

Artigo Científico

Resumo

Objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar o efeito da época de semeadura de cultivares de sorgo forrageiro em duas localidades do Estado de Minas Gerais na severidade do *Colletotrichum graminicola* bem como produtividade de matéria seca da forragem. Os experimentos foram conduzidos sob o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial $5 \times 5 \times 2$, com quatro repetições, sendo cinco cultivares, cinco épocas de semeadura e duas localidades. As primeiras semeaduras foram realizadas no início da segunda quinzena de outubro, a segunda, a terceira, a quarta e a quinta foram aos 15, 30, 45 e 60 dias após a primeira. As cultivares SHS500 e Volumax apresentam maior tolerância a antracnose independente dos municípios de Francisco Sá, e Jaíba, MG. O atraso na época de semeadura aumenta a severidade da antracnose do sorgo, em função da cultivar e local. A produtividade de matéria seca do sorgo forrageiro é afetada pela época de semeadura e municípios de Francisco Sá, MG e Jaíba, MG.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor* (L.), *Colletotrichum graminicola*, matéria seca, semiárido.

Época de semeadura do sorgo forrageiro em duas localidades do estado de Minas Gerais

Carlos Juliano Brant Albuquerque ¹

Marcelo Cruz Mendes ²

Época de siembra del sorgo forrajero en dos localidades del Estado de Minas Gerais

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fecha de siembra de cultivares de sorgo en dos locales en el Estado de Minas Gerais en la severidad del *Colletotrichum graminicola* y la productividad de materia seca de la forraje. Los experimentos se realizaron en el diseño experimental de bloques al azar en esquema factorial $5 \times 5 \times 2$, con cuatro repeticiones, siendo cinco cultivares, cinco fechas de siembra en dos locales. Las primeras siembras se realizaron a principios de la segunda mitad de octubre, el segundo, tercero, cuarto y quinto fueron de 15, 30, 45 y 60 días después de la primera. Los cultivares SHS500 y Volumax presentaron mayor tolerancia a la antracnosis en los locales de los dos municipios Francisco Sá y Jaíba-MG. El retraso en la fecha de siembra incrementa la severidad de la antracnosis del sorgo dependiendo del cultivar y de la ubicación. El rendimiento de materia seca de sorgo fue afectada por la fecha de siembra y por locales de cultivo en los municipios de Francisco Sá y Jaíba - MG.

Palabras clave: *Sorghum bicolor* (L.), *Colletotrichum graminicola*, materia seca, semi-árido.

Introdução

Considerado uma das principais alternativas para a alimentação animal nas regiões semiáridas de Minas Gerais, a cultura do sorgo forrageiro tem se expandido nos municípios de Francisco Sá e Jaíba. A pouca disponibilidade de forragens no

período da seca é um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade dos rebanhos bovinos das referidas regiões sendo a silagem do sorgo uma alternativa viável no processo produtivo.

Recebido em: 08 /11/2010

Aceito para publicação em: 02/04/2011

1 - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Rodovia BR-050, km 63, S/N, CEP 38.402-019, Uberlândia, MG. E-mail: carlosjuliano@epamig.br.

2 Professor Adjunto A, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, CEP 85040-080, Guarapuava, PR. E-mail: mcmendes@unicentro.br

A estacionalidade na produção forrageira e a necessidade de produzir leite e carne durante todo o ano têm levado os pecuaristas a adotarem práticas de conservação de forragens, principalmente na forma de silagem. O sorgo forrageiro constitui uma opção viável para atender à demanda dos pecuaristas em razão das suas características bromatológicas que, à semelhança do milho, possibilitam fermentação adequada e consequente conservação desse alimento sob a forma de silagem, pelos teores elevados de proteína bruta em algumas variedades (WHITE et al., 1991) e pelas características agrônômicas, como maior tolerância à seca (CUMMINS, 1981).

As condições climáticas e outros fatores naturais de regiões do semiárido limitam a produtividade potencial de algumas culturas, fato este que inviabiliza a produção do milho para altas produções. O cultivo do sorgo é uma alternativa nessas condições podendo substituir em termos nutricionais o milho na alimentação dos bovinos tanto na forma de silagem ou rações concentradas.

Apesar de sua tolerância ao estresse hídrico, a produtividade do sorgo está relacionada à quantidade de água no solo. Diversos trabalhos são

relatados evidenciando que a semeadura do sorgo deve ser programada para que os períodos de floração e enchimento de grãos ocorram na época de maior disponibilidade hídrica nos solos (VON PINHO et al., 2007; VIANA, 1997; RESENDE, 1988 e DOWNES, 1972).

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum sublineolum*, é considerada uma das principais doenças da cultura do sorgo no Brasil podendo causar danos significativos à produção. A estratégia mais eficiente para o seu controle é a utilização de cultivares resistentes. Entretanto, seu uso é dificultado pela ocorrência de elevada variabilidade genética na população do patógeno (COSTA et al., 2009; CASELA et al., 1996). Tal fato tem intensificado a busca por alternativas de manejo para atenuar o efeito deste fungo na cultura.

Devido ao número limitado de trabalhos avaliando a produção de sorgo forrageiro na região semiárida de Minas Gerais, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da época de semeadura em duas localidades na severidade do *Colletotrichum graminicola*, bem como produtividade de matéria seca da forragem.

Material e métodos

Foram conduzidos experimentos simultâneos na Fazenda Experimental de Mocambinho e Fazenda Caititu em cinco épocas distintas de semeadura.

O primeiro experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Mocambinho, que localiza-se no Perímetro Irrigado de Jaíba, município de Jaíba, MG, cuja latitude é -15,3383 e longitude -43,6753. A área encontra-se a uma altitude de 452 m, com pluviosidade média de 807

mm anuais, concentrados nos meses de outubro a março. A segunda área esta situada no município de Francisco Sá, norte do estado de Minas Gerais a Fazenda Caititu, cuja latitude é -16,4761 e longitude -43,4886, tendo precipitações médias de 1080 mm anuais a uma altitude de 610 m.

Os materiais genéticos utilizados foram cinco cultivares de sorgo forrageiro de diferentes empresas. As principais características destes materiais são descritas na tabela 1.

Tabela 1. Características das cinco cultivares de sorgo utilizadas nos experimentos.

Cultivar	Base genética	Ciclo	Panícula	Empresa
SHS 500	Simple	Semiprecoce	Aberta	Santa Helena
1 F305	Simple	Precoce	Semiaberta	Dow Agrosocienses
BRS 610	Simple	Semiprecoce	Semiaberta	Embrapa
BRS 601	Simple	Semiprecoce	Semiaberta	Embrapa
Volumax	Simple	Semiprecoce	Semicompacta	Agrocere

Fonte: Empresas produtoras de sementes.

Os dados sobre variações nas precipitações e temperaturas médias por decêndios, durante a condução dos experimentos nas diferentes localidades de estudo, são apresentados nas Figuras 1 e 2.

As primeiras semeaduras foram realizadas no início da segunda quinzena de outubro/2007, a segunda, a terceira, a quarta e a quinta foram com os intervalos de 15, 30, 45 e 60 dias respectivamente.

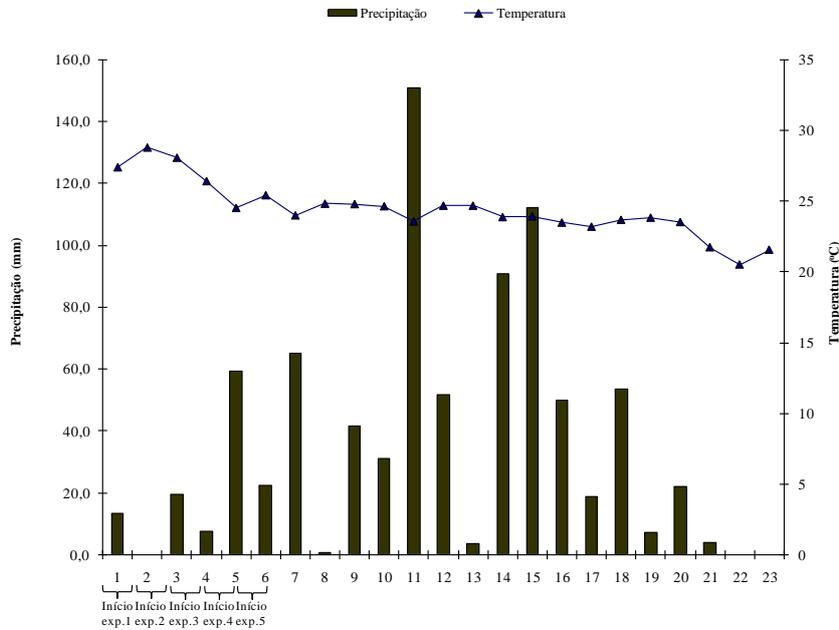


Figura 1. Dados médios de temperatura e precipitação pluvial por decêndio, em Francisco Sá, MG, de 15/10/2007 a 30/05/2008.

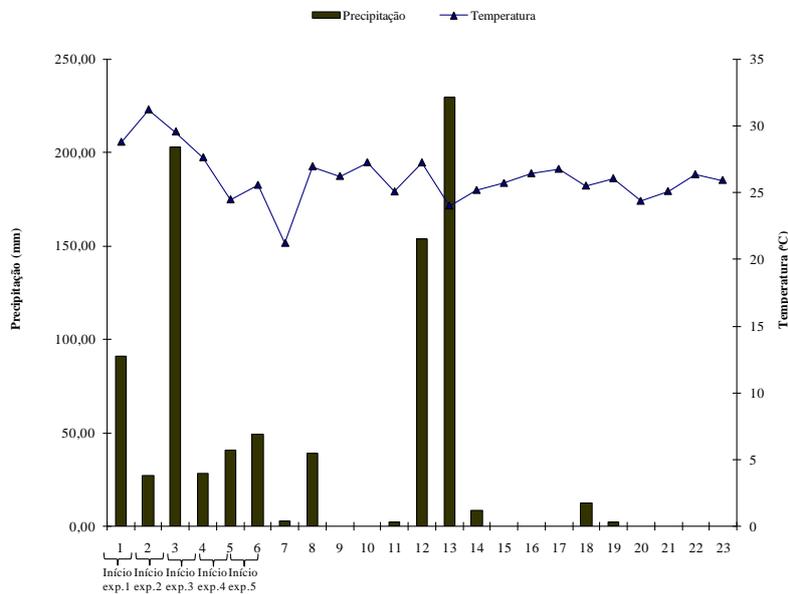


Figura 2. Dados médios de temperatura e precipitação pluvial por decêndio, em Jaíba, MG, de 15/10/2007 a 30/05/2008.

As características físicas e químicas das áreas experimentais das duas localidades são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Resultados das análises de amostras de solo (0-20 cm de profundidade) da área onde foram conduzidos os experimentos. Dados obtidos no laboratório de fertilidade dos solos da Epamig em Nova Porteirinha, MG

Características químicas	Francisco Sá	Jaíba
pH em H ₂ O	6,1	4,9
H + Al (cmolc dm ⁻³)	2,6	2,3
Al (cmolc dm ⁻³)	0,0	0,1
Ca (cmolc dm ⁻³)	7,2	1,4
Mg (cmolc dm ⁻³)	1,5	0,5
K (mg dm ⁻³)	224	63
P (mg dm ⁻³)	4,1	3,6
Zn (mg dm ⁻³)	4,3	0,9
Fe (mg dm ⁻³)	44,4	17,0
Mn (mg dm ⁻³)	92,5	39,7
Cu (mg dm ⁻³)	2,4	0,4
B (mg dm ⁻³)	0,5	0,3
Mat. org. (dag kg ⁻¹)	2,8	0,8
SB (cmolc dm ⁻³)	9,4	2,1
T (cmolc dm ⁻³)	12,0	4,5
t (cmolc dm ⁻³)	9,4	2,2
V (%)	78	48
m (%)	0	4
Características físicas		
Areia (dag kg ⁻¹)	29	83
Silte (dag kg ⁻¹)	40	10
Argila (dag kg ⁻¹)	31	7

Os experimentos foram conduzidos sob o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 5 x 2, com quatro repetições, sendo cinco cultivares, cinco épocas de semeadura e duas localidades. A parcela experimental foi constituída de 4 linhas de 5 m de comprimento e a área útil foi formada pelas duas linhas centrais, onde foram coletados todos os dados experimentais, antes e durante a colheita.

O solo da área experimental foi preparado convencionalmente, utilizando-se uma aração e duas gradagens. De acordo com os resultados apresentados na análise do solo e exigência da cultura para média tecnologia conforme recomendado pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (5ª Aproximação, 1999) foram utilizados para adubação de semeadura o formulado 08-28-16 + 0,5% de zinco. Realizou-se

abertura de sulcos espaçados 70 cm para posterior semeadura manual utilizando-se o dobro de sementes necessárias para a obtenção do estande. A adubação de cobertura foi realizada com a aplicação de 300 kg ha⁻¹ da fórmula 20-00-20 quando as plantas atingiram entre quatro e seis folhas definitivas, neste mesmo dia realizou-se um desbaste deixando o estande de 100 mil plantas ha⁻¹.

As pulverizações para controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foram realizadas com o produto Decis 50 CE, na dosagem de 200 ml ha⁻¹, por meio de pulverizador costal. As panículas da área útil foram protegidas com sacos de papel Kraft de 10 kg para proteção de pássaros.

As plantas foram colhidas a 15 cm do solo com os grãos do centro das panículas no estágio pastoso a farináceo para avaliação do peso da parcela verde. Após a obtenção do peso verde de todas as plantas da área útil da parcela, coletaram-se oito plantas selecionadas ao acaso para serem trituradas e homogeneizadas em picadeira de forragem. Em seguida, retirou-se uma amostra de 300 g para secagem em estufa de aeração forçada, à temperatura de 65°C, por 72 horas, para a determinação da porcentagem de matéria seca da forragem. A produtividade de matéria seca foi estimada por meio do peso verde das parcelas multiplicado pela porcentagem de matéria seca.

O peso médio foi transformado em t ha⁻¹. Para obtenção da severidade da antracnose atribuiu-se notas de 1 a 5 na ocasião do florescimento das plantas. Definiu-se a priori a nota 1 como 0% da planta infestada pela doença, enquanto as notas 2, 3, 4 e 5 seria 25, 50, 75 e 100% da planta infectada.

Os dados obtidos foram submetidos, inicialmente, à análise de variância individual por localidade. Previamente foram realizados os testes de aditividade dos dados, normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias. Não havendo nenhuma restrição às pressuposições da análise da variância, foi realizada análise de variância conjunta envolvendo as duas localidades.

A análise estatística, incluindo o estudo de regressão para as diferentes épocas foi realizada com o software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2000). Os dados referentes à severidade da antracnose foram submetidos a teste de normalidade (*distribuição normal de Poisson*) e posterior transformação [$\sqrt{x+1}$]. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de significância.

Resultados e Discussões

Considerando a severidade da antracnose houve diferenças ($p \leq 0,01$) para o efeito de épocas, cultivares e locais, além das interações locais x cultivares. Já para a produtividade de matéria seca ocorreu diferenças ($p \leq 0,01$) em todas as fontes de variação e interações avaliadas. A precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação com os dados transformados ($\sqrt{x+1}$) apresentou 12,41% para severidade da antracnose e 8,36% para a produtividade de matéria seca. Os coeficientes de variação são considerados baixos sendo reportados valores semelhantes em trabalhos conduzidos por COSTA et al. (2008) e VON PINHO et al. (2007).

No experimento conduzido em Francisco Sá as cultivares Volumax, 1F305 e SHS500 apresentaram menor severidade à antracnose (Tabela 3). Em Jaíba notou-se menores valores de severidade para as cultivares Volumax e SHS 500. Relatou-se ainda que a cultivar BRS601 apresentou-se mais susceptível a doenças no município de Jaíba.

Desta forma, pode-se inferir que existem no mercado híbridos com diferentes níveis de resistência a antracnose. Entretanto, vários trabalhos já demonstraram a capacidade adaptativa do patógeno a cultivares geneticamente resistentes, o que diminui a vida útil de híbridos comerciais,

resultando um grande prejuízo para os produtores além de exigir maiores esforços de pesquisadores na busca de soluções para controlar a doença. Considerando a média dos dois locais, os híbridos SHS500 e Volumax podem ser considerados mais resistentes que os demais avaliados.

Tabela 3. Resultados médios para severidade da antracnose nas cultivares de sorgo nas duas localidades. Dados transformados $\sqrt{x+1}$.

Cultivares	Francisco Sá	Jaíba
Volumax	1,57 aA	1,55 aA
1F305	1,70 aA	1,74 bA
SHS500	1,66 aA	1,63 aA
BRS601	1,82 bA	1,97 bB
BRS610	1,83 bA	2,11 cA

-Médias com mesma letra minúscula na vertical, dentro de cada local pertencem ao mesmo agrupamento, de acordo com o teste de Scott-Knott. -Na horizontal, médias com a mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de F, a 5% de probabilidade.

Em Francisco Sá foi evidenciado que a severidade da doença nos híbridos 1F305 e BRS610 foi afetada pelas diferentes épocas de semeadura (Figura 3).

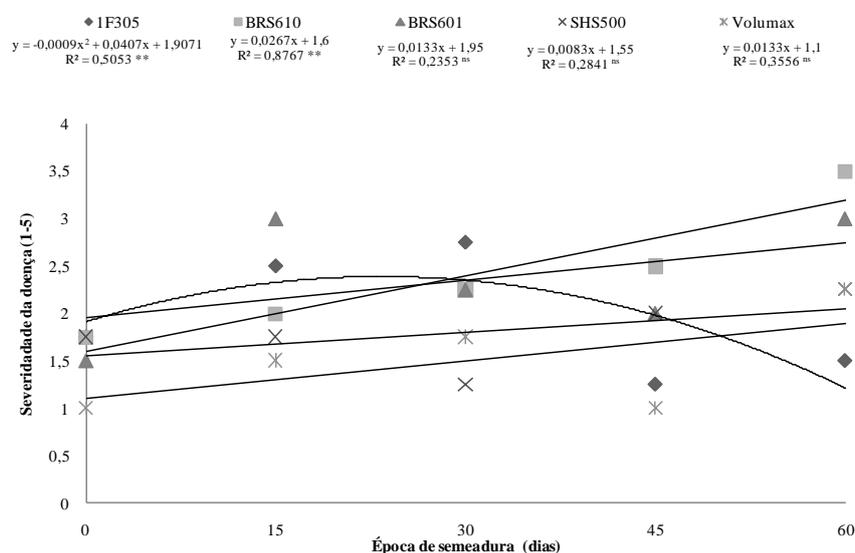


Figura 3. Representação gráfica das equações de regressão para severidade da antracnose (dados transformados $\sqrt{x+1}$) em função das épocas de semeadura e cultivar em Francisco Sá, MG. ** Significativo a 1%; ns Não significativo.

Para a cultivar 1F305 constatou-se aumento da severidade da doença nas sementeiras realizadas na segunda quinzena de outubro até a primeira quinzena de novembro (Figura 3). Neste caso foi atribuída nota até 2,37, ou seja, 29,63% de severidade nas plantas semeadas neste período, a partir daí, notou-se redução do patógeno. Entretanto notou-se baixa magnitude devido ao coeficiente de determinação (R^2) de 50,53%.

Ainda neste local, constatou-se relação linear

significativa entre severidade da doença e época de sementeira para a cultivar BRS610, com R^2 igual a 87,67%. Nesta cultivar, para cada dia de atraso na época de sementeira houve aumento de 0,33% na severidade da doença.

Para o experimento conduzido no município de Jaíba constatou-se efeito significativo das épocas de sementeira para as cultivares BRS601, SHS500 e Volumax (Figura 4). Observou-se relação quadrática significativa para as três cultivares.

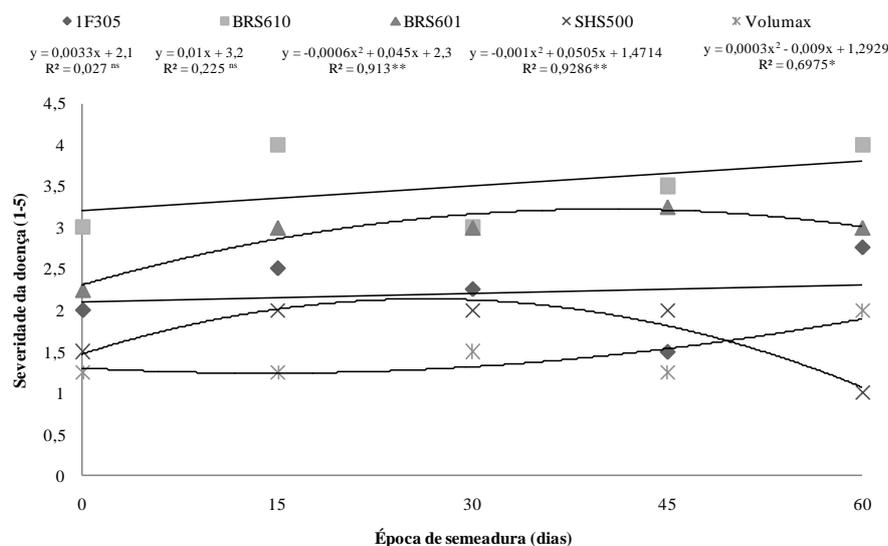


Figura 4. Representação gráfica das equações de regressão para severidade da antracnose (dados transformados $\sqrt{x+1}$) em função das épocas de sementeira e cultivar em Jaíba, MG. **, * Significativo a 1%. ^{ns} Não significativo.

Para a BRS601 detectou-se aumento da severidade da doença nas sementeiras realizadas até o início da segunda quinzena de novembro (33 dias após a primeira sementeira) com os níveis máximos de 39% (nota 3,14). Nas sementeiras realizadas após este período ocorreu redução da severidade.

A cultivar SHS500 acusou aumento da antracnose nas plantas nas sementeiras realizadas até o final da primeira quinzena de novembro (23 dias após a primeira sementeira). As sementeiras realizadas partir deste período limitaram o desenvolvimento do patógeno.

Diferindo das duas cultivares anteriores, o híbrido Volumax apresentou redução na severidade da antracnose nas sementeiras mais precoces, ou seja, na primeira e início da segunda época de sementeira. Nas épocas posteriores

verificou-se aumento da severidade da doença. Este fato pode ser explicado pelo diferente ciclo das três cultivares. De acordo com as empresas produtoras de sementes, a cultivar Volumax possui ciclo tardio, enquanto o BRS601 e SHS500 são precoces. Segundo CASELA et al. (1992) a fase foliar da doença pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, mas aparece com maior evidência a partir do início de desenvolvimento da panícula.

O florescimento do Volumax ocorreu 80 dias após a sementeira. Desta forma, pode ser observada na Figura 2, que a sementeira na segunda quinzena de outubro conduziu uma menor exposição das plantas a antracnose devido a baixa umidade no período da avaliação. Tendo em vista os resultados obtidos, podemos inferir que o plantio mais precoce desta cultivar provocou

menor severidade da doença na referida região na safra 2007/08.

Considerando a produtividade de matéria seca dos experimentos individualmente para cada local, constatou-se rendimento equivalente 11,33 t ha⁻¹ de matéria seca em Francisco Sá e 6,57 t ha⁻¹ de matéria seca em Jaíba.

A menor produção de matéria seca em Jaíba deve-se à pior distribuição das chuvas ao longo do ciclo da cultura (Figuras 1 e 2), bem como a fertilidade dos solos das áreas experimentais onde os experimentos foram conduzidos (Tabela 2).

Nas principais áreas produtoras de sorgo do mundo a precipitação anual não ultrapassa os 1.000 mm. Entretanto, o que importa é a quantidade de chuvas no ciclo da cultura. Considerando os fatores ambientais de regiões do semiárido, a deficiência hídrica provocada pelos baixos índices de precipitações é o principal fator limitante para o cultivo de diversas espécies. O estresse hídrico se acentua quando a perda de água excede a absorção, devido à redução do teor de água na rizosfera das plantas (TAIZ e ZEIGER, 2004).

Os resultados obtidos evidenciam o potencial para o cultivo do sorgo forrageiro nas duas localidades, o que não aconteceria com o milho. Para a obtenção de altas produtividades na cultura do milho, além de precipitações superiores a 600 mm ao longo do seu ciclo, as temperaturas noturnas não devem ultrapassar 22°C. Temperaturas noturnas elevadas na cultura do milho diminuem a taxa fotossintética líquida, em função do aumento da respiração, interferindo no processo de produção (FANCELLI e DOURADO NETO, 2004). Essa característica inviabiliza o cultivo do milho para altas produtividades no verão na região norte de Minas Gerais, pois as

temperaturas médias diárias relatadas nos dois experimentos estavam entre 25 °C e 30 °C (Figuras 1 e 2), com temperaturas noturnas sempre superiores a 24 °C. Quando comparado ao milho, o sorgo é mais tolerante a temperaturas altas, pois sua produtividade não é afetada por temperaturas médias de até 38 °C (MAGALHÃES e DURÃES, 2003).

Com relação à temperatura, é importante ressaltar que esta não foi limitante para o cultivo do sorgo, nas duas localidades durante a condução deste trabalho.

Ao avaliar as melhores épocas de semeadura para o cultivo do sorgo forrageiro, no município de Francisco Sá, observou-se que a época 2 (primeira quinzena de novembro) favoreceu as maiores produtividades de matéria seca do Volumax, BRS610 e SHS500 (Tabela 4). Ainda nesta localidade as épocas 4 e 5 favoreceram as maiores produtividades das cultivares 1F305 e BRS601, sendo que para o SHS 500 as produtividades de grãos foram ainda maiores, quando considerada a quinta época de semeadura.

Comparando as cultivares dentro de cada época de semeadura no experimento conduzido em Francisco Sá, a cultivar SHS500 apresentou maiores valores de matéria seca independente da época. Entretanto para a época 4, as cultivares BRS610, BRS 601 e Volumax estavam entre as mais produtivas. Considerando o experimento conduzido em Jaíba as cultivares SHS500, BRS601, BRS610 e Volumax apresentaram as maiores produtividades. Nas épocas 3 e 5, a cultivar BRS610 superou as demais, enquanto que na época 4 essa cultivar estava entre as mais promissoras, entretanto, com valores semelhantes à cultivar BRS601 (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados médios para produtividade de matéria seca (t ha⁻¹) de cultivares de sorgo forrageiro, em função das localidades e épocas de semeadura no ano agrícola 2007/08.

Cultivar	Francisco Sá					Jaíba				
	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Época 5	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Época 5
1F305	5,57 Dc	7,28 eB	8,03 eB	8,56 Ba	8,88 dA	2,27 bC	5,76 bA	5,70 cA	5,26 bA	4,29 dB
BRS601	9,34 cB	9,44 dB	10,06 dB	11,88 aA	12,25 bA	5,75 aC	8,34 aA	8,46 bA	7,23 aB	5,32 cC
BRS610	8,82 cD	13,23 cA	12,16 cB	10,31 aC	9,63 cC	4,69 aC	7,89 aB	10,01 aA	7,96 aB	8,41 aB
Volumax	11,5 bC	14,78 bA	13,44 bB	12,75 aB	10,00 bD	5,28 aB	7,70 aA	7,56 bA	5,62 bB	5,73 cB
SHS500	12,6 aD	16,75 aA	15,34 aB	13,81 aC	16,75 aA	5,81 aB	7,70 aA	8,42 bA	5,99 bB	7,15 bA

Médias com mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal dentro de cada local pertencem ao mesmo agrupamento, de acordo com o teste de Scott-Knott.

Para condição do semiárido, a produtividade média de matéria seca foi de 8,95 t ha⁻¹, levando em consideração as diferentes épocas de semeadura nas duas localidades. Esse valor pode ser considerado bom, devido às limitações hídricas dessas regiões. Valores semelhantes para maioria das cultivares avaliadas foram reportados por ALBUQUERQUE et al. (2009).

A diferença de produtividade entre as cultivares avaliadas dentro de cada época está associada à genética dos híbridos e interação com a condição climática prevalente nas diferentes épocas de semeadura, principalmente, no que diz respeito ao regime hídrico.

As representações gráficas da equação de regressão para a produtividade de matéria seca em

função da época de semeadura e cultivar no experimento conduzido em Francisco Sá podem ser visualizadas na Figura 5. Para as cultivares Volumax, SHS500 e BRS610, foram obtidas equações quadráticas significativas. Sendo que para a BRS610 e Volumax o plantio até a primeira quinzena de novembro propiciou maiores rendimentos de matéria seca, enquanto a SHS500 notou-se maiores produtividades até a segunda quinzena de novembro.

Para as cultivares BRS601 e 1F305 foram relatadas equações lineares e positivas. Para a cultivar 1F305 notou-se aumento 35,30 kg ha⁻¹ de matéria seca para cada dia de atraso. Já para a BRS601 notou-se aumento de 36,66 kg ha⁻¹ de matéria seca para cada dia de atraso.

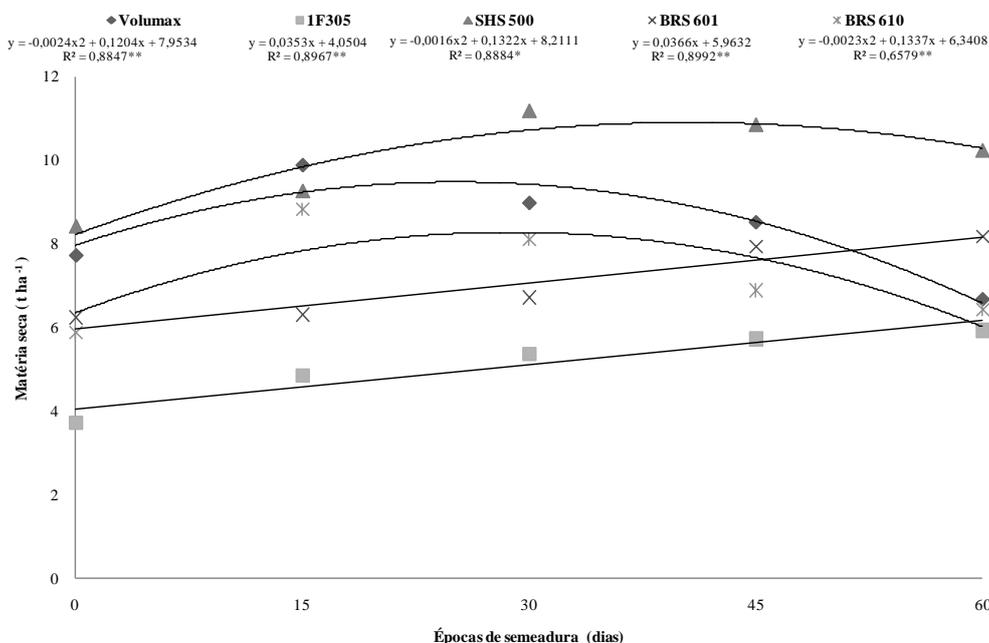


Figura 5. Representação gráfica das equações de regressão para produtividade de matéria seca em função das cultivares e épocas de semeadura no município de Francisco Sá, MG. **, * Significativo a 1% e 5% de probabilidade.

Na figura 6 estão representadas as equações de regressão para a produtividade de matéria seca em função da época de semeadura e cultivar no experimento conduzido em Jaíba. Para todas as cultivares foram observadas equações quadráticas significativas.

Notaram-se incrementos de matéria seca até a primeira quinzena de novembro para as cultivares Volumax, SHS500 e BRS601. Já para as cultivares 1F305 e BRS610 esse referido período estendeu-se até a segunda quinzena de novembro, aproximadamente.

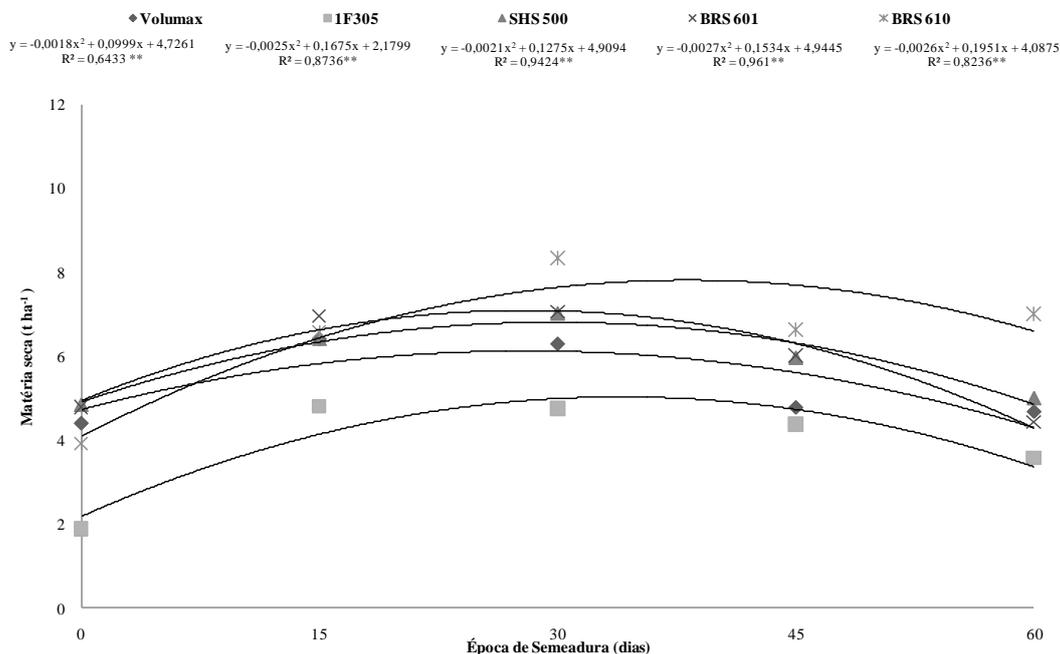


Figura 6. Representação gráfica das equações de regressão para produtividade de matéria seca em função das cultivares e épocas de semeadura no município de Jaíba, MG. **, * Significativo a 1%.

Conclusões

As cultivares SHS500 e Volumax apresentam maior tolerância a antracnose independente dos municípios de Francisco Sá e Jaíba, MG.

O atraso na época de semeadura aumenta a severidade da antracnose do sorgo, em função da cultivar e local.

A produtividade de matéria seca do sorgo forrageiro é afetada pela época de semeadura nos municípios de Francisco Sá e Jaíba, MG.

Referencias

ALBUQUERQUE, C.J.B.; PINHO, R.G.V.; BRANT, R.S.; MENDES, M.C.; REZENDE, P.M. Composição da matéria seca do sorgo forrageiro em diferentes arranjos de plantas no semiárido de Minas Gerais. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, p.105-118, 2009.

ALVAREZ, V.H.V., DIAS, L.E., RIBEIRO, A.C., SOUZA, R.B. Uso de Gesso Agrícola. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. P.67-78.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; BRANCÃO, N. Variabilidade e estrutura de virulência em *Colletotrichum graminicola* em sorgo. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.357-361, 1996.

Albuquerque e Mendes (2011)

- CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; SCHAFFERT, R.E. Sorghum diseases in Brasil. **In:** MILIANO, W.A.J.de; FREDERIKSEN, R.A.; BENGSTON, G.D. (Ed.). **Sorghum and millets diseases: a second world review.** Patancheru. ICRISAT, 1992. P.57-62.
- COSTA, R.V., CASELA, C.R., FERREIRA, A.L., SANTOS, F.G. Manejo da antracnose do sorgo pela utilização de híbridos triplos. **Circular técnica 113.** Embrapa-CNPMS. Sete Lagoas, 2008.
- COSTA, R.V.; COTA, L.V.; RODRIGUES, J.A.S.; TARDIN, F.D.; LANZA, F.B. **Controle químico da antracnose do sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 8p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 177).
- CUMMINS, D.G. Yield and quality changes with maturity of silage type sorghum fodder. **Agronomy Journal**, v.73, n.3, p.988-990, 1981.
- DOWNES, R.W. Effect of temperature on the phenology and grain yield of sorghum bicolor. **Australian Journal of Agricultural research**, v.23, p.585-594, 1972.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho.** Guaíba; Porto Alegre: Agropecuária, 2000. 360p.
- FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados.** Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).
- MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Ecofisiologia da produção de sorgo.** Sete Lagoas: Embrapa, 2003. (Comunicado técnico, 87)
- RESENDE, M.C. **Comportamento de cultivares de sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) em diferentes épocas de semeadura.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura, Lavras. 1988. 105f.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Tradução. de Santarém, E.R. Porto Alegre: Artmed. 2009. 819p.
- VIANA, C.A. Época de plantio. **In:** EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manejo cultural do sorgo para forragem.** Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 1997. P.29-30. (Circular Técnica, 17).
- VON PINHO, R.G.; VASCONCELOS, R.C.; BORGES, I.D.; RESENDE, V.R. Produtividade e qualidade de silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura. **Bragantia**, v.66, n.2, p.235-245, 2007.
- WHITE, J.S.; BOLSEN, K.K.; POSLER, G. Forage sorghum dry matter disappearance as influenced by plant part proportion. **Animal Feed Science and Technology**, v.33, n.4, p.312-322, 1991.