

Importância Econômica, Análise Conjuntural, Estratégias de Manejo e Recomendações Técnicas para o Cultivo de Sorgo Granífero no Estado de Goiás



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

Documentos 198

Importância Econômica, Análise Conjuntural, Estratégias de Manejo e Recomendações Técnicas para o Cultivo de Sorgo Granífero no Estado de Goiás

Emerson Borghi
Miguel Marques Gontijo Neto
Álvaro Vilela de Resende
Israel Alexandre Pereira Filho
Luiza Vasconcelos Tavares Correa

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges

Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso

Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de

Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Israel Alexandre Pereira Filho

1ª edição

Versão Eletrônica (2016)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Importância econômica, análise conjuntural, estratégias de manejo e recomendações técnicas para o cultivo de sorgo granífero no Estado de Goiás / Emerson Borghi... [et al.]. -- Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.

43 p. (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277 ; 198).

1. *Sorghum bicolor*. 2. Produção. 3. Custo. 4. Mercado. I. Borghi, Emerson. II. Série.

CDD 634.174 (21. ed.)

© Embrapa 2016

Autores

Emerson Borghi

Eng.-Agrôn., D. Sc., pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, Cx P. 151, CEP 37701-970 Sete Lagoas, MG, emerson.borghi@embrapa.br

Miguel Marques Gontijo Neto

Eng.-Agrôn., D. Sc., pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, Cx P. 151, CEP 37701-970, Sete Lagoas, MG, miguel.gontijo@embrapa.br

Álvaro Vilela de Resende

Eng.-Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, Cx P. 151, CEP 37701-970, Sete Lagoas, MG, alvaro.resende@embrapa.br

Israel Alexandre Pereira Filho

Eng.-Agrôn., Msc, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Cx P. 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, israel.pereira@embrapa.br

Luiza Vasconcelos Tavares Correa

Eng.-Agrôn., D. Sc., pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Cx P. 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG, luiza.tavares@embrapa.br

Apresentação

O cultivo do sorgo vem ganhando espaço na região Centro-Oeste do Brasil, cultivado após a colheita da cultura da soja. No Estado de Goiás, esta sucessão é favorecida pela vocação da região na atividade pecuária e, mais recentemente, na avicultura e suinocultura. Estes segmentos consomem todo o sorgo produzido no estado. O mercado é emergente e coloca Goiás como o principal produtor de sorgo do Brasil.

Por apresentar maior rusticidade, o cultivo deste grão em épocas mais tardias tem sido priorizado principalmente em regiões onde o volume de chuvas esperado não é suficiente para a cultura do milho. Por ser mais tolerante à seca, o sorgo é uma oportunidade para compor sistemas de produção em rotação e sucessão à soja, principalmente quando esta última apresenta ciclo médio ou tardio. Aproveitando as últimas chuvas e as temperaturas elevadas, o desenvolvimento do sorgo é favorecido, enquanto o milho, nesta época, pode se tornar uma cultura de grande risco.

Este documento reúne informações a respeito da viabilidade técnica e econômica do cultivo do sorgo no Estado de Goiás. Analisando dados de séries históricas de área cultivada, produção, produtividade, custos de produção e mercado, além de apresentar uma caracterização do sistema de cultivo e estratégias de manejo visando altas produtividades, tem por finalidade fornecer informações e subsídios para facilitar a tomada de decisão sobre o manejo desta cultura que já se consolida como uma das principais espécies produtoras de grãos no Brasil.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino
Chefe-Geral
Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	6
Caracterização do Cultivo do Sorgo no Estado de Goiás.....	9
Caracterização do Sistema de Cultivo e Estratégias de Manejo	19
Considerações Finais	36
Referências	38

Importância Econômica, Análise Conjuntural, Estratégias de Manejo e Recomendações Técnicas para o Cultivo de Sorgo Granífero no Estado de Goiás

Emerson Borghi¹

Miguel Marques Gontijo Neto²

Álvaro Vilela de Resende³

Israel Alexandre Pereira Filho⁴

Luiza Vasconcelos Tavares Correa⁵

Introdução

A diversificação de espécies no sistema de produção de grãos para viabilidade do Sistema Plantio Direto (SPD) tem facilitado a adoção de práticas de cultivo, como a rotação e a sucessão de culturas, nas mais diversas condições de clima e solo no Brasil. Entre as culturas com maior aptidão e retorno econômico para os cultivos em safrinha após a soja, o sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) se destaca como uma das mais importantes espécies para composição destes arranjos produtivos, pela fácil adaptação de suas cultivares nos diversos biomas do País, em diferentes condições de fertilidade do solo, tolerância à alta temperatura e déficit hídrico (SODRÉ FILHO, 2013).

No Brasil, no período entre 1995 a 2010, a cultura teve grande expansão, com crescimento de 20% ao ano, principalmente em sucessão às culturas de verão (ALBUQUERQUE et al., 2013).

Em todo o mundo existem mais de 7 mil genótipos de sorgo, e o seu cultivo é de extrema importância nos continentes asiático e africano, além de outras regiões semiáridas do mundo, nas quais é utilizado diretamente na alimentação humana. Nos países ocidentais, como nos Estados Unidos, na Austrália e no Brasil, o sorgo é cultivado essencialmente para alimentação animal. O cereal no Brasil é cultivado principalmente para produção de grãos e forragem (PEREIRA FILHO; RODRIGUES, 2015).

A produção mundial de sorgo gira em torno de 63 milhões de toneladas, com estimativas de crescimento para a safra 2015/16 em mais 5 milhões de toneladas. Grande parte deste aumento virá dos Estados Unidos, maior produtor mundial de sorgo com produção estimada em 14,5 milhões de toneladas (USDA, 2015). A produção brasileira ainda é incipiente, com apenas 2 milhões de toneladas, sendo o 10º país em produção de sorgo no mundo. A produção praticamente é toda consumida no país, principalmente na substituição do milho para composição de rações para alimentação animal (AGRIANUAL, 2016).

Mesmo com o significativo aumento nas safras brasileiras de milho, ainda há dificuldades para o atendimento a essa demanda em expansão, tendo em vista o crescimento dos setores da avicultura, da suinocultura e da bovinocultura, além do crescimento das exportações. Além disso, o aumento do preço do milho incrementa significativamente os custos de produção dos setores que necessitam dos grãos para composição da alimentação animal e, neste contexto, o sorgo ganha destaque. Rodrigues et al. (2015) destacam que o grão do sorgo é utilizado em rações para ruminantes e monogástricos, sendo importante alternativa ao milho. Ainda segundo os

autores, o valor nutritivo do grão de sorgo é similar ao do milho, composto por amido (63%), que contém de 70% a 80% de amilopectina e de 20% a 30% de amilose, menores teores de extrato etéreo (3,0%) e teores de proteína ligeiramente superiores (9,5%).

O grão de sorgo pode ser usado na alimentação animal, na composição de ração concentrada nas formas de grãos secos moídos ou silagem de grãos úmidos. De acordo com Waquil e Viana (2004), o sorgo apresenta até 95% do valor biológico do milho, podendo substituir 100% deste cereal nas rações para ruminantes e de 40 a 60% nas rações para monogástricos. Na alimentação humana, o grão de sorgo pode ser utilizado como fonte de fibra alimentar e compostos bioativos, como farinha para panificação, na fabricação de pães, cuscuz, bolos, biscoitos, massas, e na produção de álcool e cervejas (MENEZES et al., 2015).

Os setores da avicultura e da suinocultura, principais consumidores, que apresentam margem de lucro muito estreita em decorrência dos altos custos de produção e baixos preços obtidos na comercialização de seus produtos, poderão reduzir significativamente seus gastos, beneficiando-se da menor cotação do sorgo, estimada entre 20 e 30% inferior à do milho (COELHO et al., 2002).

A adaptabilidade da cultura a climas tropicais e temperados, assim como a elevada eficiência na utilização da água, a tolerância a estiagens e a capacidade potencial de produzir grandes quantidades de biomassa lignocelulósica são mais algumas vantagens desta espécie (PEREIRA FILHO; RODRIGUES, 2015), ressaltando-se que o resíduo do cultivo de

sorgo não apresenta efeito alelopático sobre a cultura da soja. Por ser mais eficiente na conversão de água em produção de biomassa, a amplitude para semeadura em safrinha é maior, adequando-se à irregularidade pluviométrica a partir do final do período de verão e início do outono. Apresenta, ainda, sistema radicular agressivo que explora camadas mais profundas do solo, extraindo e reciclando nutrientes não absorvidos pelas culturas anuais de verão, além de colaborar na descompactação do solo, em sistemas de rotação com a soja (SODRÉ FILHO, 2013).

Caracterização do Cultivo do Sorgo no Estado de Goiás

O Estado de Goiás apresenta a maior área cultivada e, conseqüentemente, o maior volume produzido de sorgo do Brasil. As Figuras 1 e 2 representam, respectivamente, a área semeada e o volume produzido de sorgo nas últimas sete safras e a previsão para a safra 2015/16. Em relação à área total semeada com a cultura do sorgo no Brasil na safra 2014/15 (722.600 hectares), a região Centro-Oeste representou 50% (360.600 hectares) sendo que, de todos os Estados que fazem parte desta mesorregião, Goiás foi responsável por 65% deste total (232.600 hectares). Para a safra 2015/16, de acordo com sétimo levantamento da Conab (2016), a área de sorgo em GO é de 201.400 hectares. Nas últimas seis safras, incluindo as projeções para a safra 2015/16, o Estado de Goiás representou 62% da área cultivada de sorgo na região Centro-Oeste e 35% da área cultivada no Brasil (Figura 1).

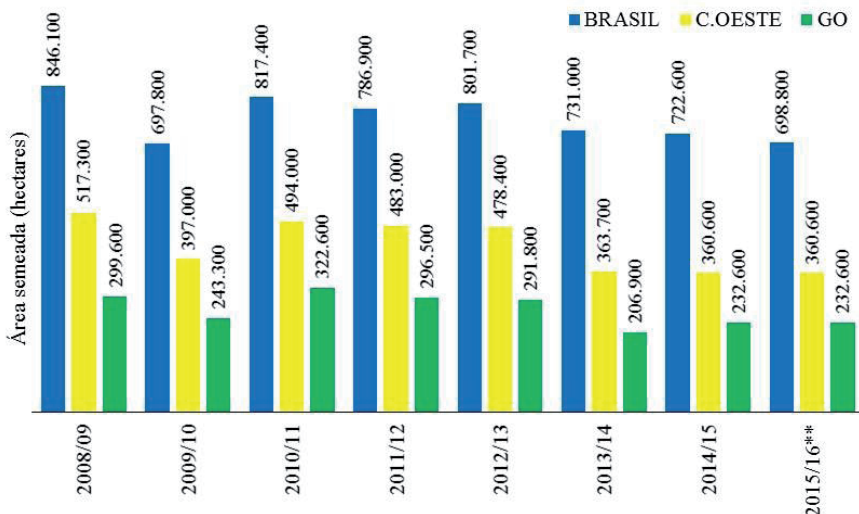


Figura 1. Área semeada (hectares) da cultura do sorgo no Brasil, na região Centro-Oeste e no Estado de Goiás, nas últimas seis safras. ** - Previsão – Levantamento de novembro/2015. **Fonte:** Agrianual (2016) e Conab (2016).

Da mesma maneira, o volume total produzido no Estado de Goiás representa a maior proporção do Brasil (Figura 2). Os dados das últimas seis safras demonstram que o Estado foi responsável por 62% do total produzido no País (1.210.100 toneladas) e, considerando a região Centro-Oeste, Goiás produziu 66% de todo o volume da região (851.800 toneladas). O levantamento da Conab em novembro de 2015 apontou uma redução de 71.700 toneladas no volume a ser produzido na região Centro-Oeste, sendo 51.100 toneladas somente em Goiás, o que representará uma redução de 71% na produção do Estado, se estas projeções se confirmarem.

A evolução do Estado de Goiás na produção de sorgo se dá, principalmente, pela vocação da região na atividade pecuária e, mais recentemente, na avicultura e suinocultura. Estes três mercados consomem todo o sorgo produzido no Estado. O milho produzido em Goiás atende a toda a demanda destes setores, entretanto, o sorgo, pelas características bromatológicas e nutricionais muito semelhantes ao milho, preenche espaço considerável neste mercado principalmente para reduzir os custos na formulação de rações na alimentação animal.

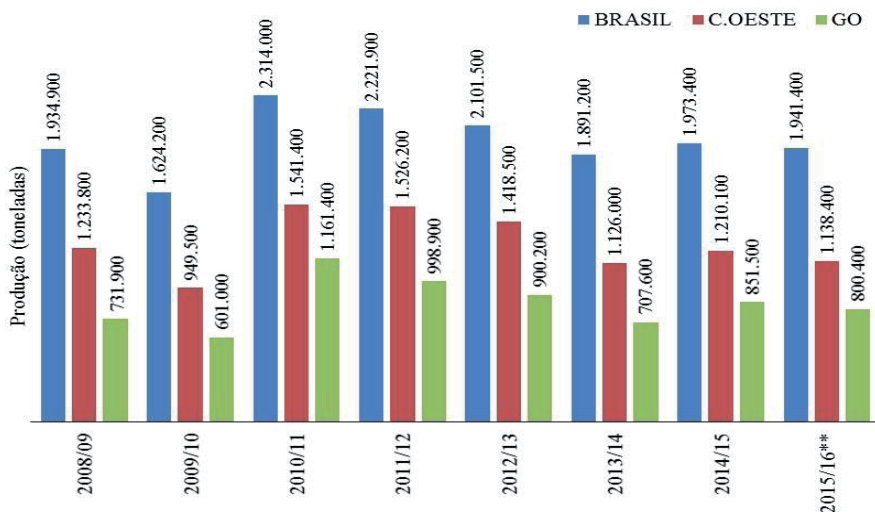


Figura 2. Produção (toneladas) da cultura do sorgo no Brasil, na região Centro-Oeste e no Estado de Goiás, nas últimas seis safras. ** - Previsão – Levantamento de novembro/2015. **Fonte:** Agrianual (2016) e Conab (2016).

Estas afirmações ficam evidentes ao se analisar os preços da saca de 60 kg do sorgo e do milho dos últimos 10 anos na região de Jataí-GO. Na Figura 3, pode-se observar nas

oscilações de preços que, de 2005 a março de 2016, as variações no valor da saca do milho refletem igualmente para o sorgo, demonstrando que a oferta e o consumo destas culturas são determinantes importantes no preço. Quando o preço do milho sobe, o preço do sorgo segue a mesma tendência.

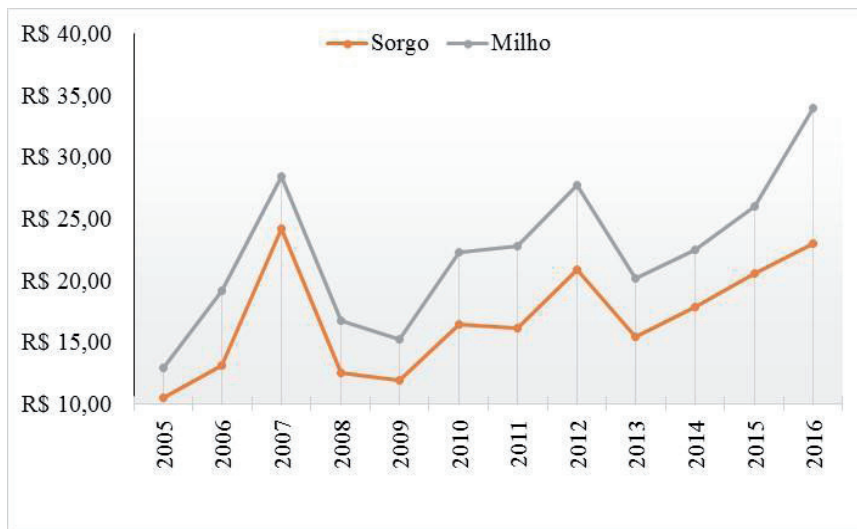


Figura 3. Preço da saca de 60 kg de milho e de sorgo nos últimos 10 anos na região de Jataí/GO. **Fonte:** Agrolink (2016).

Assim, com a competição de preço entre estas duas culturas, o aumento da produção de sorgo no Estado é dependente do aumento da área semeada em detrimento da produtividade por hectare. Dados levantados pela Conab em 30 anos (Figura 4) demonstram que a área cultivada com sorgo no Estado aumentou 1.551%, a produção subiu 2.704% e a produtividade por área apenas 174% (CONAB, 2016). Mesmo com o avanço na tecnologia e na quantidade de cultivares disponíveis para o Estado, muitos produtores cultivam sorgo com baixo nível tecnológico, não explorando o potencial produtivo da cultura.

Praticamente toda a área cultivada com sorgo granífero no Estado de Goiás é semeada em safrinha, após a colheita da soja precoce ou do milho de primeira safra, este último quando colhido para silagem. Por apresentar maior rusticidade, o cultivo deste grão em épocas mais tardias tem sido priorizado principalmente em regiões onde o volume de chuvas esperado não é suficiente para a cultura do milho. De acordo com Menezes et al. (2015), por ser mais tolerante à seca, o sorgo é uma oportunidade para compor sistemas de produção em rotação e sucessão à soja, principalmente quando esta última apresentar ciclo médio ou tardio. Aproveitando as últimas chuvas e as temperaturas elevadas, o desenvolvimento do sorgo é favorecido, enquanto o milho, nesta época, pode se tornar uma cultura de grande risco.

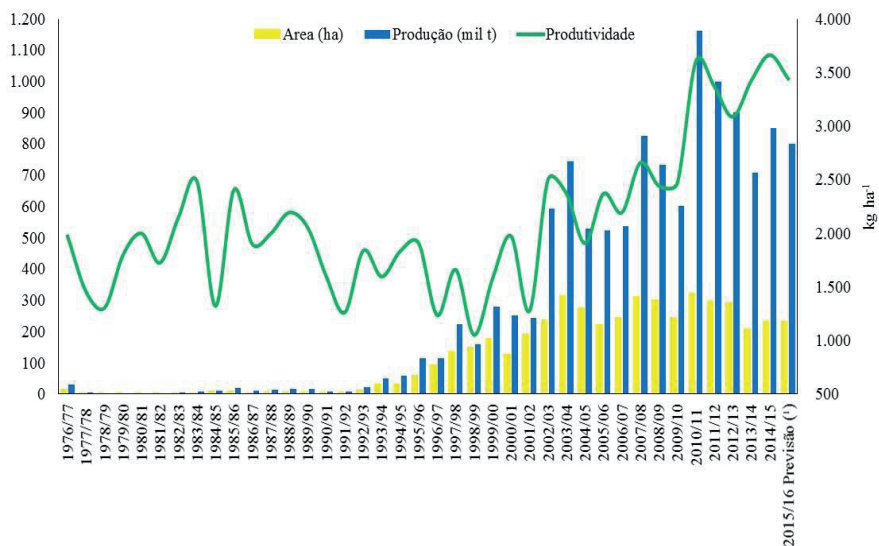


Figura 4. Evolução da área, produção e produtividade do sorgo no Estado de Goiás. Série histórica de 30 anos. **Fonte:** Conab (2016).

Esta rusticidade inerente ao sorgo muitas vezes é confundida com baixa necessidade de investimento tecnológico. Este fato fica mais evidente entre os técnicos e produtores que, em virtude do cultivo em situações desfavoráveis de clima para a maioria das culturas, optam pela redução no uso de tecnologias em adubação e tratos culturais no sorgo visando baixo custo de produção. Em muitas regiões produtoras, o sorgo é recomendado erroneamente como uma cultura marginal, relegado a terras pouco férteis e baixo investimento em tratos culturais (BORGHI et al., 2015; MENEZES et al., 2015).

Tal afirmação não é recente. Waquil e Viana (2004), realizando levantamento do cultivo do sorgo granífero em 18 produtores das regiões de Santa Helena, Montividiu, Rio Verde, Perolândia, Jataí e Mineiros, relataram que o produtor investe pouco na lavoura, não só em adubação, mas também em manejos visando o controle de pragas. Dos 18 produtores visitados, 63% utilizaram entre 100 e 200 kg ha⁻¹ de alguma formulação de fertilizante, sem a devida consulta às necessidades da planta para o cálculo das quantidades necessárias. Além disso, somente 11% dos produtores utilizaram controle de plantas daninhas com atrazina com doses de até 2 L ha⁻¹ e apenas um produtor fez aplicação para o controle da lagarta do cartucho. Assim, de posse deste levantamento, os autores constataram que o reflexo deste manejo no sorgo culminou com áreas altamente infestadas de plantas daninhas, além de estandes de plantas muito variáveis, decorrentes da ausência de cuidados na regulação da semeadora.

Tais argumentações corroboram com a série histórica de 30 anos de produtividade do Estado de Goiás. Na Figura 4 é possível observar que a produtividade média é de 2.128 kg ha⁻¹

(35,5 sacas), porém, só a partir da safra 2002/03 a produtividade foi superior a 2.500 kg ha⁻¹. Embora existam regiões com potencial acima de 3.300 kg ha⁻¹ como o Sudoeste Goiano, muitas áreas produtoras do Estado ainda apresentam limitações no potencial produtivo do sorgo. Mesmo com produtividades acima da média quando comparado a outros Estados do Bioma Cerrado, a produção goiana está abaixo das produtividades médias dos Estados do Paraná (2.792 kg ha⁻¹) e São Paulo (3.645 kg ha⁻¹). Assim, o Estado de Goiás, mesmo sendo o maior produtor de sorgo granífero do país, apresenta médias de produtividades abaixo de outros Estados produtores e este volume de grãos produzido é dependente exclusivamente do aumento das áreas de cultivo em detrimento ao investimento tecnológico.

A resistência do produtor em adotar um nível tecnológico mais elevado para o cultivo do sorgo se dá, principalmente, pelo baixo retorno econômico desta cultura quando comparado ao milho. O valor do preço da saca do cereal na região de Jataí-GO, ilustrado na Figura 3, demonstra que em 10 anos o sorgo representa, em média, 76% do valor da saca de milho. Da série histórica avaliada (janeiro de 2005 a março de 2016), somente em oito ocasiões o preço do sorgo esteve acima de 85% do valor da saca de milho nos meses de janeiro de 2005 (91%), fevereiro de 2005 (89%), agosto de 2005 (85%), dezembro de 2007 (85%), setembro de 2013 (87%) e agosto de 2015 (86%). Nos outros 127 meses avaliados, os valores da saca de sorgo encontram-se entre 70 e 83% do valor da saca de milho.

A Figura 5 ilustra os custos de produção do sorgo granífero para o cultivo em safrinha para o Estado de Goiás, elaborados pela Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG)

utilizando como base de cálculo a produtividade de 3.300 kg ha⁻¹ (55 sacas) de grãos. Constatou-se que, do período avaliado (janeiro de 2013 a novembro de 2015), os custos de produção oscilaram entre R\$ 920,70 (junho de 2014) e R\$ 1.107,84 (outubro de 2015). Grande parte desta variação é decorrência do aumento do custo operacional efetivo (COE), em especial, insumos para manejo e tratamentos culturais da cultura. Nos meses avaliados, o COE representou, em média, 79,7% do custo total da lavoura de sorgo. Mesmo com um custo de produção menor em relação ao milho safrinha, o lucro obtido com o sorgo é menor, principalmente em razão da produtividade de grãos por hectare. Além disso, a diferença no custo da saca de 20% para o milho torna esta cultura mais atrativa e, assim, o produtor tem optado pela opção de sucessão de cultivo soja precoce no verão e milho safrinha.

No caso dos pecuaristas, ao invés de correr o risco utilizando o sorgo como cultura para recuperação de pastagens no sistema de integração lavoura-pecuária, uma vez que o custo de produção nesta condição também é elevado e também em função do pouco conhecimento em agricultura, a opção tem sido pela compra direta do grão no mercado ou, ainda, a produção de silagem da planta inteira. Neste último caso, a importância maior será dada à produtividade de matéria verde, e não à produção de grãos objetivando a venda e, assim, o lucro que seria obtido com o grão deverá ser computado ao final do processo de venda dos animais.

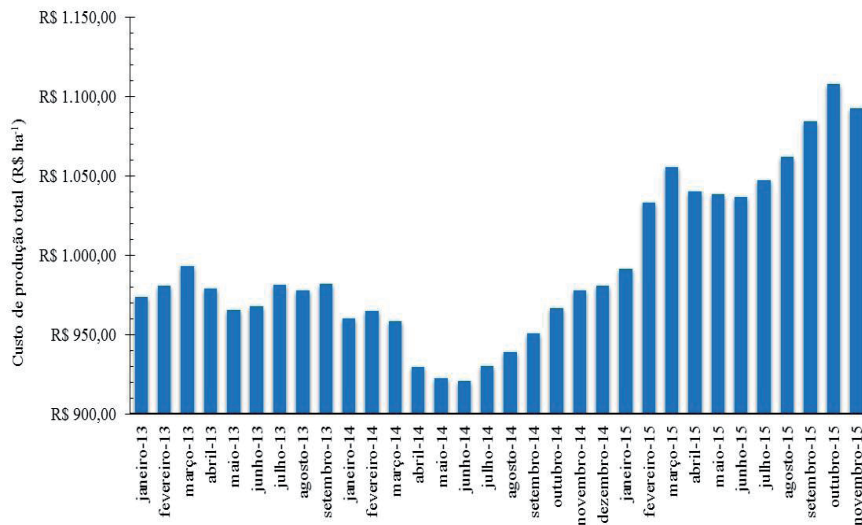


Figura 5. Custo de produção total por hectare para o Estado de Goiás, considerando a produtividade média de 3.300 kg ha⁻¹ (55 sacas) e alto nível de tecnologia. **Fonte:** Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG)

Correlacionando os resultados de lucro e preço de venda praticado no Estado de Goiás entre janeiro de 2013 a novembro de 2015 (Figura 6) observa-se que, considerando a produtividade estável em 3.300 kg ha⁻¹ (55 sacas), a maior lucratividade com o sorgo ocorre no início do ano, justamente no período de menor oferta do grão e, também, de maior valorização do produto. Com a redução dos valores da saca de sorgo abaixo de R\$ 17,00, o produtor já começa a ter prejuízo. A partir do início do período de semeadura, principalmente entre os meses de maio e setembro, não há lucratividade para o sorgo, justamente quando o preço se encontra em retração. Assim, dentro deste cenário, as maiores oportunidades de ganho podem ser a venda direta após a colheita a partir de

outubro até janeiro, ou optar pela venda futura, muito comum entre os produtores que fornecem o grão para as indústrias de ração.

Pela série avaliada, o preço da saca do sorgo de 60 kg para sustentar a rentabilidade para o produtor deve estar acima dos R\$ 17,00. A redução na adoção de tecnologia implica redução de custos, porém, aumentam-se os riscos que comprometem a produtividade da cultura e, assim, o prejuízo pode ser ainda mais pronunciado. No caso do período avaliado, o preço mínimo a ser praticado deveria estar entre R\$ 17,00 e R\$ 18,00 a saca. Porém, nos meses de lucratividade negativa, a diferença no preço da saca praticado no mercado e o preço mínimo para equiparar os custos de produção foi de R\$ 2,76 em 2013, R\$ 3,17 em 2014 e R\$ 2,86 em 2015. Se considerarmos a produtividade utilizada pela FAEG pelos cálculos, os custos de produção representaram em prejuízos por hectare na ordem de R\$ 151,80 em 2013, R\$ 174,35 em 2014 e R\$ 157,30 em 2015.

Richetti e Ceccon (2014), ao avaliarem a viabilidade econômica da cultura do sorgo granífero nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, demonstraram, para o ano de 2015, a inviabilidade econômica do cultivo do sorgo nestas regiões, que foi principalmente em função dos preços dos insumos. Além disso, os autores demonstraram que a rentabilidade do sorgo é dependente da oferta de milho, normalmente equivalente a 80% em relação ao preço de venda da saca no comparativo entre estas duas culturas. Na composição destes custos de produção, por etapa do processo produtivo do sorgo, os custos destas 3 regiões evidenciaram que 59,2% concentram-se na semeadura, principalmente gastos com sementes, fertilizantes e operação agrícola. Somente o

custo com herbicidas respondeu por 4,1% dos custos, enquanto os tratos culturais durante o estágio vegetativo consumiram 12,3% do total do custo de produção. A operação de colheita e o transporte da produção equivalem a 24,4% dos custos.

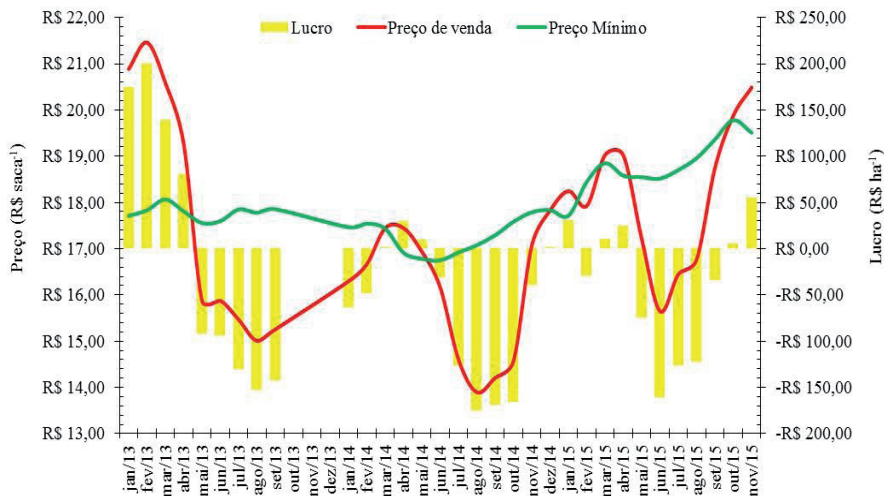


Figura 6. Lucro por hectare, preço de venda e preço mínimo do saco de sorgo para o Estado de Goiás, considerando a produtividade média de 3.300 kg ha⁻¹ (55 sacas) e alto nível de tecnologia. **Fonte:** Federação da Agricultura do Estado de Goiás (FAEG)

Caracterização do Sistema de Cultivo e Estratégias de Manejo

Em relação ao cultivo do sorgo, o Zoneamento de Risco Climático para o Estado de Goiás determina que a época de semeadura recomendada está entre 28 de fevereiro e 20 de março. Por ser cultivado prioritariamente em safrinha, principalmente na região Sudoeste do Estado, o sorgo é uma

cultura interessante para cultivos após soja, principalmente por ser mais tolerante à seca, sendo uma oportunidade para compor sistemas de produção em rotação e sucessão à soja, principalmente quando esta última apresenta ciclo médio ou tardio. Coelho et al. (2002) demonstraram algumas opções mais comuns para a semeadura do sorgo em sistema plantio direto (Figura 7).

Ceccon et al. (2014), no levantamento de sistemas de produção de sorgo granífero na região Centro-Oeste, identificaram que a época de semeadura predominante em Goiás concentra-se entre 10 e 20 de fevereiro.

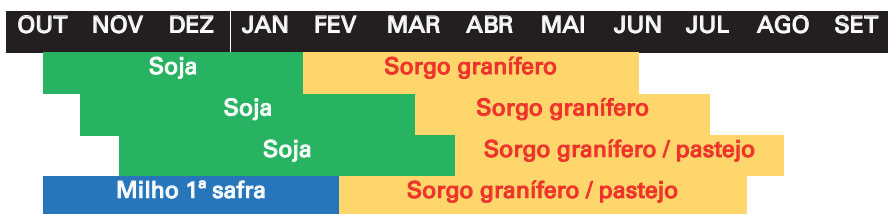


Figura 7. Opções mais comuns para a semeadura do sorgo, em sucessão às culturas de verão, nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. O ciclo da soja (precoce, médio ou tardio) pode variar em função da região de cultivo. **Fonte:** Adaptado de Coelho et al. (2002).

Normalmente, os produtores utilizam o espaçamento entrelinhas de 50 cm, uma vez que este é o mesmo utilizado para a soja, facilitando a regulagem da semeadora (CECCON et al., 2014). Quando o sorgo é semeado após o milho, normalmente o espaçamento pode variar para 70 cm.

Embora os dados da FAEG sobre o custo de produção demonstrem uma evolução principalmente em relação aos

custos com insumos, os produtores adotam para o sorgo o manejo com o menor uso de fertilizantes e aplicações de fungicidas e inseticidas, buscando produção a baixo custo. A adubação de semeadura às vezes é suprimida em fósforo e potássio, com somente adubação nitrogenada em cobertura. No levantamento de Ceccon et al. (2014), a adubação é realizada predominantemente na semeadura com doses variando entre 100 e 200 kg ha⁻¹. Em função da época de semeadura, quando ainda há possibilidade de precipitação, os produtores adotam a adubação de cobertura.

Este manejo não ocorre somente no Estado de Goiás. Borghi et al. (2015), ao avaliarem o cultivo do sorgo no Estado do Tocantins, constataram que 28,5% dos produtores entrevistados utilizam menos de 80 kg ha⁻¹ de N, a lanço em cobertura. Muitos não realizam nenhuma adubação no sorgo, aproveitando-se do residual deixado pelo cultivo da soja no verão. Quando realizam adubação fosfatada e potássica no sorgo, a adubação é inferior a 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Em 100% dos entrevistados não há utilização de adubação com enxofre e micronutrientes. Face a este manejo visando redução de custos, a produtividade média relatada pelos produtores no Tocantins não ultrapassa 60 sacas (3.600 kg) por hectare.

Para que se alcance o resultado esperado, o planejamento realizado pelo produtor deve se iniciar com a escolha da cultivar. Para o Estado de Goiás estão disponíveis para a safra 2015/16 105 cultivares registradas no Registro Nacional de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Todas as cultivares estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1. Lista de cultivares de sorgo disponíveis para a safra 2015/16 para o Estado de Goiás, de acordo com Zoneamento Agrícola de Risco Climático elaborado pelo Ministério da Agricultura e Portarias publicadas no Diário Oficial da União.

Obtento	Cultivar	GRUPO [†]
ADVANTA COMÉRCIO DE SEMENTES LTDA	ADV123	I
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	10S20	I
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	10S30	I
AGROMEN SEMENTES AGRÍCOLAS LTDA.	40P84	I
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	80G20	II
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	AGROMEN 70G35	II
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	AGROMEN 70G70	II
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	AGROMEN 80G80	III
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	AGROMEN 90G10	III
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	AGROMEN 90G45	III
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	Agromen AGN 8040	II
Agromen Sementes Agrícolas Ltda.	Agromen AGN 8050	II
ATLÂNTICA SEMENTES	BRAVO	I
ATLÂNTICA SEMENTES	BUSTER	I
ATLÂNTICA SEMENTES	CHOPPER	I
ATLÂNTICA SEMENTES	DOMINATOR	I
ATLÂNTICA SEMENTES	ENFORCER	I
ATLÂNTICA SEMENTES	FOX	I
ATLÂNTICA SEMENTES	JOWAR FOOD II	III
ATLÂNTICA SEMENTES	JOWAR SHORT	I
ATLÂNTICA SEMENTES	MR 43	I
ATLÂNTICA SEMENTES	NUDULCE	I
ATLÂNTICA SEMENTES	SG 11001	II
ATLÂNTICA SEMENTES	SUMMER T 70	III
ATLÂNTICA SEMENTES	TAGUÁ	I
BR GENÉTICA LTDA	Coati	I
BR GENÉTICA LTDA	Coati	I
BR GENÉTICA LTDA	Guará	I
BR GENÉTICA LTDA	Guará	I
BR GENÉTICA LTDA	Jaguarete	I
BR GENÉTICA LTDA	Jaguarete	I
BR GENÉTICA LTDA	Leão	I
BR GENÉTICA LTDA	Leão	I
BR GENÉTICA LTDA	Nandú	I
BR GENÉTICA LTDA	Nandú	I
BR GENÉTICA LTDA	Onça	I
BR GENÉTICA LTDA	Onça	I

Obtento	Cultivar	GRUPO [†]
CATI	AL Precioso	II
CATI	Catissorgo	III
DOW AGROSCIENCES	1G233	I
DOW AGROSCIENCES	1G244	I
DOW AGROSCIENCES	50A10	I
DOW AGROSCIENCES	50A40	I
DOW AGROSCIENCES	50A50	I
DOW AGROSCIENCES	50A70	II
DOW AGROSCIENCES	BD 3460	I
DOW AGROSCIENCES	Dow 1G100	I
DOW AGROSCIENCES	Dow 1G220	I
DOW AGROSCIENCES	Dow 1G282	II
DOW AGROSCIENCES	SS302	II
DOW AGROSCIENCES	SS318	II
EMBRAPA	BR 304	II
EMBRAPA	BRS 308	II
EMBRAPA	BRS 309	II
EMBRAPA	BRS 310	II
EMBRAPA	BRS 330	II
EMBRAPA	BRS 332	II
EMBRAPA	BRS 373	II
EMBRAPA	BRS 380	II
EMBRAPA	BRS 716	III
Helianthus do Brasil Ltda	GRANUS 401	I
Helianthus do Brasil Ltda	GRANUS 505	II
Helix Sementes Ltda.	Podium	I
Helix Sementes Ltda.	SHS 570 Astral	I
Helix Sementes Ltda.	SHS605	I
IPA	IPA 7301011	II
IPA	IPA 8602502	II
MHATRIZ Pesquisa Agrícola	FORMOSO	II
MHATRIZ Pesquisa Agrícola	PR 40G34	I
MONSANTO	AG 1040	III
MONSANTO	AG 1060	III
MONSANTO	AG 1080	II
MONSANTO	AG 2005-E	II
MONSANTO	AG 2501-C	II
MONSANTO	AG1090	II
MONSANTO	AS 4420	II
MONSANTO	AS 4560	II
MONSANTO	AS 4615	III
MONSANTO	AS 4625	II
MONSANTO	AS 4639	II

Obtentor	Cultivar	GRUPO [†]
MONSANTO	CVSW80007	II
MONSANTO	CVSW81198	II
MONSANTO	CVSW82568	III
MONSANTO	DKB 540	II
MONSANTO	DKB 550	III
MONSANTO	DKB 590	II
MONSANTO	QUALIMAX	III
MONSANTO	VOLUMAX	III
NIDERA SEMENTES LTDA	A9721R	I
NIDERA SEMENTES LTDA	A9735R	II
NIDERA SEMENTES LTDA	A9755R	II
NIDERA SEMENTES LTDA	A9939W	II
SEAGRO	AGSO 101 G	II
SEAGRO	AGSO 102 GF	I
SEMEALI	A 6304	I
SEMEALI	A 9902	I
SEMEALI	A 9904	I
SEMEALI	ESMERALDA	I
SEMEALI	JADE	I
SEMEALI	RANCHERO	I
SEMEALI	XB 6020	I
SEMEALI	XB 6022	I
Sementes Biomatrix Ltda	BM 737	I
Sementes Biomatrix Ltda	BM750	I
Sementes Biomatrix Ltda	SHS – 410	I

[†]I – ciclo precoce; II – ciclo médio; III – ciclo tardio.

Fonte: Brasil (2016).

Normalmente, na escolha da cultivar, os produtores seguem as recomendações das cooperativas ou dos técnicos que os atendem e, principalmente, o custo da semente. Embora os materiais tenham adaptabilidade e estabilidade, a limitação do potencial produtivo é decorrente muitas vezes da não adoção de tratamentos culturais, como já discutido anteriormente.

Estas informações são relevantes pois podem indicar possibilidades interessantes para o produtor como, por exemplo, a escolha por cultivares de sorgo mais precoces sucedendo a soja visando aproveitamento do final do período chuvoso. No levantamento realizado por Waquil e Viana (2004), dos 18 produtores visitados, houve predominância de uma cultivar (DOW 822) em 44% das propriedades. Ceccon et al. (2014) constataram no levantamento para a região Centro-Oeste a predominância no uso de 11 cultivares (AG 1080, AG 1060, Agroeste 4639, Agroeste 4625, BRS 330, BRS 332, DKB 550, DOW 1G282, IPA 730, Morgan 50A50 e NA 737).

Silva et al. (2015), avaliando 15 híbridos de sorgo em safrinha após soja no município de Montividiu-GO, obtiveram produtividades médias acima de 5.000 kg ha⁻¹ de grãos. Os híbridos com maior produtividade foram o AS4615 com 5.806 kg ha⁻¹ e MR43 com 5.985 kg ha⁻¹. Os resultados apresentados pelos autores demonstraram que, no caso do híbrido MR43, a renda líquida operacional foi muito superior aos demais (R\$ 268,96 ha⁻¹), inclusive ao AS4615, em virtude do menor custo de sua semente (R\$ 86,67 ha⁻¹). No caso do AS4615, mesmo com custo da semente superior a todos os demais materiais avaliados, apresentou maior renda líquida operacional (R\$ 222,33 ha⁻¹) e, conseqüentemente, maior rentabilidade pelo uso deste em relação aos demais híbridos avaliados (R\$ 122,86

ha⁻¹). Neste estudo, o híbrido mais semeado na região, AG1040, apresentou uma produtividade de 5.005 kg ha⁻¹ e, mesmo com custo de aquisição de sementes menor que o AS4615 (diferença de R\$ 17,33 por hectare), a renda líquida operacional foi de R\$ 99,48 ha⁻¹. Assim, uma diferença de 801 kg ha⁻¹ entre os híbridos AS4615 e AG1040 culminou numa renda líquida de R\$ 122,85 a mais para o AS4615. Comparando o híbrido AG1040 com o MR43, os autores observaram diferenças ainda mais significativas, pois o custo das sementes entre estes dois híbridos é semelhante, porém, este último apresentou uma renda líquida de R\$ 268,96 por hectare, um acréscimo de R\$ 169,48 por hectare em comparação ao híbrido mais semeado na região. Com estes resultados, fica evidente que a escolha do material é fator importante, desde que o sorgo seja manejado visando altas produtividades.

Além da cultivar, detalhes como o espaçamento e a população de plantas são fatores importantes para o planejamento correto da semeadura. A população de plantas varia conforme outros fatores condicionantes, como nível tecnológico, época de semeadura e escolha da cultivar. Entre os produtores que cultivam o sorgo em safrinha em Goiás, o estande final de plantas fica entre 180.000 e 200.000 plantas por hectare. Independente da época de semeadura, não há alterações no estande de plantas.

Para semeaduras após a soja, em meados de fevereiro, a população final deve ser de 180.000 a 240.000 plantas por hectare. Para semeaduras mais tardias (a partir da segunda quinzena de fevereiro), o ideal é que a população de plantas possa variar entre 140.000 e 180.000 plantas por hectare. Para semeaduras mais tardias, após 15 de março, recomenda-se

estande final entre 100.000 e 140.000 plantas/ha (MAY et al., 2015; MENEZES et al., 2015; RODRIGUES et al., 2015).

A adubação de semeadura e de cobertura também merecem atenção e análise prévia para a tomada de decisão de forma mais assertiva visando incrementos na produtividade. De acordo com Santos et al. (2015), muitas são as indagações sobre a resposta do sorgo à adubação, principalmente em safrinha, em virtude da baixa resposta pela cultura em função das menores precipitações pluviais, das baixas temperaturas e da menor radiação solar na fase final do ciclo da cultura. Ainda segundo os autores, assim que definida a necessidade de aplicação de fertilizantes, o passo seguinte, é o conhecimento da dinâmica destes nutrientes no tocante a absorção e acumulação de nutrientes nos diferentes estádios de desenvolvimento da planta, identificando as épocas em que os elementos são exigidos em maiores quantidades. Essa informação, associada ao potencial de perdas por lixiviação de nutrientes nos diferentes tipos de solos, é um fator importante a ser considerado na aplicação parcelada de fertilizantes, principalmente nitrogenados e potássicos.

O sorgo apresenta períodos diferentes de intensa absorção de nutrientes. O primeiro ocorre durante a fase de desenvolvimento vegetativo, V7 a V12. O segundo ocorre durante a fase reprodutiva ou de formação dos grãos. Assim, para altas produtividades, deve-se garantir boa disponibilidade de nutrientes durante todos os estádios de desenvolvimento da planta (MENEZES et al., 2015). Caso o produtor adote a aplicação de fertilizantes em doses suficientes para a reposição das quantidades exportadas pelos grãos, é importante conhecer o potencial de extração e exportação do sorgo e,

principalmente, a absorção de nutrientes em função do estágio fenológico de forma a não penalizar a cultura subsequente. A Figura 8 ilustra a curva de absorção de NPK pelo sorgo em função do crescimento e o momento correto de fornecimento destes nutrientes para o sorgo, compilado por Coelho et al. (2002).

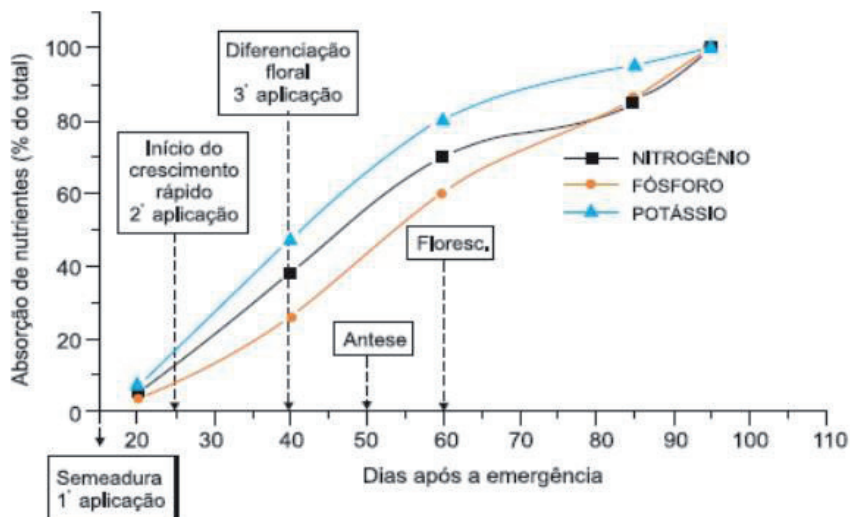


Figura 8. Absorção de NPK pelo sorgo. As 1ª, 2ª e 3ª aplicações referem-se aos períodos normalmente recomendados para aplicação de fertilizantes e podem variar conforme a região, época de semeadura e condições climáticas no momento da aplicação. **Fonte:** Coelho et al. (2002).

Nas Tabelas 2 e 3 constam as recomendações para adubação de sorgo granífero para as condições do Bioma Cerrado de acordo com Sousa e Lobato (2004) em função da expectativa de rendimento de grãos.

Tabela 2. Adubação de semeadura para o sorgo granífero para o Bioma Cerrado.

Expectativa de rendimento -----t ha ⁻¹ -----	N kg ha ⁻¹	P extraível [†]		K extraível [†]	
		Adequado -----kg ha ⁻¹ -----	Alto	Adequado	Alto
4	20	60	30	40	20
5	20	70	35	50	25
6	20	80	40	60	30

Fonte: Sousa e Lobato (2004).

[†] - para produtividades de grãos inferiores a 4 t ha⁻¹, as doses de fósforo e potássio a serem utilizadas são as preconizadas para adubação corretiva ou corretiva gradual.

É importante ressaltar que, assim como outras culturas adotadas em safrinha, o sorgo demanda quantidades de nutrientes consideráveis para a produção de grãos. Assim, em programas de adubação visando a manutenção da fertilidade com adubações seguindo as quantidades exportadas e extraídas pelas culturas, deve-se atentar que para o cultivo do sorgo a situação não é diferente. A não observação destes fatores podem inferir no empobrecimento da fertilidade ao longo dos cultivos sucessivos e, assim, as demandas por nutrientes serão sempre requeridas, aumentando a necessidade de aporte de nutrientes via fertilização.

Tabela 3. Adubação nitrogenada de cobertura para o sorgo granífero para o Bioma Cerrado.

Expectativa de rendimento	N [†]
-----t ha ⁻¹ -----	-----kg ha ⁻¹ -----
4	30
5	70
6	110

Fonte: Sousa e Lobato (2004).

[†] - cálculo da quantidade de N considerando o suprimento de 80 kg ha⁻¹ de N pelo solo e eficiência do fertilizante nitrogenado a aplicar de 75%.

Na Tabela 4 encontram-se as recomendações de adubação de manutenção para o sorgo granífero de acordo com a interpretação de classes de fertilidade dos solos descritos em Menezes et al. (2015). Esta recomendação é importante principalmente nos sistemas de produção estabelecidos sob as premissas do sistema plantio direto, levando em consideração as quantidades extraídas e exportadas pelo sorgo e a manutenção dos níveis de fertilidade para os cultivos subsequentes.

As compilações dos resultados de extração de nutrientes pela planta toda e grãos no sorgo estão apresentadas na Tabela 5. O requerimento nutricional varia diretamente com o potencial de produção, a cultura antecessora e a fertilidade do solo (MENEZES et al., 2015). Ainda segundo os autores, apesar da pequena quantidade de potássio exportada para os grãos, este nutriente exerce função importante na sanidade e sustentação da planta. Isso quer dizer que a incorporação

dos restos culturais do sorgo devolve ao solo parte dos nutrientes, principalmente potássio, cálcio e magnésio, contidos na palhada. Albuquerque et al. (2013), avaliando a extração de macronutrientes pelo sorgo granífero, obtiveram a seguinte sequência de exportação de nutrientes nos grãos: N>K>P>S>Mg>Ca. No restante da planta (colmo + folhas) a sequência foi K>N>P>Ca>Mg>S.

Assim, mesmo com a manutenção da palhada na área de produção, e em decorrência das grandes quantidades que são exportadas pelos grãos, faz-se necessária a reposição desses nutrientes em cultivos subsequentes.

Tabela 4. Recomendações para adubação de manutenção para o sorgo granífero de acordo com a interpretação de classes de fertilidade dos solos.

Classes de interpretação [†]	Adubação de semeadura			Adubação de cobertura	
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O
	-----kg ha ⁻¹ -----			-----kg ha ⁻¹ -----	
Muito bom	0	0	0	80	0
Bom	20-30	30	30	60	0
Médio	20-30	50	60	60	0
Baixo	30-40	80	80	80	50
Muito baixo	30-40	120	80	80	80

Fonte: Menezes et al. (2015).

[†] As classes de interpretação estão descritas em Menezes et al. (2015).

Tabela 5. Extração de nutrientes pela cultura do sorgo para produção de uma tonelada de grãos.

Parte da planta	Macronutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
	-----kg t ⁻¹ -----					
Planta [†]	8,20	0,87	10,60	7,42	5,29	0,94
Grãos	17,50	2,60	2,53	0,18	1,38	0,83
	Micronutrientes					
	Cu	Fe	Mn	Zn		
	-----kg t ⁻¹ -----					
Planta	2,39	226,76	50,15	17,59		
Grãos	2,98	34,55	8,92	12,64		

Fonte: Menezes et al. (2015).

[†] Planta refere-se a folha + caule. Cultivar BRS 330 – produtividade de 12,0 t ha⁻¹ de massa verde (50% de matéria seca a 65 °C) e 6,0 t ha⁻¹ de grãos por hectare. Para converter P em P₂O₅ e K em K₂O, multiplicar por 2,29 e 1,20, respectivamente.

Além destas possibilidades, ressalta-se que o manejo visando altas produtividades pode trazer resultados bastante significativos. O manejo de plantas daninhas é um exemplo. Cabral et al. (2013), avaliando os períodos de interferência de plantas daninhas sobre a cultura do sorgo cultivado em safrinha no município de Rio Verde (GO), concluíram que a permanência das plantas daninhas durante todo o período de desenvolvimento do sorgo afetou negativamente a altura das plantas, diâmetro de colmo e, por consequência, a produtividade foi reduzida significativamente. O controle de plantas daninhas entre 23 e 42 dias após a emergência do

sorgo, associado a adubação de semeadura com 160 kg ha⁻¹ de NPK e 100 kg ha⁻¹ de N aos 35 dias após a emergência, proporcionou produtividades de grãos de até 3.500 kg ha⁻¹ (58 sacos).

No levantamento de Ceccon et al. (2014) na região Centro-Oeste, os autores mencionaram que o controle de plantas daninhas é realizado exclusivamente com aplicação de atrazine em pós-emergência do sorgo, visando controle de folha larga. Entre as principais plantas daninhas destacaram-se as espécies *Digitaria* spp (capim-colchão), *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), *Bidens pilosa* L. (picão-preto), *Euphorbia heterofila* L. (leiteiro) e *Commelina benghalensis* L. (trapoeraba).

Outra questão importante é referente ao manejo de pragas. Com a intensificação ecológica, todas as propriedades procuram manter o solo coberto principalmente após o cultivo do verão. Muitas pragas atualmente encontradas na agricultura são polípagas, a exemplo da *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera frugiperda*, pragas subterrâneas (por exemplo, corós), entre outras. Waquil e Viana (2004) relataram que, no Sudoeste Goiano, as práticas de safrinha ou de sucessão de culturas em função do avanço do plantio direto causaram impactos significativos no manejo fitossanitário, em função da dinâmica populacional das diferentes espécies de insetos associadas a diferentes culturas no agroecossistema. No caso do sorgo granífero, os autores argumentaram que o deslocamento da época de semeadura para a safrinha alterou o complexo de pragas, de tal maneira que pragas consideradas importantes no sorgo até os anos 1980, como a mosca-do-sorgo e o pulgão-verde, perderam importância perante outras como a

Spodoptera frugiperda. O mesmo aconteceu com os inimigos naturais, como *Chrysopa* e *Chrysoperla externa*.

Assim, estratégias de manejo para o controle das principais pragas devem ser feitas no sorgo visando controlar o fluxo de insetos-praga e, conseqüentemente, a incidência de espécies no campo, não só para o sorgo, mas também para todos os cultivos, independentemente da espécie. Além do monitoramento constante das lavouras, o tratamento de sementes é sempre recomendável pois tem baixo impacto na população de inimigos naturais e boa eficiência na proteção inicial das plantas (WAQUIL, 2008).

Em relação a doenças, Ceccon et al. (2014) destacaram como de maior ocorrência a antracnose e a ferrugem-polissora, encontrando ainda relatos de aparecimento de fumagina, helmintosporiose e cercosporiose.

É importante considerar que o sorgo é uma cultura importante em sistemas de cultivo em rotação, principalmente no sistema plantio direto. A boa produtividade de matéria seca é interessante principalmente pela boa relação C/N desta espécie. Silva et al. (2009), avaliando a produção de matéria seca e a relação C/N de diferentes espécies para finalidade de cobertura do solo para o “plantio direto”, observaram que a relação C/N do sorgo aos 60 dias após a semeadura foi semelhante à do milho (relação 49:1), porém, aos 120 dias após a semeadura (próximo da colheita), a relação foi muito maior para o sorgo em relação ao milho (104:1 e 71:1, respectivamente). Além disso, a ampla adaptabilidade e estabilidade dos materiais às diferentes condições regionais de cultivo fazem com que

esta cultura possa ser explorada visando altos rendimentos (ALMEIDA et al., 2015).

Além disso, em áreas em sistema de integração lavoura-pecuária, a possibilidade de consórcio com espécies forrageiras tropicais possibilita intensificar o uso do solo durante todo o ano em função da possibilidade de produção de grãos e, ainda, a utilização da forragem no período de escassez de pastagem.

O consórcio de sorgo com espécies forrageiras tropicais tanto para produção de forragem como para cobertura vegetal para o sistema plantio direto é outra opção interessante para Goiás (RIBEIRO et al., 2015). Silva et al. (2015), avaliando na safrinha duas cultivares de sorgo granífero (BRS 310 e DKB 599) e espécies de braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, cv. Marandu, cv. Piatã, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*) consorciadas simultaneamente na linha em Rio Verde-GO, visando produção de grãos e palhada, constataram que os consórcios são variáveis quanto aos materiais de sorgo, assim como as espécies forrageiras. No caso do sorgo BRS 310, as maiores produtividades de grãos de sorgo, assim como maior quantidade de matéria seca de palha e proteína total na forragem foram obtidos somente quando a cultura granífera foi consorciada com *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Xaraés. Já o híbrido DKB 599 apresentou maior potencial produtivo de grãos em comparação ao BRS 310, porém, maior sensibilidade à competição com as plantas de braquiária.

Silva et al. (2014), avaliando o cultivo de sorgo granífero consorciado com três espécies forrageiras (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria*

ruzizensis) semeadas na entrelinha da cultura granífera para produção de forragem em Rio Verde-GO, concluíram que o consórcio do sorgo com as forrageiras não acarretou em redução na produtividade de grãos, sendo uma excelente oportunidade para o cultivo na região Sudoeste do Estado. Além disso, os cultivos consorciados produziram maior quantidade de matéria seca que os cultivos solteiros, influenciando diretamente no teor de proteína bruta, com valores acima de 10%, sendo importante como fonte de alimento por até 4 meses do ano. Após a colheita de grãos de sorgo, a porcentagem de cobertura do solo para a dessecação da próxima safra foi superior a 50%. Entre as espécies forrageiras, os autores recomendaram a *Brachiaria decumbens* como opção para solos de menor fertilidade, principalmente pelo potencial de cobertura e relação C/N desta espécie. Para solos de fertilidade construída, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria ruzizensis* são espécies mais recomendadas, em função da maior exigência destas espécies em nutrientes.

Considerações Finais

Perante tantos cenários e variações nos mercados de grãos no Estado de Goiás, o questionamento é: vale a pena o cultivo do sorgo? Pela análise das informações apresentadas, pode-se inferir que o sorgo é uma opção técnica e economicamente viável ao cultivo em safrinha no Estado de Goiás. O mercado absorve toda a produção do Estado, principalmente pela vocação pecuária e a forte indústria de aves e suínos.

Além disso, as incertezas climáticas têm deixado os produtores receosos quanto à semeadura do milho safrinha, principalmente pelo aumento nos custos de produção. Como

ocorreu em 2015, a seca prolongada no início nos meses de outubro e novembro fez com que o período para a janela de semeadura para a soja fosse prolongado para 15 de janeiro de 2016, em 76 municípios do Estado. Neste cenário, o sorgo é uma cultura interessante após a soja, pela sua rusticidade ao clima de final de verão e início de outono.

O sorgo responde de forma satisfatória ao manejo da adubação e a tratos culturais. Além dos grãos, a relação C/N do material proporciona boa cobertura do solo e com potencial para ciclagem de nutrientes. Assim, os ganhos econômicos pela venda do grão são somados aos ganhos agrônômicos pelo potencial biológico da cultura que pode proporcionar ao sistema produtivo estabelecido sob as premissas do sistema plantio direto.

No tocante ao cultivo do sorgo em áreas de recuperação de pastagens, ele também é uma opção, por ser menos exigente em fertilidade em relação a outras culturas produtoras de grãos, como o milho, por exemplo. Além disso, a possibilidade de cultivar o sorgo em consórcio com braquiárias pode proporcionar, além da produção de grãos, forragem no período de julho a setembro, sendo uma estratégia interessante de fornecimento de alimento a pasto com baixa necessidade de suplementação.

Analisando as situações, as particularidades regionais e a necessidade de utilização, o sorgo é uma cultura viável em diversas situações, para compor sistemas de produção de grãos em plantio direto ou no processo de recuperação de pastagens em ILP. Desde que bem planejado e seguindo as recomendações técnicas regionais, o produtor tem a sua

disposição uma excelente opção de cultura para compor os sistemas de cultivo em sua propriedade, aliando ganhos agronômicos, ambientais e, principalmente, econômicos. Na pecuária, o sorgo pode diminuir a necessidade de aquisição de insumos externos na propriedade, diminuindo os custos de produção pecuária, além de possibilidade de diversificação da renda na propriedade.

Referências

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2016. Disponível em: <<http://www.agriannual.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

AGROLINK. **Cotações agropecuárias**. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

ALBUQUERQUE, C. J.; CAMARGO, R. de; SOUZA, M. F. Extração de macronutrientes no sorgo granífero em diferentes arranjos de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 12, n. 1, p. 10-20, 2013.

ALMEIDA, E. F.; MOTA, J. H.; MENEZES, C. B.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M. Desempenho agronômico de híbridos de sorgo granífero na safrinha em Jataí-GO. **Scientia Plena**, v. 11, n. 12, p. 1-7, 2015.

BORGHI, E.; LUCHIARI JÚNIOR, A.; AVANZI, J. C.; BORTOLON, L.; BORTOLON, E. S. O.; CAMPOS, L. J. M.; CORREA, L. V. T. **Estado da arte da agricultura e pecuária do estado do Tocantins**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2015. 63 p. (Embrapa Pesca e Aquicultura. Documentos, 13).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **CultivarWeb**: gerenciamento de informação: Registro Nacional de Cultivares - RNC. Brasília, 2016. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 26 mar. 2016.

CABRAL, P. H. R.; JAKELAITIS, A.; CARDOSO, I. S.; ARAÚJO, V. T. de; PEDRINI, E. C. F. Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo cultivado em safrinha. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 3, p. 308-314, 2013.

CECCON, G.; KAPPES, C.; SILVA, A. G. da; FRANCISCHINI, R. Sistemas de produção de milho e sorgo safrinha na região Centro-Oeste. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 30.; SIMPÓSIO SOBRE LEPIDÓPTEROS COMUNS A MILHO, SOJA E ALGODÃO, 1., 2014, Salvador. **Eficiência nas cadeias produtivas e abastecimento global**. [Sete Lagoas]: ABMS, 2014. cap. 17, p. 182-192. 1 CD-ROM. Palestra.

COELHO, A. M.; WAQUIL, J. M.; KARAM, D.; CASELA, C. R.; RIBAS, P. M. **Seja o doutor do seu sorgo**. Piracicaba: POTAFOS, 2002. 24 p. il. (Arquivo do Agrônomo, 14). Encarte do Informações Agrônômicas, n. 100, dez. 2002.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: safra 2015/16: sexto levantamento: março 2016**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_11_15_20_36_boletim_graos_marco_2016.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2016.

MAY, A.; GONTIJO NETO, M. M.; GRAVINA, G. de A.; VANIN, A.; MENEZES, C. C. E.; TEIXEIRA, M. F. F. **Influência da época de semeio e da população de plantas na produtividade de cultivares de sorgo granífero no sudoeste goiano.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 20 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 121).

MENEZES, C. B. de (Ed.). **Sorgo granífero: estenda sua safrinha com segurança.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 65 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 176).

PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 327 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

RIBEIRO, M. G.; COSTA, K. A. de; SILVA, A. G. da; SEVERIANO, E. da C.; SIMON, G. A.; CRUVINEL, W. S.; SILVA, V. R. da; SILVA, J. T. da. Grain sorghum intercropping with *Brachiaria brizantha* cultivars in two systems as a double crop. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, p. 3759-3766, 2015.

RICHETTI, A.; CECCON, G. **Viabilidade econômica da cultura do sorgo granífero na região Centro-Oeste.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2014. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 95).

RODRIGUES, J. A. S.; MENEZES, C. B. de; MACHADO, J. R. de A.; TABOSA, J. N.; SIMPLICIO, J. B. Manejo cultural. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. cap. 8, p. 123-139. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SANTOS, F. C. dos; RESENDE, A. V. de; COELHO, A. M. Exigências nutricionais e adubação. In: PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Sorgo: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2015. cap. 6, p. 81-97. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

SILVA, A. G.; BARROS, A. S.; SILVA, L. H. C. P.; MORAES, E. B.; PIRES, R.; TEIXEIRA, I. R. Avaliação de cultivares de sorgo granífero na safrinha o sudoeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 168-174, 2009.

SILVA, A. G. da; MORAES, L. E. de; HORVATHY NETO, A.; TEIXEIRA, I. R.; SIMON, G. A. Consórcio sorgo e braquiária na entrelinha para produção de grãos, forragem e palhada na entressafra. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 61, n. 5, p. 697-705, 2014.

SILVA, A. G. da; HORVATH NETO, A.; TEIXEIRA, I. R.; COSTA, K. A. P. da.; BRACCINI, A. L. Seleção de cultivares de sorgo e braquiária em consórcio para produção de grãos e palhada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 5, p. 2951-2964, 2015.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. Calagem e adubação para culturas anuais e semiperenes. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 310-311.

SODRÉ FILHO, J. **Consórcio sorgo granífero-braquiária: fitomassa, dinâmica de plantas daninhas e rendimento da soja**

em sucessão. 2013. 188 p. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

USDA - United States Department Agriculture. **Agricultural projection**. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>>. Acesso em: 30 out. 2015.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. **Ocorrência e controle de pragas na cultura do sorgo no Sudoeste de Goiás safrinha**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 50).

WAQUIL, J. M. Pragas: manejo de pragas na cultura do sorgo. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

