na região do Cerrado brasileiro, onde vem se tornando a principal opção para a formação de palhada no sistema de plantio direto e como segunda safra ou safrinha após a colheita de milho, da soja ou do algodão.

Diversos fatores climáticos, como temperatura, radiação solar e precipitação, afetam a taxa de crescimento e desenvolvimento das plantas, influenciando nas atividades fisiológicas e interferindo diretamente na produção de grãos e matéria seca.

A temperatura exerce um efeito maior na taxa de crescimento da cultura e nos processos de expansão e extensão. Temperaturas muito altas ou muito baixas podem retardar o desenvolvimento das plantas. A luz também determina a taxa de crescimento destas, principalmente em alguns estádios de desenvolvimento, quando este será reduzido se houver pouca luz. Após a emergência das plântulas, temperatura e luz influenciam no rendimento, sendo a produção de matéria seca quase proporcional à radiação interceptada durante o crescimento vegetativo.

Os processos de desenvolvimento, sensíveis à temperatura, podem ser divididos em duas categorias. A primeira inclui a iniciação e o aparecimento de folhas, processos que são independentes de luz e, portanto, com taxa de crescimento mínimo quando plantas são expostas à luminosidade normal no campo. A segunda categoria inclui os processos reprodutivos, que determinam o potencial de rendimento, expressado pelo número de espiguetas. Nos ambientes de campo e condições controladas, o número final de unidades reprodutivas depende tanto da taxa de crescimento da planta (e, portanto, normalmente da irradiância) quanto da temperatura. O número final de folhas e o tempo para antese (abertura das inflorescências) estão relacionados com o tempo termal (acúmulo térmico) e das fases de duração dos primeiros estádios de desenvolvimento. Em contraste, a segunda categoria não é tão definida, embora sua importância agrônoma seja óbvia.

O número máximo de folhas produzidas pelas plantas de milheto é determinado durante o primeiro estágio de desenvolvimento, sendo a duração do mesmo amplamente controlada pelo comprimento do dia. Durante esse período, a temperatura da superfície do solo determina a taxa de iniciação foliar de forma que temperaturas mais altas implicam na produção de mais folhas. No estágio seguinte (vegetativo), ocorre um rápido aumento do índice de área foliar, sendo que a taxa de extensão foliar está diretamente relacionada com a temperatura acumulada desde a emergência das plantas.

As cultivares estudadas por esses autores apresentaram o índice máximo de área

foliar no final do estágio vegetativo, correspondendo a um acúmulo térmico de aproximadamente 450oC dia, equivalentes a um período de duração de 52 dias a 19°C e até 25 dias a 31°C. Medidas sugerem um ótimo de temperatura de 31°C a 34°C para milho. Alta temperatura está normalmente associada com rápida transpiração, de forma que a taxa máxima de extensão é raramente mantida, exceto por breves períodos na manhã. Medidas também sugerem que o aumento do IAF (Índice de Área Foliar) é ligeiramente menor a 31°C do que a 28°C, provavelmente por causa de maior demanda para evaporação. Os efeitos de temperaturas altas (>32°C) no desenvolvimento da área foliar carecem de maior elucidação. Temperaturas altas podem reduzir severamente o rendimento pelo encurtamento do período acima do qual a luz é interceptada. Plantas de milho não toleram geadas, sendo que a temperatura, base para acessar o seu desenvolvimento vegetal, deve estar próxima a 13°C.

A temperatura também tem uma grande influência na indução final de perfilhos, sejam eles basais ou de sobrevivência. No geral, a temperatura ótima para indução dos mesmos está entre 22°C e 25°C.

O número final de grãos produzidos ou de perfilhos férteis é determinado precocemente na vida da cultura. Resultados de pesquisa mostram que a taxa de crescimento das plantas permanece lenta quando são cultivadas previamente em um regime de dia e noite com temperaturas de 21°C e 16°C, respectivamente, em relação à taxa de crescimento de quando foram transferidas para um ambiente de cultivo com 33°C. Este crescimento lento em temperaturas mais baixas é devido à translocação lenta, fruto da ineficiência de uma estrutura foliar. Grandes diferenças no tamanho da planta após a antese têm um efeito relativamente pequeno no índice de colheita final, a menos que a mortalidade de perfilhos seja substancial. Temperaturas em torno de 19°C na fase vegetativa promovem uma redução do índice de colheita por causa da menor quantidade de grãos e, proporcionalmente, de mais perfilhos vegetativos.

A temperatura influencia nas taxas de fotossíntese e de respiração (translocação de assimilados), sendo que a taxa fotossintética é relativamente alta (90ng CO₂ cm⁻² s⁻¹) em temperaturas acima de 24°C, segundo dados de pesquisas.

Quanto à capacidade de extração de nutrientes do solo, a temperatura também influencia nas taxas relativas de absorção de nitrogênio pela planta. A taxa relativa de absorção de N é mais que o dobro da velocidade a 27,5°C e do que a 15,5°C. A distribuição de N foi afetada pela baixa temperatura, resultando em altos níveis de N total na raiz e nitrato em ápices de raiz e de colmo.

Em relação à disponibilidade de água no solo (precipitação x características do solo), o milho é considerado uma das plantas mais resistentes ao déficit hídrico. Essa característica acontece porque a planta vegeta em áreas com precipitação inferior a 300mm anuais. Tem sido cultivado ocasionalmente no Oeste da Índia, onde a pluviosidade é de apenas 130 a 180mm por ano. É uma cultura com alta eficiência no uso da água, produzindo 1g de matéria seca com até 14 g de água, segundo relatos de pesquisas. A tolerância do milho às baixas precipitações anuais depende, principalmente, do rápido crescimento e da maturação precoce da planta, de maneira que as mesmas escapem da seca e completem o seu desenvolvimento antes que a estação chuvosa termine.

O milho apresenta um bom controle contra perda d'água, utilizando principalmente duas estratégias para superar o estresse hídrico, ou seja, durante a fase vegetativa a água é conservada pelo fechamento estomático ao meio-dia. Porém, após o florescimento, a assimilação é maximizada às expensas do aumento do consumo de água, em decorrência dos estômatos permanecerem pelo menos parcialmente abertos. Têm-se observado valores menores de transpiração na face superior das lâminas foliares do que na face inferior, verificando que os estômatos da face inferior encontravam-se sempre mais abertos que os da face superior, implicando numa menor resistência à difusão de vapor d'água na face inferior e, conseqüentemente, maior transpiração nessa face, característica adaptativa das plantas que evitam a perda excessiva de água. A condutância estomática, ao invés do estado hídrico da

folha, está positivamente correlacionada com a produção de grãos de milho, independente da irrigação

O efeito do estresse hídrico sobre as características fisiológicas do milho depende da severidade do estresse (grau e duração) e do estágio de desenvolvimento das plantas. O estresse hídrico apresentou efeito adverso proporcionalmente maior no florescimento e na produção de grãos. O déficit hídrico severo no período de desenvolvimento da inflorescência atrasou o florescimento, porém aumentou o número de perfilhos reprodutivos. Em condições de déficit hídrico, cultivares de milho de alta produtividade sofrem maiores reduções na produção de matéria seca do que as cultivares de baixo potencial produtivo.

O acúmulo de massa seca da parte aérea e das raízes das plantas de milho foi afetado pelo decréscimo na disponibilidade de água no solo. Entretanto, para os maiores conteúdos de água no solo entre 80% cc e 100% cc, a cultura mostra uma tendência de maior aproveitamento da água disponível para produção total de massa seca.

Resíduos culturais na superfície do solo também constituem importante reserva de nutrientes, cuja disponibilização pode ser rápida e intensa ou lenta e gradual, conforme a interação entre os fatores climáticos, principalmente precipitação pluvial e temperatura, atividade macro e microbiológica do solo e qualidade e quantidade do resíduo vegetal.

Assim, para a maioria das cultivares de milho as exigências térmicas e hídricas ideais são de temperaturas noturnas médias de 15°C a 28°C e um mínimo de 30mm de água para germinação, podendo ser, dessa forma, uma boa opção como planta de cobertura de outono-inverno, embora a época recomendada para o milho seja mesmo o verão. Deve-se lembrar também sua utilização na safrinha, por ser planta de dia curto, sofrendo o estímulo do fotoperíodo de outono-inverno, ou seja, do aumentadas horas de escuro, quando floresce precocemente em torno de 50 dias. À medida em que se adentra o outono, esse intervalo entre o corte e o florescimento diminui.

Alguns genótipos de milho são insensíveis ao fotoperíodo, comportando-se como plantas de dias neutros. Nesses casos, introduções de maturação tardia são consideradas superiores em produção de folhas, distribuição estacional de forragem e facilidade de manejo que as de maturação precoce.

