

Cultivo do Sorgo

Paulo César Magalhães
Frederico O.M. Durães
José Avelino Santos Rodrigues

Sumário

[Apresentação](#)
[Importância econômica](#)
[Clima](#)
[Ecofisiologia](#)
[Solos](#)
[Nutrição e Adubação](#)
[Cultivares](#)
[Plantio](#)
[Plantas daninhas](#)
[Doenças](#)
[Pragas](#)
[Colheita e pós-colheita](#)
[Mercado e comercialização](#)
[Coeficientes técnicos](#)
[Referências](#)
[Glossário](#)
[Expediente](#)

Ecofisiologia

Introdução

O sorgo é uma planta C4, de dia curto e com altas taxas fotossintéticas. A grande maioria dos materiais genéticos de sorgo requerem temperaturas superiores a 21 °C para um bom crescimento e desenvolvimento. A planta de sorgo tolera mais, o déficit de água e o excesso de umidade no solo, do que a maioria dos outros cereais e pode ser cultivada numa ampla faixa de condições de solo. Durante a primeira fase de crescimento da cultura, que vai do plantio da germinação até a iniciação da panícula (EC1) é muito importante a rapidez da germinação, emergência e estabelecimento da plântula, uma vez que a planta é pequena, tem um crescimento inicial lento e um pobre controle de plantas daninhas nesta fase pode reduzir seriamente o rendimento de grãos. Embora não exista dados concretos disponíveis, acerca de como os estádios iniciais da cultura pode afetar o rendimento, é lógico pensar que um bom estande, com rápida formação de folhas e sistema radicular tornará aquela cultura apta a enfrentar possíveis estresses ambientais durante o seu ciclo. Os híbridos de maneira geral tem uma formação de folhas e sistema radicular mais rápidos do que linhagens ou variedades. Quando se compara materiais forrageiros, principalmente variedades, estas são mais lentas que os graníferos.

Na fase seguinte (EC2) que compreende a iniciação da panícula até o florescimento, vários processos de crescimento, se afetados, poderão comprometer o rendimento. São eles: desenvolvimento da área foliar, sistema radicular, acumulação de matéria seca e o estabelecimento de um número potencial de sementes. Esse último é provavelmente o mais crítico desde que maior número de grãos tem sido geralmente o mais importante componente de produção associado ao aumento de rendimento em sorgo. Na terceira fase de crescimento (EC3) que vai da floração a maturação fisiológica os fatores considerados mais importantes são aqueles relacionados ao enchimento de grãos. Durante as três etapas de crescimento, a fotossíntese, o particionamento de fotoassimilados e a divisão e expansão celular devem estar ajustados visando um bom rendimento da cultura. É lógico pensar que o rendimento final é função tanto da duração do período de enchimento de grãos como da taxa de acumulação de matéria seca diária.

[Altura da planta e desenvolvimento inicial das folhas](#)
[Perfilhamento](#)
[Sistema radicular](#)
[Desenvolvimento da parte aérea](#)
[Florescimento](#)
[Aspectos gerais dos efeitos ambientais sobre o crescimento do sorgo](#)
[Tanino no grão de sorgo](#)

Altura da planta e desenvolvimento inicial das folhas

A altura da planta é importante para sua classificação relacionada ao seu porte. Pode variar desde 40 cm até 4 m. A altura do caule até o extremo da panícula varia segundo o número e a distância dos entrenós e também segundo o pedúnculo e a panícula. A quantidade de nós está determinada pelos genes da maturação e por sua reação ao fotoperíodo e a temperatura. A distância dos entrenós varia segundo as combinações de 4 ou mais fatores genéticos e

segundo o ambiente. Por outro lado a distância do pedúnculo e da panícula com frequência são independentes.

A altura da planta portanto é controlada por quatro pares de gens principais (dw1, dw2, dw3 e dw4), os quais atuam de maneira independente e aditiva sem afetar o número de folhas e a duração do período de crescimento. As plantas com os gens recessivos nos quatro loci resultam em porte mais baixo (60-80 cm), caracterizadas pelo nanismo e são chamadas "anãs-4"; enquanto que as plantas com gens recessivos em três loci e dominante no outro locus são chamadas "anãs-3". Cultivares graníferos normalmente são "anãs-3 e cultivares forrageiras são "anãs-2 ou "anãs-1", com gens recessivos em dois ou um loci respectivamente. A taxa de produção de matéria seca no sorgo é fortemente afetada pela área foliar no primeiro estágio de crescimento (germinação a iniciação da panícula). A área foliar final é determinada pelas taxas de produção e duração da expansão, pelo número de folhas produzidas e a taxa de senescência, os quais são fatores bastante afetados pelo ambiente.

A temperatura, o déficit de água e as deficiências pelos nutrientes, afetam as taxas de expansão das folhas, altura da planta e duração da área foliar, sobretudo nos genótipos sensíveis ao fotoperíodo. Esses efeitos podem ser modificados por mudanças na duração do dia. A insuficiência de água é uma das causas mais comuns de redução de área foliar e está relacionada com a expansão das células. A temperatura noturna do ar baixa, geralmente atrasa o desenvolvimento dos estádios EC 2 e EC 3.

Existem diferenças consideráveis das taxas diurnas de crescimento das folhas de sorgo, provavelmente como reflexo das diferenças ambientais. Tem-se observado taxas de expansão foliar de aproximadamente $60 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ o qual se traduz em taxa de crescimento relativo de 70% por dia. As folhas mais velhas mostram taxas de fotossíntese e de crescimento mais baixas, devido a mudanças causadas pela senescência. A quantidade e qualidade de luz também são importantes para a expansão foliar. Folhas que crescem em altas intensidade de luz, têm frequentemente um maior número de células maiores que aquelas que crescem em intensidade de luz mais baixas.

O estágio de três folhas completamente desenvolvidas é caracterizado pelo ponto de crescimento ainda abaixo da superfície do solo. Enquanto a taxa de crescimento da planta depende grandemente da temperatura, esse estágio usualmente ocorrerá cerca de 10 dias após a emergência. Como o ponto de crescimento ainda está abaixo da superfície do solo, caso aconteça algum problema com a parte aérea, como por exemplo chuva de granizo ou alguma outra intemperia da natureza, isto não matará a planta, ela terá condição de sobreviver. O sorgo no entanto não recupera tão vigorosamente como o milho. No estágio de 5 folhas, aproximadamente 3 semanas após a emergência o ponto de crescimento ainda está abaixo da superfície do solo. A perda das folhas igualmente não matará a planta. O crescimento nesse caso será mais vigoroso que no estágio anterior, porém ainda menos vigoroso que o milho. Nos estádios iniciais da planta de sorgo, ela entra no chamado período de crescimento rápido, acumulando matéria a taxas aproximadamente constantes até a maturação, desde que as condições sejam satisfatórias.

Com cerca de 30 dias após a emergência ocorre a diferenciação do ponto de crescimento (muda de vegetativo, "produtor de folhas" para reprodutivo, "produtor de panícula"). O número total de folhas nesse estágio, já foi determinado e o tamanho potencial da panícula será brevemente determinado. Cerca de 1/3 da área total foliar está totalmente desenvolvida. Neste estágio a planta se encontra com 7 a 10 folhas, dependendo do seu ciclo, sendo que 1 a 3 folhas baixas já foram perdidas. Crescimento do colmo aumenta rapidamente, absorção de nutrientes também é rápida. O tempo compreendido

entre o plantio até a diferenciação do ponto de crescimento geralmente é cerca de 1/3 do tempo compreendido entre semeadura e maturidade fisiológica.

Perfilhamento

O perfilhamento no sorgo forrageiro é uma característica considerada vantajosa, ao passo que para o sorgo granífero pode não ser, sobretudo quando não há coincidência de maturação entre planta mãe e perfilhos. Neste caso o perfilhamento pode ter efeito negativo no rendimento por sombrear as folhas da planta mãe e pela competição do uso de água e nutrientes do solo.

O perfilhamento é influenciado pelo grau de dominância apical, que é regulado por fatores hormonais, ambientais e genéticos. O perfilhamento pode ser basal ou axilar. O perfilhamento axilar é originado nas axilas das folhas, enquanto que o basal origina-se de gemas basais (1º nó) logo após o início do desenvolvimento das raízes secundárias ou depois do florescimento. Todas as gemas dos nós são morfologicamente idênticas e possuem potencial para formar perfilho. No entanto são mantidos em "dormência" através do fenômeno da dominância apical.

A dominância apical é uma característica herdável e pode ser modificada por fatores ambientais como: temperatura do ar, fotoperíodo e umidade do solo. Fatores de manejo da cultura igualmente afetam o perfilhamento, como por exemplo a população de plantas, quanto menor a população de plantas maior a possibilidade de perfilhamento.

O sorgo geralmente produz mais perfilhos em dias curtos e a temperaturas do ar mais baixas. Os perfilhos naturalmente são mais sensíveis ao déficit hídrico que a planta mãe. Acredita-se que quanto maior a disponibilidade de fotoassimilados de reserva na planta maior será o grau de perfilhamento. Dentro deste contexto quando não há fotoassimilados suficientes para a planta mãe e perfilhos, esses ainda que iniciados, podem simplesmente não se desenvolverem. Qualquer dano no ápice de crescimento na planta pode iniciar o processo de perfilhamento, uma vez que a dominância apical será quebrada. Ex.: dano no ápice por insetos, estresse severo de água ou temperatura. Danos causados por insetos na panícula principal vai originar os perfilhos axilares, os quais se desenvolvem de gemas laterais.

Sistema Radicular

O crescimento das raízes de sorgo está relacionado com a temperatura do ar e é limitado pela falta de umidade no solo e disponibilidade de fotoassimilados oriundos das folhas. Um dos fatores mais importantes que afetam o uso de água e a tolerância a seca é um sistema radicular eficiente.

Os tipos de raízes encontrados no sorgo são: primárias ou seminais, secundárias e adventícias. As primárias podem ser uma ou várias, são pouco ramificadas e morrem após o desenvolvimento das raízes secundárias. As secundárias desenvolvem no primeiro nó, são bastante ramificadas e formam o sistema radicular principal. Já as adventícias podem aparecer nos nós acima do solo. Geralmente aparecem como sinal de falta de adaptação. São ineficientes na absorção de água e nutrientes, sua função é mais de suporte.

Se fizermos uma comparação entre raízes primárias de milho e sorgo será encontrado que ambas as culturas apresentam basicamente a mesma quantidade de massa radicular, porém as raízes secundárias do sorgo são no mínimo o dobro daquelas encontradas no milho. Além do mais o sistema radicular do sorgo é mais extenso, fibroso e com maior número de pêlos absorventes. A profundidade do sistema radicular chega até 1,5 m (sendo 80% até 30 cm de profundidade no solo), em extensão lateral alcança 2,0 m. O crescimento das raízes em geral termina antes do florescimento, nessa fase a

planta passa a priorizar as partes reprodutivas (panículas) as quais apresentam grande demanda por fotoassimilados. Em solos ácidos com alta saturação de Al tóxico a formação do sistema radicular é reduzido. Plantas com gens para tolerância a Al tóxico desenvolvem um sistema radicular mais profundo e mais eficiente na aquisição de água e nutrientes. Geralmente variedades de sorgo resistentes a seca tem mais biomassa radicular e maior volume de raízes e também maior proporção raiz/caule que os materiais susceptíveis a seca.

O estresse de fósforo, comum em solos dos Cerrados, pode ser corrigido através de adubações fosfatadas. Neste caso, os subsolos do cerrado geralmente aumentam a proporção raiz / parte aérea das plantas na tentativa de explorar um perfil maior do solo.

Desenvolvimento da parte aérea

A fotossíntese fornece cerca de 90% a 95% da matéria seca ao vegetal, assim como a energia metabólica requerida para o desenvolvimento da planta. Durante o ciclo, a planta de sorgo depende das folhas como os principais órgãos fotossintéticos, e a taxa de crescimento da planta depende tanto da taxa de expansão da área foliar, como da taxa de fotossíntese por unidade de área foliar. Na medida que a copa da planta se fecha, outros incrementos no índice de área foliar têm pouco ou nenhum efeito sobre a fotossíntese, a qual passa a depender da radiação solar incidente e da estrutura da copa vegetal. A inflorescência do sorgo, considerada grande para os padrões normais, pode interceptar 25 a 40% da radiação incidente e fornecer 15% ou mais da fotossíntese total da copa, variando é claro com o genótipo

As taxas de fotossíntese das folhas do sorgo vão de 30 a 100 mg CO₂ dm⁻² h⁻¹ dependendo do material genético, intensidade de luz fisiologicamente ativa e da idade das folhas. Folhas de sorgo contém um grande número de estômatos, por sinal tem sido estimado que estas possuem 50% a mais de estômatos por unidade de área do que a planta de milho, porém os estômatos do sorgo são menores. O número total de folhas numa planta varia de 7 a 30, sendo geralmente de 7 a 14 para genótipos adaptados de sorgo granífero. O comprimento da folha pode chegar a mais de 1 metro, enquanto que a largura de 0,5 a 15 cm. Os fatores que determinam o número de folhas no sorgo são: cultivar, fotoperíodo, e temperatura. As partes da folha incluem: limbo no qual estão presentes os estômatos localizados nas 2 faces; bainha a qual liga-se ao nó e envolve o internódio acima e a lígula, que é a junção da bainha com o internódio. A posição da folha na planta pode variar de vertical a horizontal, concentrando-se se mais na base ou ainda serem uniformemente distribuídas na planta. As folhas do sorgo possuem depósito de substância cerosa na junção da bainha com o limbo, o que leva a planta perder menos água na transpiração, sendo importante para a economia de água sobretudo em condições de estresse hídrico.

Leva-se de 3 a 6 dias entre a diferenciação de uma folha e a próxima no meristema. A expansão foliar pode continuar mesmo durante o desenvolvimento da panícula, o que pode gerar nesse caso competição por fotoassimilados disponíveis. O embrião em um grão maduro já possui 6 a 7 primórdios foliares. Fato interessante é observado na epiderme superior da folha, onde se observa filas de células especializadas que permitem a folha enrolar em condições de estresse hídrico, se constituindo portanto numa defesa da planta.

Florescimento

O florescimento corresponde ao EC3 que engloba a polinização, fertilização, desenvolvimento e maturação do grão. A diferenciação floral do sorgo é afetada principalmente pelo fotoperíodo e pela temperatura do ar. O período mais crítico para a planta, onde ela não pode sofrer qualquer tipo de estresse biótico ou abiótico vai da diferenciação da panícula a diferenciação das espiguetas (2 a 3 semanas de duração). Em condições normais a diferenciação da gema floral inicia-se 30 a 40 dias após a germinação (pode variar de 19 a mais de 70 dias). Em climas quentes o

florescimento em geral ocorre com 55 a 70 dias após a germinação (pode variar de 30 a mais de 100 dias). Normalmente a formação da gema floral ocorre 15 a 30 cm acima do nível do solo, fato esse ocorre quando as plantas têm cerca de 50 a 75 cm de altura.

A diferenciação da gema floral bloqueia a atividade meristemática (divisão celular). Dai para frente, todo crescimento é devido ao alongamento das células já existentes. Cerca de 6 a 10 dias antes do aparecimento da inflorescência ela pode ser vista como algo semelhante a um "torpedo" dentro da bainha da folha bandeira. As flores na panícula desenvolvem-se sucessivamente do topo para a base (demora de 4 a 5 dias). Como nem todas as plantas num campo de sorgo florescem ao mesmo tempo, a duração do florescimento no campo pode variar de 6 a 15 dias. O número de espiguetas por panícula varia de 1500 a 7000. Existem mais de 5000 grãos de polen por antera na maioria dos híbridos e variedades, o que equivale dizer que há mais de 20 milhões de grãos de polen por panícula.

Fertilização

A fertilização inicia-se no topo da panícula e procede para a base (duração de 4 a 5 dias). Predomina a autofecundação e a taxa de fecundação cruzada pode variar de 2% a 10%. Há casos em que a fecundação ocorre sem a abertura das espiguetas (cleistogamia). A panícula do sorgo varia muito quanto a forma e tamanho (compacta, aberta, grande, pequena). Seu comprimento vai de 4 a 25 cm e o diâmetro de 2 a 20 cm. O pólen germina imediatamente se cai num estigma receptivo e a fertilização tem lugar ao redor de 2 horas depois, no entanto a luz é necessário para a germinação e o pólen espalhado a noite não germina até o amanhecer.

O grão de sorgo igualmente varia muito quanto a cor, dureza, forma e tamanho. A massa de 100 sementes varia de menos de 1g a mais de 6 g.

Fotoperíodo

O sorgo é sensível ao fotoperiodismo, o qual pode ser definido como a resposta do crescimento a duração dos períodos, de luz e escuro. O comprimento do dia varia de acordo com a estação do ano e com a latitude. O sorgo é uma planta de dias curtos, ou seja floresce em noites longas.

Em cultivares sensíveis, a gema vegetativa (terminal) permanece vegetativa até que os dias encurtem o bastante para haver a sua diferenciação em gema floral, esse é portanto o que se clama fotoperíodo crítico. O fotoperíodo crítico do sorgo poderia então ser colocado da seguinte maneira: se o comprimento do dia aumenta, a planta não floresce, ao passo que se o comprimento do dia decresce a planta floresce.

Diferentes materiais genéticos variam quanto ao fotoperíodo crítico. Por exemplo: algumas variedades tropicais têm dificuldade de florescerem em regiões temperadas, onde os dias têm mais de 12 horas. Salienta-se que o fotoperíodo crítico para estas variedades tropicais é em torno de 12 horas. Por outro lado variedades temperadas sensíveis tem um fotoperíodo crítico maior, florescendo com facilidade nos trópicos.

O fotoperíodo crítico das variedades temperadas é em torno de 13,5 horas. Portanto é a duração do período sem luz que é importante para estimular o florescimento. Os dispositivos que as plantas possuem os quais são responsáveis pela captação e medição do comprimento dos dias são pigmentos chamados fitocromos. A grande maioria dos materiais comerciais de sorgo granífero foram melhorados geneticamente para insensibilidade ao fotoperíodo, somente os genótipos de sorgo forrageiro são sensíveis ao fotoperíodo.

Aspectos gerais dos efeitos ambientais sobre o crescimento do sorgo

Água

O sorgo requer menos água para desenvolver quando comparado com outros cereais,

sendo que o período mais crítico a falta de água é o florescimento.

Ex: Sorgo - Necessita 330 kg de água para produzir 1 kg de matéria seca.

Milho - 370 kg de H₂O/kg de matéria seca

Trigo - 500 kg H₂O/kg de matéria seca

Quando comparado com o milho, o sorgo produz mais sobre estresse hídrico (raiz explora melhor o perfil do solo), murcha menos e é capaz de se recuperar de murchas prolongadas.

A resistência a seca é uma característica complexa pois envolve simultaneamente aspectos de morfologia, fisiologia e bioquímica. A literatura cita três mecanismos relacionados a seca: resistência, tolerância e escape. O sorgo parece apresentar duas características: escape e tolerância. O escape através de um sistema radicular profundo e ramificado o qual é eficiente na extração de água do solo. Já a tolerância está relacionada ao nível bioquímico. A planta diminui o metabolismo, murcha (hiberna) e tem um poder extraordinário de recuperação quando o estresse é interrompido. Um dos fatores que mais complica a seleção para tolerância a seca num programa de melhoramento de plantas é a falta de uma característica clara (marcador) para medir o grau no qual o genótipo é considerado tolerante ou susceptível ao estresse de seca. Medidas fisiológicas tais como: potencial de água na folha e ajustamento osmótico não correlacionam com diferenças em rendimento sob estresse. Este fato pode levar, freqüentemente, a uma situação no qual materiais mais susceptíveis, porém com potencial produtivo maior supere materiais genéticos considerados resistentes, mas com potencial produtivo mais baixo em condições de estresse hídrico. Para evitar situações semelhantes a esta, a pesquisa tem concentrado esforços em estudar estresse hídrico durante o enchimento de grãos, e tem sugerido utilizar a "porcentagem de trilhamento" como melhor característica a ser utilizada em programas de seleção de genótipos tolerantes a seca. Esta taxa é a relação entre a massa do grão/massa total da panícula.

Em geral parece haver no sorgo uma correlação grande entre resistência ao calor e a falta de água. Também parece haver correlação entre resistência a seca e a teores de alumínio no solo. O déficit hídrico quando acontece no estágio EC1, provoca menos danos a planta do que em EC2. No estágio EC2 a escassez de água vai resultar na redução das taxas de crescimento da panícula e das folhas e no número de sementes por panícula. Esses efeitos são devidos provavelmente a uma redução na área foliar, resistência estomática aumentada, fotossíntese diminuída e a uma desorganização do estado hormonal da panícula em diferenciação. Quando a falta de água acontece no EC3, o resultado é a senescência rápida das folhas inferiores, com consequente redução no rendimento de grãos.

O sorgo para produzir grãos requer cerca de 25 mm de água após o plantio, 250 mm durante o crescimento e 25 a 50 mm durante a maturidade.

Luz

Em condições não estressantes, fotossíntese é afetada pela quantidade de luz fotossinteticamente ativa, proporção desta luz interceptada pela estrutura do dossel e pela distribuição ao longo do dossel. O efeito do sombreamento no sorgo, com a consequente redução da fotossíntese, tem um efeito menor quando acontece em EC1 do que quando em EC2 e EC3. Isto pode ser explicado pela maior atividade metabólica da planta nesses dois estádios. Além da maior atividade, a demanda por fotoassimilados também é maior, portanto requer da planta uma taxa fotossintética alta para satisfazer os órgãos reprodutivos em crescimento.

Muito embora o sombreamento vai sempre resultar numa redução de crescimento da cultura, em proporção direta a redução da radiação, o efeito final no rendimento de grãos pode ser pequeno.

Temperatura do ar

Devido a sua origem tropical o sorgo é um dos cultivos agrícolas mais sensíveis a baixas temperaturas noturnas. A temperatura ótima para crescimento está por volta

de 33 a 34 ° C. Acima de 38 ° C e abaixo de 16 ° C a produtividade decresce. Baixas temperaturas durante o desenvolvimento vegetativo, (< 10 ° C) causam redução na área foliar, perfilhamento, altura, acumulação de matéria seca e um atraso na data de floração. Isto é devido a uma redução da síntese de clorofila, especialmente nas folhas que se formam primeiro na planta jovem com conseqüente redução da fotossíntese.

Os efeitos da temperatura durante EC2 se manifesta no número de grãos por panícula afetando diretamente o rendimento final de grãos. Temperaturas mais altas geralmente tendem a antecipar a antese, assim como pode causar aborto floral. O desenvolvimento floral e a fertilização dos grãos pode ocorrer até com temperaturas de 40 a 43 ° C, 15% a 30% de umidade relativa, desde que haja umidade disponível no solo. Altas e baixas temperaturas estimulam perfilhamento basal.

Quando comparado ao milho, o sorgo é mais tolerante a temperaturas altas e menos tolerante a temperaturas baixas. A temperatura baixa afeta, o desenvolvimento da panícula principalmente por seu efeito sobre a esterilidade das espiguetas. A sensibilidade a temperaturas baixas é maior durante a meiose.

Tanino no grão de sorgo

Devido ao fato do sorgo não apresentar uma proteção para as sementes, como por exemplo a palha no caso do milho, as glumas para o trigo e a cevada, a planta de sorgo produz vários compostos fenólicos os quais servem como uma defesa química contra pássaros, patógenos e outros competidores.

Toda planta de sorgo possui aproximadamente os mesmos níveis de proteína, amido, lipídios etc., porém vários compostos fenólicos pode ocorrer ou não, e entre esses compostos destaca-se o tanino condensado que tem ação antinutricional principalmente para os animais monogástricos. Como esses polifenóis são metabólitos secundários, ou seja não participam de vias metabólicas responsáveis por crescimento e reprodução, a presença e a natureza deles variam enormemente.

A presença do tanino no grão de sorgo depende da constituição genética do material. Caso os genótipos possuam os genes dominantes B 1 , e B 2 , este sorgo é considerado com presença de tanino. No passado, era comum encontrar classificação de sorgo, dos grupos I, II e III representando teores baixos, médios e altos de tanino. Hoje sabe-se que o tanino está presente ou ausente no grão. A pesquisa tem mostrado que percentuais abaixo de 0,70% no grão, verificado em algumas análises laboratoriais, são devidos a outros fenóis e não ao tanino condensado, e que portanto, não são prejudiciais a dieta alimentar dos animais. Assim, este sorgo é considerado com ausência de tanino, acima de 0,70% de fenóis totais é considerado com presença de tanino.

O tanino no sorgo tem causado bastante controvérsia, uma vez que, apesar de algumas vantagens agrônômicas, como a resistência a pássaros e doenças do grão, ele causa problemas na digestão dos animais pelo fato de formarem complexos com proteínas e assim diminuir a sua palatabilidade e digestibilidade.

A determinação da presença dos taninos no grão de sorgo apresenta vários problemas, uma vez que os métodos colorimétricos geralmente não diferenciam taninos de outros compostos fenólicos. Outra dificuldade é a obtenção de substâncias adequadas para serem utilizadas como padrão para estes métodos.

Os vários compostos fenólicos presentes no grão de sorgo podem afetar a cor, a aparência e a qualidade nutricional . Esses compostos podem ser classificados em três grupos básicos: ácidos fenólicos, flavonóides e taninos. Os ácidos fenólicos são encontrados em todo tipo de sorgo, ao passo que flavonóides podem ser detectados em muitos porém não em todo sorgo. O fenol conhecido como tanino encontra-se concentrado na testa da semente. A testa é um tecido altamente pigmentado localizado logo abaixo do pericarpo. A presença da testa é fator determinante da presença de tanino em sorgo. Existem duas classes de taninos: hidrolizáveis e condensados. Não há evidências da presença de grandes quantidades de tanino

hidrolizável no sorgo. Já o tanino condensado é aquele que é encontrado em materiais de sorgo resistentes a pássaros.

Os ácidos fenólicos não tem efeito adverso na qualidade nutricional, porém podem causar cor indesejável aos alimentos quando processados sob condições alcalinas. Os flavanóides, a exemplo dos ácidos fenólicos, também não causam problemas na digestibilidade e palatabilidade do sorgo. Constituem-se em um amplo grupo de compostos fenólicos encontrados nas plantas, sendo que alguns deles estão entre os principais pigmentos presentes em vegetais.