

FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE AGRONOMIA
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

**VIABILIDADE AGRONÔMICA DE HÍBRIDOS DE MILHO, SORGO E
GIRASSOL EM SAFRINHA NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GO**

ALEXANDRE STREMEL BARROS
Magister Scientiae

RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL
2008

ALEXANDRE STREMEL BARROS

**VIABILIDADE AGRONÔMICA DE HÍBRIDOS DE MILHO, SORGO E
GIRASSOL EM SAFRINHA NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GO**

Dissertação apresentada à FESURV - Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**RIO VERDE
GOIÁS - BRASIL**

2008

ALEXANDRE STREMEL BARROS

**VIABILIDADE AGRONÔMICA DE HÍBRIDOS DE MILHO, SORGO E
GIRASSOL EM SAFRINHA NO MUNICÍPIO DE RIO VERDE, GO**

Dissertação apresentada à FESURV - Universidade de Rio Verde, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVAÇÃO: 25 de junho de 2008.

Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva
Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Gustavo André Simon
Membro – FA/FESURV

Prof. Dr. Antonio Joaquim Braga Pereira Braz
Membro – FA/FESURV

Prof. Dr. Adriano Perin
Membro – CEFET/ Rio Verde

DEDICATÓRIA

Dedico em especial aos meus pais, Cirne Pereira Barros (*in memorian*) e Sandra Maria Stremel Barros, pelo amor, carinho, apoio e compreensão em todos os momentos, por ter dado a mim uma família maravilhosa e a oportunidade de uma formação profissional. A eles dedico este trabalho com a mais profunda admiração e respeito. Sem essas pessoas dificilmente estaria realizando este trabalho.

Aos meus irmãos Luciano, Cristiane e Letícia Barros que torcem muito por mim em qualquer atividade que estou envolvido.

À minha querida esposa Hellen, e minhas lindas filhas Sarah e Luana que me dão amor, alegria, força e motivação para sempre tentar melhorar e evoluir em todos os aspectos da minha vida.

Ao meu amigo Carlito Jacob Los que sugeriu o presente trabalho, com a finalidade de realmente contribuir para o meio agrícola através de informações geradas na pesquisa e repassadas de forma clara e objetiva aos produtores rurais.

A todos os meus familiares, amigos e outros colaboradores que de forma direta e indiretamente possibilitaram a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que está sempre presente na minha vida, nas minhas dificuldades e nas minhas conquistas e por me agraciado com o dom da sabedoria e persistência.

À minha maravilhosa família que é minha base pessoal e profissional.

Ao meu orientador, professor Dr. Alessandro Guerra da Silva, por me auxiliar na condução desta dissertação, pela organização, paciência e dedicação, e acima de tudo por ser uma grande pessoa e um grande amigo.

Ao professor Dr. Gustavo Simon pela atenção e apoio fornecido para a realização do presente trabalho.

Ao professor Dr. Hercules Diniz Campos pelas sugestões, apoio e co-orientação do presente trabalho.

A todos os professores da Fesurv que se dedicam para formar melhores profissionais.

Ao pessoal da COMIGO que sempre esteve disposto a ajudar, entre eles Carlos César, Edmilson e o pessoal do operacional.

Aos estagiários Cleber, Rodrigo e Marcio Alexandre que foram companheiros dedicados e ajudaram muito na parte de condução e manutenção do ensaio.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	2
2.1 Cultura do milho.....	2
2.2 Cultura do sorgo.....	3
2.3 Cultura do girassol.....	4
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
3.1 Local.....	7
3.2 Caracterização do ensaio.....	7
3.3 Características avaliadas.....	8
3.4 Análises estatísticas.....	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4.1 Milho.....	10
4.1.1 Rendimento.....	10
4.1.2 Massa de mil grãos.....	11
4.1.3 Altura de plantas.....	12
4.1.4 Doenças.....	13
4.1.5 Florescimento.....	18
4.1.6 Maturação.....	20
4.1.7 Renda bruta e rentabilidade.....	21
4.2 Sorgo.....	23
4.2.1 Rendimento.....	23
4.2.2 Massa de mil grãos.....	24
4.2.3 Altura de plantas.....	26
4.2.4 Doenças.....	27
4.2.5 Floração.....	28
4.2.6 Maturação.....	30

4.2.7 Renda bruta e viabilidade econômica.....	32
4.3 Girassol.....	34
4.3.1 Rendimento.....	35
4.3.2 Massa de mil grãos.....	36
4.3.3 Altura de plantas.....	38
4.3.4 Doenças.....	39
4.3.5 Floração.....	43
4.3.6 Maturação.....	44
4.3.7 Renda bruta e viabilidade econômica.....	46
4.3.8 Análise conjunta.....	47
5 CONCLUSÕES.....	49
REFERÊNCIAS.....	49
ANEXOS.....	55

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Dados médios de precipitação (mm) e temperatura (°C) de janeiro a dezembro de 2006 no Centro Tecnológico Comigo.....	7
FIGURA 2	Produtividade de híbridos de milho em relação às épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	11
FIGURA 3	Massa de mil grãos de híbridos de milho em relação às épocas de semeadura.....	12
FIGURA 4	Altura de plantas de híbridos de milho em relação às épocas de semeadura.....	13
FIGURA 5	Severidade das doenças em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura (<i>Phaeosferea</i> , Ferrugem Tropical).....	16
FIGURA 6	Severidade das doenças em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura (Ferrugem <i>Polysora</i> e <i>Cercosporiose</i>), Rio Verde-GO, 2006.....	17
FIGURA 7	Severidade de helmintosporiose em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	18
FIGURA 8	Florescimento de híbridos de milho de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	19
FIGURA 9	Maturação de híbridos de milho de acordo com a época de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	20
FIGURA 10	Renda bruta de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	21
FIGURA 11	Viabilidade econômica de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	23
FIGURA 12	Rendimento de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	24
FIGURA 13	Massa de mil grãos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	25
FIGURA 14	Altura de plantas de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	26
FIGURA 15	Severidade de antracnose e helmintosporiose em híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura.....	29

FIGURA 16	Florescimento em híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	30
FIGURA 17	Maturação de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	31
FIGURA 18	Renda bruta de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	33
FIGURA 19	Viabilidade econômica de híbridos de sorgo de acordo com épocas de semeadura.....	33
FIGURA 20	Rendimento de híbridos de girassol, de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	36
FIGURA 21	Massa de 1000 aquênios de híbridos de girassol de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	37
FIGURA 22	Altura de plantas de híbridos de girassol, de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	39
FIGURA 23	Incidência e severidade de doenças dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	42
FIGURA 24	Florescimento em dias dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	44
FIGURA 25	Maturação em dias dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	46
FIGURA 26	Viabilidade econômica dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	47
FIGURA 27	Média da viabilidade econômica dos híbridos de milho, sorgo e girassol de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Valores médios de rendimento de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde -GO, 2006.....	10
TABELA 2	Valores médios de massa de mil grãos de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	11
TABELA 3	Valores médios de altura de plantas de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	12
TABELA 4	Valores médios de severidade de phaeosferea, ferrugem tropical, ferrugem Polyssora, cercospora e helmintosporiose no terço inferior, médio e superior de dois híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	15
TABELA 5	Valores médios de florescimento, em dias após o plantio, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	19
TABELA 6	Valores médios de maturação, em dias, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	20
TABELA 7	Valores médios de renda bruta, em R\$, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	21
TABELA 8	Valores médios da viabilidade econômica de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	22
TABELA 9	Médias de rendimento em kg.ha ⁻¹ de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	23
TABELA 10	Valores de massa de 1000 grãos (g) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	25
TABELA 11	Altura de plantas (cm) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	26
TABELA 12	Médias de severidade de antracnose e helmintosporiose parte inferior e superior de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	27
TABELA 13	Médias de floração em dias após o plantio de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	29
TABELA 14	Médias de maturação, em dias após a semeadura, de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO 2006.....	31

TABELA 15	Valores de renda bruta (R\$) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	32
TABELA 16	Viabilidade econômica (R\$) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.....	32
TABELA 17	Valores médios de produtividade (kg ha^{-1}) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	35
TABELA 18	Valores médios de massa de mil aquênios (g) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	36
TABELA 19	Valores médios de altura de plantas (m) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	38
TABELA 20	Valores médios de incidência de <i>Pseudomonas</i> no terço médio e inferior, incidência de <i>Phomopsis</i> , severidade de oídio e mancha de alternária nos terços inferior, médio e superior de dois híbridos de girassol, em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	41
TABELA 21	Valores médios de floração (dias) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	43
TABELA 22	Valores médios de maturação (dias) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	45
TABELA 23	Valores médios de rentabilidade e viabilidade econômica de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.....	46

RESUMO

BARROS, Alexandre Stremel, M.s., Universidade de Rio Verde, junho de 2008. **Viabilidade agrônômica de híbridos de milho, sorgo e girassol em safrinha no município de Rio Verde, Go.** Orientador Prof. Dr. Alessandro Guerra da Silva. Co-Orientador Prof. Dr. Fábio Ribeiro Pires.

Para obter sucesso financeiro na safrinha é de extrema importância respeitar a época de semeadura, assim, surge a necessidade de estabelecer limites de época de semeadura no município de Rio Verde - GO para as culturas do milho, sorgo e girassol. O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e a viabilidade econômica dos híbridos do milho (30K75 e Speed), sorgo (Buster e Dow 822) e girassol (Aguará 3 e Agrobél 960) cultivados em diferentes épocas na safrinha, em Rio Verde - GO. O experimento foi conduzido na Comigo – Cooperativa Mista de Produtores Rurais do Sudoeste Goiano. Utilizaram-se três culturas, sendo dois genótipos de cada cultura, em cinco épocas de semeadura, com início de semeadura plantio em 15 de janeiro e final em 15 de março, com intervalo de 15 dias entre as épocas. O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. Os resultados obtidos permitem concluir que a antecipação da semeadura do milho proporcionou maior viabilidade econômica e rendimento de grãos. As épocas de semeadura que proporcionaram maior viabilidade e rendimento de grãos para o sorgo e girassol foram de 15 a 28 de fevereiro. Semeaduras antecipadas de milho, sorgo e girassol ocasionaram maior incidência e severidade de doenças. As diferentes épocas de semeadura influenciaram as variáveis altura de plantas, massa de 1000 grãos, floração e maturação.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., *Zea mays*, *Sorghum bicolor*, cultivar, época de semeadura, viabilidade econômica,

ABSTRACT

BARROS, Alexandre Stremel, M.s., Universidade de Rio Verde, June de 2008. **Evaluation of the corn cultivation, sorghum and sunflower at that time of the safrinha in the municipal district of Rio Verde (GO).** Adviser: Prof. Dr: Alessandro Guerra da Silva.

To obtain financial success in the harvest it is of extreme importance to respect the planting time, like this, the need appears of establishing limits of sowing time in the municipal district of Rio Verde (GO) for cultures of the corn, sorghum and sunflower. The objective of the present work is to evaluate the agronomic acting and the economical viability of the cultures of the corn (you cultivate 30k75 and Speed), sorghum (Buster and 822) and sunflower (it will Water 3 and Agobel 960) cultivated in different times in the harvest in the municipal district of Green Rio (GO). The experiment was driven in the Technological Center of the Mixed Cooperative of Sudoeste Goiano's Farmers, in Rio Verde (GO). They used six hybrid and three cultures in five sowing times, with I begin of the planting on January 15 and final on March 15, with interval of 15 days among the sowings. The experimental design was in randomized blocks with four replications. The obtained results allow to conclude that the anticipation of the sowing of the corn provided larger economical viability and income of grains. The sowing times that provided larger viability and income of grains for the sorghum and sunflower were from 15 to February 28. Premature sowings of corn, sorghum and sunflower caused larger incidence and severity of diseases. The different sowing times influenced the variables height of plants, weight of 1000 grains, blooming, and maturation.

Key words: *Helianthus annuus* L., to cultivate, sowing time, economical viability, *Zea mays*, *Sorghum bicolor*

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a região Centro-Oeste destaca-se pela importância no cenário agrícola nacional, apresentando áreas de grande produção de grãos com o emprego de alta tecnologia. Neste cenário, culturas como milho e soja se destacam para o cultivo no verão e o próprio milho, juntamente com o sorgo e o girassol, se apresentam como alternativas para o cultivo de safrinha, sendo efetuada após a colheita da cultura de verão.

No município de Rio Verde, localizado ao sudoeste do Estado de Goiás, verifica-se que o milho e o sorgo são cultivados para a produção de grãos visando a alimentação animal. Em menor proporção estas culturas são cultivadas para atender as indústrias alimentícias instaladas na região. As oleaginosas, soja e girassol, cultivadas para produção de óleo, permitem após a industrialização, a obtenção do farelo e/ou torta, que juntamente com o milho e sorgo, fazem parte da composição da alimentação animal.

Com a instalação de novas agroindústrias na região para abate de aves e suínos, aliado ao aumento no número de rebanhos bovinos, houve uma elevação na demanda de matéria-prima para a alimentação animal. Para atender o aumento da demanda de produtos agrícolas, houve a necessidade de se estabelecer o cultivo de segunda safra, conhecido como safrinha. Este cultivo apresenta como fator limitante a reduzida disponibilidade de água às plantas entre abril e setembro. Sendo assim, foi necessário que as instituições de pesquisas desenvolvessem novos cultivares de milho, sorgo e girassol que apresentassem melhor desempenho nessas condições, surgindo genótipos de amplo potencial para as condições de safrinha. Acredita-se que as variações no rendimento das culturas na safrinha sejam atribuídas não só ao menor potencial de produção dos cultivares, mas também as respostas às condições climáticas.

Quando muitos agricultores efetuam semeaduras além do período recomendado pelo zoneamento agroclimático, verifica-se redução do rendimento das lavouras, os quais, devido aos fatores climáticos ou pela limitação de maquinários, podem não semear a cultura no período ideal. Ressalta-se ainda que, nas regiões tropicais, a baixa disponibilidade de água, associada à ocorrência de baixas temperaturas e ou fotoperíodos indutivos à diferenciação floral são considerados fatores limitantes ao desenvolvimento das culturas durante o período de outono e inverno. Portanto surge a necessidade de estabelecer limites de época de semeadura no município de Rio Verde para híbridos como milho, sorgo e girassol que tragam maior rentabilidade ao agricultor.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e a viabilidade econômica para híbridos de milho, sorgo e girassol cultivados na safrinha no município de Rio Verde – GO, visando melhor posicionamento quanto ao da época de semeadura dos híbridos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cultura do milho

A cultura do milho é considerada uma das mais importantes no Brasil, tanto no aspecto social quanto econômico. A cultura destaca-se pela área cultivada, com aproximadamente 14 milhões de hectares e produção de, aproximadamente, 53 milhões de toneladas de grãos na safra 2006/2007 (Conab, 2008).

No aspecto social, o milho é fundamental ao país pelo fato de ser um produto básico à alimentação humana e por ser também cultivado em pequenas propriedades rurais. O milho é, também, de vital importância para sistemas de produção de alta tecnologia, por ser componente indispensável no planejamento do programa de rotação de culturas.

Na cultura do milho, as condições climáticas exercem grande influência no desenvolvimento das plantas (Birch et al., 1998; Tollenaar, 1999). Além disto, a época de semeadura é outro fator que influencia a escolha de cultivares, principalmente para o cultivo na safrinha, pois cada cultivar apresenta um determinado crescimento e desenvolvimento de planta. Nas semeaduras em épocas não preferenciais, pode-se verificar a redução na estatura e na área foliar das plantas de milho, determinando menor eficiência na utilização da radiação solar (Silva et al., 1999).

Souza et al. (1991) e Ribeiro et al. (2000) destacam a influência da época de semeadura no rendimento de milho, evidenciando que a escolha adequada do cultivar, levando-se em consideração o ciclo do genótipo, pode ser uma estratégia para compensar eventuais reduções de produção na safrinha.

Segundo Silva et al. (1999), as características agrônômicas dos novos cultivares de milho, como menor esterilidade de plantas, maior sincronismo entre o pendoamento e o espigamento, a menor estatura de plantas e de inserção da espiga, folhas com angulação mais ereta e o elevado potencial produtivo dos cultivares, determinam a necessidade de reavaliar as

recomendações de práticas de manejo adotadas na cultura. Isto é extremamente relevante quando se deseja efetuar o cultivo de milho na época da safrinha.

Em regiões onde se adotam o sistema de plantio direto e que se realiza o cultivo desafra de verão e safrinha, tem-se observado aumento na incidência e severidade de doenças nas plantas de milho. Nessas condições, as plantas permanecem no campo quase o ano todo, com conseqüente manutenção dos restos culturais na área, promovendo o aumento da pressão de inóculo de patógenos necrotróficos (Galvão & Miranda, 2004; Oliveira & Oliveira, 2004, Reis et al., 2004), com conseqüência queda no rendimento de grãos. O aumento da incidência de doenças no milho pode ser justificado também pela maior amplitude da época de semeadura, havendo hospedeiro para sobrevivência dos patógenos desde o início do período chuvoso (outubro) até a colheita do milho safrinha (julho). Neste sentido, Pegoraro et al. (2001) constataram que a época de semeadura é fundamental na incidência de doenças, pois o retardamento da semeadura aumentou a incidência de Mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), o qual acarreta decréscimos no rendimento de grãos.

As características do ambiente e do manejo cultural que promovem estresse às plantas de milho contribuem significativamente para o aumento na severidade das doenças. Assim, os fatores que causam redução no acúmulo de fotoassimilados são determinantes na queda da produtividade e na qualidade do colmo. Neste aspecto, a escolha adequada das culturas e de suas respectivas cultivares, associado à adoção de adequado programa de rotação de culturas, são aspectos essenciais para obtenção de maior rentabilidade.

2.2 Cultura do sorgo

Nos últimos anos, muitos agricultores da região Centro-Oeste têm cultivado o sorgo na safrinha. A opção pelo cultivo desse cereal ocorre por ser uma opção para a rotação de culturas. Além disso, o sorgo permite a obtenção de grãos à alimentação animal na entressafra, diminuindo a capacidade ociosa das indústrias de rações. Sua importância aumenta principalmente quando ocorre escassez na produção de milho, havendo a elevação dos preços deste cereal.

Em geral, sabe-se que a variação no desempenho dos cultivares de sorgo, em diferentes locais ou épocas do ano, é atribuída aos efeitos das condições climáticas (Silva, 2002). A sensibilidade aos fatores climáticos, como o fotoperíodo e temperatura, pode ser útil quando se deseja que as fases de floração e de maturação ocorram em períodos específicos do ano. Por outro lado, Silva (2002) destaca que a insensibilidade ao fotoperíodo é necessária

quando determinados cultivares necessitam ser semeados em épocas distintas do ano, a fim de serem colhidas em períodos previamente determinados. O autor ressalta ainda que estas informações da cultura são de extrema importância nas tomadas de decisões de semeadura em regiões que apresentam riscos de cultivo, como a deficiência hídrica em determinado local ou quando o período de cultivo é muito curto.

Em função da adaptação geográfica, os cultivares de sorgo respondem diferentemente ao fotoperíodo e à temperatura (Grenier et al., 2001), sendo que as características morfológicas, como os dias para o florescimento e a altura de plantas são afetadas pelo fotoperíodo. Baseando nos processos fisiológicos que ocorrem ao longo do ciclo da cultura do sorgo, é possível avaliar os estádios de desenvolvimento dos cultivares, caracterizados por alterações morfológicas nas plantas. As diferentes regiões de cultivo, os anos agrícolas e as épocas de semeadura determinam a duração dos estádios fenológicos do sorgo (Silva, 2002).

A transição da fase de juvenilidade para a maturidade é obtida quando a planta atinge uma determinada idade ou tamanho para florescer. O desenvolvimento e a finalização precoces da fase vegetativa, normalmente, induzem a menor altura de plantas. Sob condições de dias curtos, para prevenir o florescimento precoce do sorgo, seria necessária a utilização de cultivares que apresentassem período juvenil (Alagarswamy & Chandra, 1998). Considerando que esse período é insensível ao fotoperíodo, tais cultivares poderiam florescer mais tardiamente na safrinha, visto que os dias curtos nesse período induzem a planta a florescer precocemente. Destacando a importância do fotoperíodo e a produção do sorgo, correlações positivas entre o rendimento de grãos e forragem e os dias para o florescimento foram encontradas por Reddy et al. (1996).

2.3 Cultura do girassol

A cultura do girassol é uma excelente opção de rotação de culturas nas regiões produtoras de grãos, principalmente na safrinha (Amabile et al., 2002; Sodré Filho et al., 2004). É uma cultura que fornece benefícios ao solo, porque seu sistema radicular agressivo possui a capacidade de realizar ciclagem de nutrientes das camadas mais profundas do solo, sendo a porosidade do solo também melhorada. O girassol, também, permite a obtenção de grãos para produção de óleo na entressafra, diminuindo a capacidade ociosa das indústrias moageiras de soja.

O girassol é cultivado, em nível mundial, para obtenção de óleo sendo importante não só pelo seu alto teor nos aquênios, mas pelo fato de ser dentre os óleos vegetais, como um de

elevada qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor), auxiliando na prevenção de arteriosclerose e redução do colesterol (Mandarino, 1992). A variabilidade no teor e na composição dos ácidos graxos do óleo de girassol é influenciada pelos cultivares e pelas condições ambientais. Harris et al. (1978) destacam que a temperatura é o principal fator que influencia a composição dos ácidos graxos do óleo de girassol, sendo portanto influenciado indiretamente pela época de semeadura.

Adicionalmente, a massa resultante da extração do óleo rende uma torta altamente proteica, usada na ração animal. O girassol ainda é utilizado na silagem para alimentação animal e seu cultivo também pode estar associado à apicultura (Leite et al., 2005), aumentando desta forma a rentabilidade da cultura.

Além dessas características importantes, a cultura apresenta ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude e longitude. Nos últimos anos, o girassol vem apresentando-se como opção de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos. A maior tolerância à seca do que o milho ou o sorgo (Zaffaroni et al., 1994b), a baixa incidência de pragas e doenças, o aumento do teor de óleo dos novos cultivares, além dos benefícios que o girassol proporciona às culturas subseqUentes, são alguns dos motivos que vêm conquistando os produtores brasileiros a escolher o girassol para ser cultivado no período de safrinha.

Sangoi & Kruse (1993) acentuam que o surgimento de novos cultivares de girassol com alto teor de óleo, tolerantes às principais doenças, associada à crise energética de 1973, fez com que ressurgisse, no final da década de 1970, o interesse pela cultura no estado do Paraná e posteriormente no Rio Grande do Sul. A expansão do girassol na região Centro-Oeste pode ser atribuída à obtenção de matéria-prima na entressafra, período em que há ociosidade das indústrias esmagadoras de grãos para produção de óleo, visto que na safrinha não se cultiva soja. Além disto, há necessidade de poucos investimentos das indústrias moageiras para incluir o girassol nas unidades de beneficiamento.

Para o sucesso de implantação do girassol na região Centro-Oeste, estudos foram iniciados para verificar a adaptação dos cultivares nessas localidades (Embrapa, 2004). Sabe-se que o desenvolvimento vegetativo das plantas de girassol é também afetado pela época de semeadura (Silva & Almeida, 1994). Dentre os fatores climáticos, a temperatura do ar e a radiação exercem efeitos marcantes no desenvolvimento das plantas (Zaffaroni et al., 1994a). Além desses fatores, a disponibilidade de água no solo é considerada fator limitante para produção de aquênios, pois os subperíodos de desenvolvimento vegetativo, floração e enchimento de grãos podem coincidir com períodos de deficiência hídrica, diminuindo

consequentemente o rendimento de aquênios e o teor de óleo (Zaffaroni et al., 1994b). Associado à presença de temperaturas amenas, as baixas precipitações auxiliam na menor incidência de doenças, que podem limitar a produtividade do girassol em determinados locais de cultivo.

Visando definir a melhor época de cultivo do girassol, Sangoi & Kruse (1993) verificaram maior efeito da época da sementeira no rendimento de aquênios e no teor de óleo quando essa cultura foi cultivada em área com calagem. Os efeitos favoráveis da antecipação da época de sementeira foram observados nos acréscimos no rendimento e massa de mil aquênios, número de aquênios por capítulo e rendimento de óleo, resultados semelhantes também foram encontrados por Almeida & Silva (1993). Para a região sul do Brasil, onde o girassol é cultivado antecedendo o milho ou a soja, é favorável o uso de cultivares de ciclo curto com maior população de plantas quando se realiza sementeiras antecipadas (Almeida & Silva, 1993; Silva et al., 1995). Efeitos da época de sementeira nos componentes do rendimento do girassol foram observados também por Solasi & Mundstock (1992).

Sangoi & Kruse (1993) e Silva & Rizzardi (1993) verificaram também que o retardamento da época de sementeira do girassol pode diminuir o ciclo dos cultivares. Além dos efeitos prejudiciais da baixa temperatura no desenvolvimento das plantas, pode haver também diminuição da polinização por insetos (Solasi & Mundstock, 1992).

Dessa forma, o sucesso na agricultura está em estabelecer épocas de sementeira evitando a falta de água durante o desenvolvimento das culturas, principalmente nas fases de floração e enchimento de grãos, que representam os períodos críticos por água (Tommaselli & Villa Nova, 1995). Partindo do pressuposto que a deficiência hídrica é o fator que mais limita a produção de grãos na safrinha na região Centro-Oeste, a programação da implantação da cultura em uma época que minimize os riscos de ocorrências de deficiências hídricas nas fases mais críticas poderá maximizar o potencial produtivo das plantas. O uso de cultivares mais tolerável às condições climáticas associado a análise econômica do cultivo de milho, sorgo e girassol cultivados em diferentes épocas na safrinha podem representar em opção para maior rentabilidade dessas culturas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O ensaio foi instalado no Centro Tecnológico da Cooperativa Mista dos Agricultores do Sudoeste Goiano (Comigo), localizado em Rio Verde, GO, situado na latitude de 17°46'03" S e longitude 51°01'50" W com altitude média de 836m. Apresenta a classe de solo Latossolo vermelho distrófico. Os dados de precipitação e temperatura durante o ano de 2006 encontra-se na figura 1.

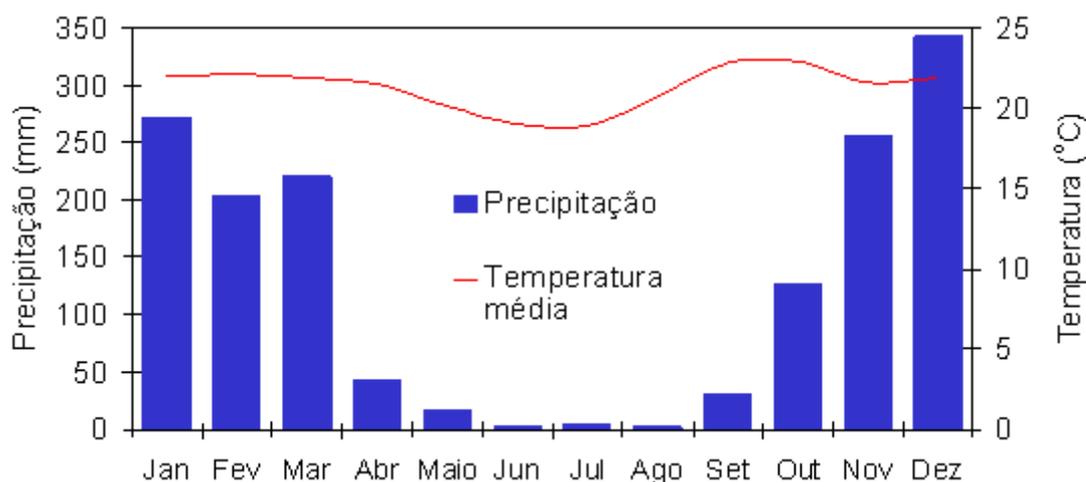


Figura 1. Dados médios de precipitação (mm) e temperatura (°C) de janeiro a dezembro de 2006 no Centro Tecnológico Comigo.

3.2 Caracterização do ensaio

Foram utilizados dois cultivares de milho, dois de sorgo e dois de girassol, sendo eles para milho: Speed (híbrido simples super-precoce, florescimento com 60 dias, grão alaranjado com textura dura e altura de plantas de 2,0m) e Pioneer 30K75 (híbrido simples de ciclo médio, florescimento com 68 dias, grão alaranjado com textura dura e altura de plantas 2,20 m); sorgo: Buster (híbrido simples, super-precoce para o florescimento, ciclo de 100 a 120 dias e altura de plantas 1,40m) e Dow 822 (híbrido simples, ciclo médio para florescimento e colheita 115 a 130 dias, altura de plantas 1,20m); girassol: Agrobél 960 (híbrido triplo com ciclo médio de 90 a 118 dias com altura média de plantas de 1,70 m) e Aguará 3 (híbrido simples, ciclo de 100 a 120 dias e altura média de 1,80m). Todos os cultivares foram

semeados em cinco épocas distintas, com início em 15 de janeiro de 2006. A partir desta data, as demais semeaduras foram efetuadas em intervalos de 15 dias, finalizando portanto, em 15 de março.

As parcelas foram constituídas de 5 linhas, espaçadas de 0,50 m entre si, com 5,0 m de comprimento. Para a obtenção da área útil das parcelas, foram eliminadas as duas linhas laterais, desconsiderando 0,5 m de cada extremidade da linha útil.

O ensaio foi instalado no delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 2 x 5, correspondendo a três culturas, dois híbridos de cada cultura em cinco épocas de semeadura, com 4 repetições. A adubação de base empregada foi equivalente a 300 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-18, conforme análise de solo e necessidade da cultura (Anexo 1). A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada aos 20 dias com 100 kg ha⁻¹ de uréia para girassol e sorgo. Para o milho, a emergência das plântulas ocorreu cinco dias após a semeadura, o qual foi utilizado em duas aplicações, uma aos 20 dias e outra aos 30 dias após a semeadura. Foram realizadas duas aplicações com boro líquido foliar (10%), sendo a primeira com 30 dias após o plantio e outra em pré-florescimento.

O desbaste foi realizado 12 dias após a emergência das plântulas, deixando o equivalente a 45.000 plantas ha⁻¹ para o girassol, 160.000 plantas ha⁻¹ para o sorgo e 55.000 plantas ha⁻¹ para o milho. O controle de plantas daninhas foi realizado com duas capinas manuais aos 20 e 40 dias após a emergência.

Observou-se a incidência de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) e de lagarta preta (*Chlosyne lacinia saundersii*) e percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guidinii* e *Euschistus herus*), sendo necessária duas aplicações de inseticidas, uma com produto fisiológico para lagartas (lufenuron, na dose de 15 gi.a.ha⁻¹) e outra para percevejos (metamidophos na dose de 600 gi.a.ha⁻¹). A colheita das espigas, panículas e capítulos foram realizadas manualmente, na fase de maturação.

O ensaio foi conduzido sem aplicação de fungicida para avaliar a tolerância/resistência dos genótipos às principais doenças nos respectivos cultivos

3.3 Características avaliadas

Em todas as épocas de semeadura foram avaliadas as seguintes características na área útil de cada parcela.

1. Floração: determinação do número de dias entre o dia do plantio e o início da abertura das flores em 50% das plantas da área útil das parcelas.

2. Maturação: determinação do número de dias entre a emergência das plântulas e o estágio de maturidade fisiológica em 50% das plantas da área útil das parcelas.

3. Doenças: as avaliações das doenças foram realizadas 30 dias após a floração, sendo avaliada a incidência e severidade das principais doenças do sorgo (antracnose - *Colletotrichum graminicola* e helmintosporiose - *Exserohlim turcicum*), girassol (mancha de alternária - *Alternaria helianthi*, Podridão da haste por phomopsis) e milho (mancha branca - *Phaeosphaeria maydis*, ferrugem tropical - *Physopella zaea*, Ferrugem Polysora - *Puccinia polysora*, mancha de cercospora - *Cercospora zea-maydis* e *Exserohilum turcicum* - helmintosporiose).

4. Altura de plantas: foram escolhidas, aleatoriamente no momento da colheita, cinco plantas da área útil de cada parcela, medindo-se em metros, do colo até a inserção do capítulo.

5. Componentes do rendimento: avaliado somente a massa de 1000 grãos de cada parcela, com a umidade corrigida para 13%.

6. Rendimento de grãos: foram colhidos todos os capítulos, panículas e espigas da área útil de cada parcela. Estes foram trilhados, pesados, corrigindo a umidade para 13%, convertendo os dados posteriormente para kg ha^{-1} .

7. Renda bruta e viabilidade econômica: efetuou-se o cálculo de renda bruta e de viabilidade econômica dos cultivos em cada época de semeadura. Para a renda bruta foi multiplicado a produtividade em kg ha^{-1} pelo valor do produto. Para viabilidade econômica foi calculada através da subtração da renda bruta pelo custo de produção. O preço de venda dos produtos foi fixado em R\$ 10,00, R\$ 25,00 e R\$ 14,00 a saca de 60 kg de sorgo, girassol e milho, o custo de produção por hectare de uma lavoura de média/alta tecnologia no mesmo período foi estimado em R\$ 496,00 para o sorgo, de R\$ 537,00 para o girassol e de R\$ 809,50 para o milho, de acordo com a média ponderada de dois consultores da região.

3.4 Análises estatísticas

Inicialmente, foi realizado a análise de variância, empregando-se, quando significativo, para comparação das médias do fator cultivar e análise de regressão para comparação entre as épocas de semeadura. Para efetuar a análise estatística, aplicou-se o programa Sisvar, versão 4.6 (Ferreira, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Milho

Os resultados da análise de variância indicam que existem diferenças significativas para a interação época x cultivar para as seguintes características: rendimento, altura de plantas, massa de mil grãos, mancha de *Phaeosferea*, ferrugem tropical, ferrugem comum no baixeiro, cercospora no baixeiro, helmintosporiose, florescimento e maturação. Para a fonte de variação da época de semeadura houve efeito significativo para todas as características avaliadas, devido às condições climáticas diferenciadas entre as épocas de semeadura do milho (Anexo 2).

4.1.1 Rendimento

Quanto as produtividades médias das cultivares nas diferentes épocas de semeadura, o híbrido P 30K75 foi superior ao híbrido Speed, com exceção no plantio de 15 de fevereiro, onde se comportaram de forma semelhante, não diferindo estatisticamente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de rendimento de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	5433,0 b	4731,0 b	5571,0 a	1689,0 b	783,0 b	3641,4 b
P 30K75	8007,0 a	6961,5 a	5986,5 a	2604,0 a	1705,5 a	5052,9 a
Média	6720,0	5846,2	5778,7	2146,5	1244,2	4347,1

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Para cultivar P 30K75 maiores rendimentos foram encontrados na semeadura de 15 de janeiro, decrescendo nas demais épocas. Para o híbrido Speed o maior rendimento foi encontrado na semeadura de 15 de fevereiro (Figura 2). Tal fato pode ser explicado devido sua precocidade, onde se encontrou melhores condições de desenvolvimento. A partir da semeadura de 28 de fevereiro, ambos os cultivares encontraram condições climáticas adversas, principalmente na fase de florescimento e enchimento de grãos. Para Magalhães &

Durões (2006), dois dias de déficit hídrico no florescimento diminuem o rendimento em mais de 20%, quatro a oito dias diminuem em mais de 50%.

Tendência de maiores produtividade foram observadas de acordo com as épocas de semeadura, onde as cultivares semeadas nas três primeiras épocas foram mais produtivas em relação àquelas semeadas mais tardiamente (Figura 2), comprovando novamente a importância da boa disponibilidade hídrica nos estádios de florescimento e enchimento de grãos.

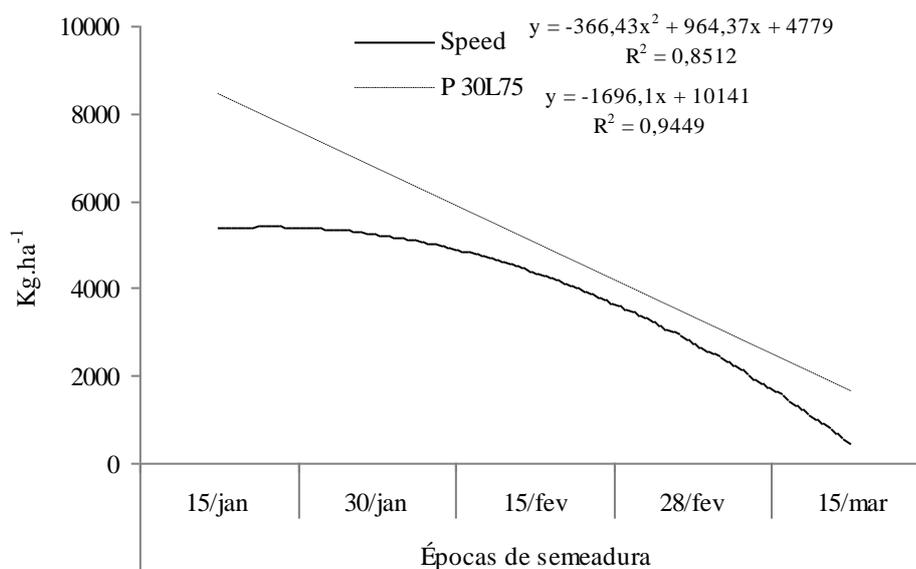


Figura 2. Produtividade de híbridos de milho em relação a época de semeadura. Rio Verde, GO, 2006.

4.1.2 Massa de mil grãos

Com exceção do plantio de 28 de fevereiro, a cultivar P 30K75 apresentou significativamente, maior peso de mil grãos em todas as épocas de semeadura (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de massa de mil grãos de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	254,8 b	221,1 b	230,7 b	160,9 a	132,0 b	199,9 b
P 30K75	309,6 a	284,8 a	265,4 a	169,5 a	164,5 a	238,8 a
Médias	282,2	253,0	248,0	165,2	148,2	219,3

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Considerando os componentes de rendimento do milho, essa é uma característica importante onde muitas vezes ocorre economia de frete, pois grãos mais pesados acarretam menor volume transportado.

Na figura 3 é possível observar que a tendência da massa de mil grãos é semelhante ao da produtividade, onde as cultivares semeadas nas três primeiras épocas apresentaram maiores massa de mil grãos em relação àquelas semeadas mais tardiamente.

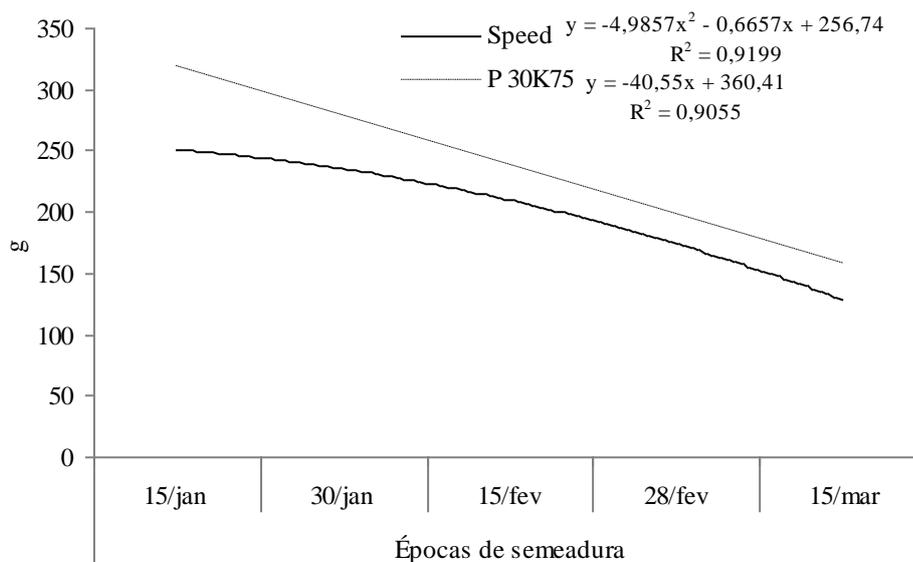


Figura 3. Massa de mil grãos de híbridos de milho em relação à época de semeadura.

4.1.3 Altura de plantas

Não houve diferença entre as cultivares para altura de plantas apenas na semeadura de 30 de janeiro e 15 de fevereiro. Nas demais épocas, a altura da cultivar P 30K75 foi superior ao Speed (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios de altura de plantas de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	213,7 b	215,0 a	213,7 a	176,5 b	140,5 b	191,9 b
P 30K75	220,5 a	217,7 a	218,5 a	199,5 a	164,2 a	204,1 a
Médias	217,1	216,3	216,1	188,0	152,3	198,0

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Para Sangoi et al. (2000), híbridos mais precoces, geralmente possuem menor estatura de plantas, folhas menores e menor área foliar quando comparado a híbridos de ciclos mais longos, dados também confirmados neste ensaio.

Entre as épocas de semeadura, tendências para menor altura em épocas com maior déficit hídrico também foram observados (Figura 4), concordando com os resultados obtidos por Sangoi et al. (2000).

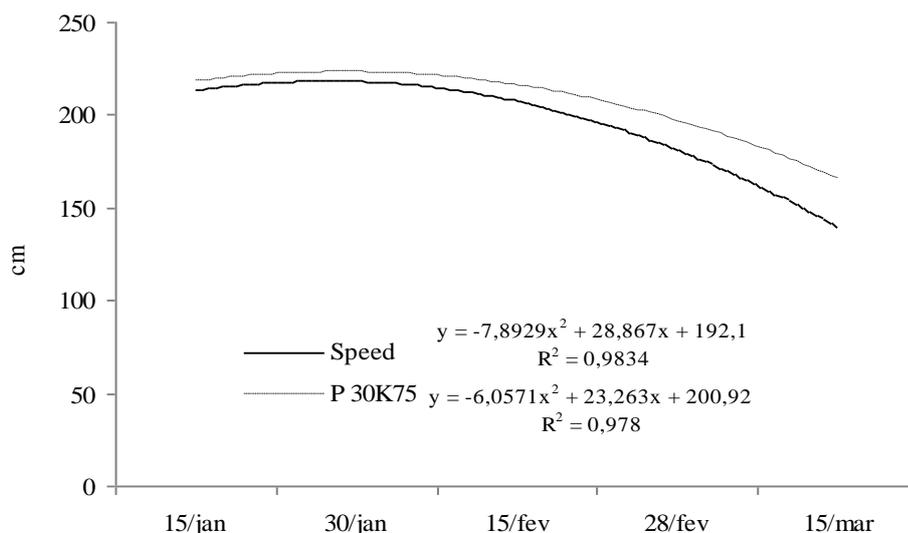


Figura 4. Altura de plantas de híbridos de milho em relação à época de semeadura.

4.1.4 Doenças

Na avaliação da severidade de mancha branca nas cultivares de milho em cada época de semeadura, constatou-se maior suscetibilidade para cultivar Speed, com maior severidade nos terços inferior, médio e superior em todas as épocas de semeadura (Tabela 4).

Sangoi et al. (2000) observaram que precipitações elevadas favoreceram o desenvolvimento de fungos fitopatogênicos em cultivares suscetíveis de milho. Segundo Juliatti e Souza (2005), em ensaios de épocas de semeadura na safrinha, a mancha branca ocorreu somente na primeira época de semeadura (fevereiro), com temperaturas máximas e mínimas entre 30°C e 16°C, respectivamente.

Para a ferrugem tropical, com exceção dos plantios de 28 de fevereiro e 15 de março, nos terços médio e superior, o híbrido Speed apresentou maior susceptibilidade (Tabela 4). Essa doença é comum nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, onde há condições favoráveis para o seu desenvolvimento, associadas ao uso frequente de híbridos suscetíveis em plantios (Kimati et al., 2005).

Para a ferrugem *Polisora*, as plantas da cultivar *Speed* foram mais susceptíveis que aquelas da cultivar *P 30K75*. Apenas no terço médio das plantas, no plantio de 15 de março, não houve diferença entre os cultivares para esta doença, nas demais épocas a cultivar *P 30K75* apresentou menor severidade da doença. Para o terço superior apenas nos plantios de 15 de janeiro e 28 de fevereiro a cultivar *Speed* apresentou maior severidade da doença, enquanto que nas demais épocas os cultivares comportaram-se de forma semelhante (Tabela 4).

O terço superior da planta de milho é considerado de maior importância para o seu rendimento, pois é o setor da planta responsável para maior parte da fotossíntese realizada. Segundo Fancelli (1988), citado por Casa et al. (2004), uma destruição de 25% da área foliar do milho em sua porção terminal, próximo ao florescimento, pode reduzir 32% de sua produção.

Quanto a cercosporiose, a cultivar *Speed* foi mais susceptível, quando comparada com a cultivar *P 30K75*. Com exceção do plantio de 15 de março nos terços inferior, médio e superior e também no plantio de 28 de fevereiro no terço médio, onde as cultivares comportaram-se de forma semelhante, não se diferenciando quanto à severidade. Nas demais épocas de semeadura e terços da planta, a cultivar *P 30K75* apresentou menor severidade de cercosporiose (Tabela 4).

Normalmente, para germinar e infectar as folhas de milho, esporos do fungo causadores de doenças foliares requerem um longo período de alta umidade relativa do ar (superior a 90%), molhamento foliar igual ou superior a 12 horas e temperatura entre 25°C e 32°C (Juliatti, 2001), o que comprova maiores severidades nas primeiras épocas de semeadura.

A cercosporiose é uma doença que pode causar perdas superiores a 80% na produção de grãos de milho. Nas décadas de 1950 e 1960, há relatos de perdas na ordem de 80% a 100% nos EUA (Fernandes & Oliveira, 2000).

Quanto a helmintosporiose houve interação de época x cultivar, ou seja, a cultivar *P 30K75* apresentou maior susceptibilidade em relação a cultivar *Speed* (Tabela 4). Ao contrário do que ocorreu com as outras doenças.

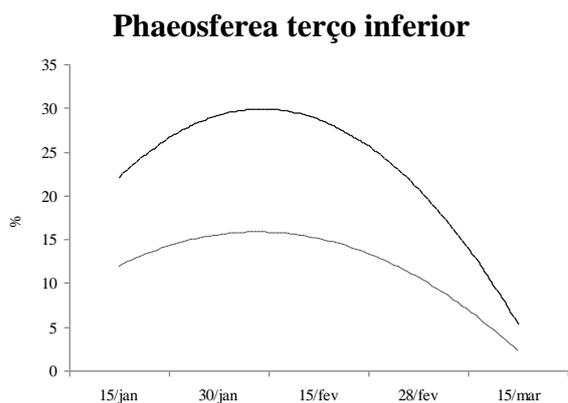
Para Kimati et al. (2005) o patógeno causador desta doença está largamente disseminado nas áreas de cultivo do país. Se as condições ambientais forem favoráveis à doença (alta umidade e temperaturas entre 18°C e 27°C) e se a cultivar utilizada não possuir nível de resistência satisfatório, o dano econômico pode ser bastante significativo.

A helmintosporiose, em cultivares susceptíveis, pode causar redução significativa da área foliar durante o período de enchimento dos grãos, resultando danos superior a 50% (Perkins & Pedersen, 1987). Nas figuras 5, 6 e 7 estão expostos valores de severidade e tendência da evolução das principais doenças do milho e dividido em terços inferior, médio e superior de acordo com a época de semeadura.

Tabela 4. Valores médios de severidade de phaeosferea, ferrugem tropical, ferrugem polyssona, cercospora e helmintosporiose no terço inferior, médio e superior de dois híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

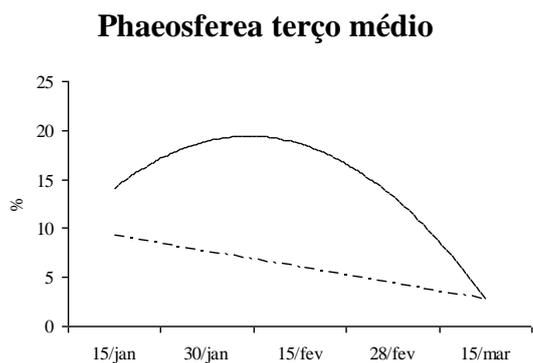
Cultivares	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Phaeosferea terço inferior (%)						
Speed	20,0 a	33,7 a	28,2 a	17,0 a	7,2 a	21,2 a
P 30K75	11,7 b	15,0 b	18,2 b	7,0 b	3,5 b	11,1 b
Médias	15,8	24,3	23,2	12,0	5,37	16,1
Phaeosferea terço médio (%)						
Speed	12,5 a	22,5 a	17,5 a	11,2 a	4,0 a	13,5 a
P 30K75	6,5 b	9,5 b	8,7 b	4,0 b	1,2 b	6,0 b
Médias	9,5	16,0	13,1	7,6	2,6	9,7
Phaeosferea terço superior (%)						
Speed	10,2 a	13,0 a	10,5 a	5,0 a	1,7 a	8,1 a
P 30K75	1,7 b	6,5 b	5,5 b	0,7 b	0,2 b	2,9 b
Médias	6,0	9,7	8,0	2,8	1,0	5,5
Ferrugem Tropical terço inferior (%)						
Speed	42,5 a	40,0 a	35,0 a	21,5 a	10,7 a	29,9 a
P 30K75	23,7 b	25,0 b	20,0 b	17,5 b	7,0 b	18,6 b
Médias	33,1	32,5	27,5	19,5	8,8	24,3
Ferrugem Tropical terço médio (%)						
Speed	27,5 a	26,2 a	23,2 a	13,5 a	7,5 a	19,6 a
P 30K75	15,2 b	13,5 b	12,2 b	9,0 a	4,5 a	10,9 b
Médias	21,3	19,8	17,7	11,2	6,0	15,2
Ferrugem Tropical terço superior (%)						
Speed	16,2 a	17,0 a	13,7 a	8,2 a	4,0 a	11,8 a
P 30K75	9,2 b	8,7 b	6,2 b	5,2 a	1,0 a	6,1 b
Médias	12,7	12,8	10,0	6,7	2,5	8,9
Ferrugem terço inferior (%)						
Speed	24,2 a	16,2 a	17,0 a	14,7 a	6,7 a	15,8 a
P 30K75	8,5 b	12,2 a	12,2 b	7,5 b	4,2 a	8,9 b
Médias	16,3	14,2	14,6	11,1	5,5	12,3
Ferrugem terço médio (%)						
Speed	11,5 a	10,5 a	11,5 a	7,5 a	4,0 a	9,0 a
P 30K75	4,5 b	6,7 b	8,2 b	4,7 b	1,5 a	5,1 b
Médias	8,0	8,6	9,8	6,1	2,7	7,0
Ferrugem terço superior (%)						
Speed	7,0 a	7,0 a	7,2 a	3,7 a	1,5 a	5,3 a
P 30K75	2,0 b	4,2 b	5,2 a	2,0 a	0,2 a	2,7 b
Médias	4,5	5,6	6,2	2,8	0,8	4,0
Cercosporiose terço inferior (%)						
Speed	16,2 a	19,5 a	13,7 a	13,0 a	7,7 a	14,0 a
P 30K75	9,5 b	11,7 b	9,5 b	8,5 b	6,5 a	9,1 b
Médias	12,8	15,6	11,6	10,7	7,1	11,6
Cercosporiose terço médio (%)						
Speed	10,5 a	14,2 a	9,7 a	11,2 a	4,5 a	10,0 a
P 30K75	7,0 b	8,0 b	5,2 b	4,7 b	3,5 a	5,7 b
Médias	8,7	11,1	7,5	8,0	4,0	7,8
Cercosporiose terço superior (%)						
Speed	7,2 a	12,0 a	6,5 a	5,0 a	2,5 a	6,6 a
P 30K75	3,0 b	4,5 b	2,7 b	2,0 a	1,0 a	2,6 b
Médias	5,1	8,2	4,6	3,5	1,7	4,6
Helmintosporiose terço inferior (%)						
Speed	8,2 b	9,7 b	5,7 b	8,2 a	6,2 a	7,2 b
P 30K75	10,5 a	14,2 a	11,0 a	6,2 b	4,0 b	9,6 a
Médias	9,3	12,0	8,3	7,2	5,1	8,4
Helmintosporiose terço médio (%)						
Speed	4,2 a	6,2 b	3,5 b	4,2 a	3,7 a	4,4 b
P 30K75	5,5 a	10,2 a	7,7 a	5,5 a	2,2 b	6,2 a
Médias	4,8	8,2	5,6	4,8	3,0	5,3
Helmintosporiose terço superior (%)						
Speed	2,0 b	4,0 b	1,7 b	1,5 b	1,5 a	2,1 b
P 30K75	3,5 a	7,2 a	4,7 a	3,2 a	0,5 a	3,8 a
Médias	2,7	5,6	3,2	2,3	1,0	3,0

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.



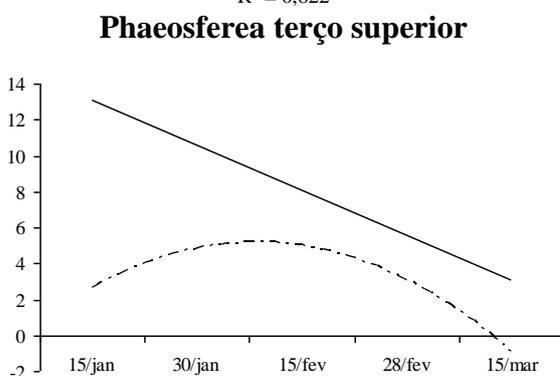
— Speed $y = -3,7643x^2 + 18,356x + 7,56$
 $R^2 = 0,8976$

- - - P 30K75 $y = -2x^2 + 9,56x + 4,4$
 $R^2 = 0,822$



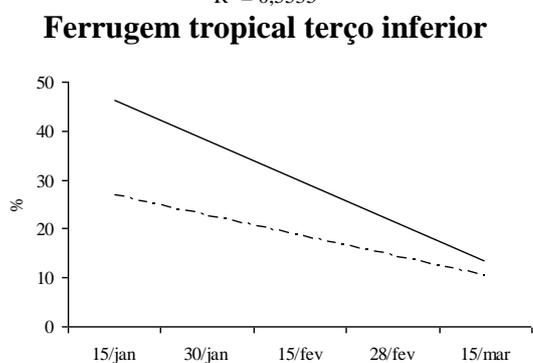
— Speed $y = -2,55x^2 + 12,47x + 4,18$
 $R^2 = 0,8842$

- - - P 30K75 $y = -1,61x + 10,81$
 $R^2 = 0,5535$



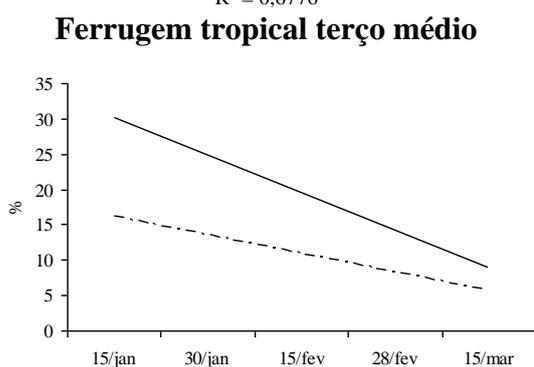
— Speed $y = -2,5x + 15,58$
 $R^2 = 0,737$

- - - P 30K75 $y = -1,0286x^2 + 5,2914x - 1,64$
 $R^2 = 0,6776$



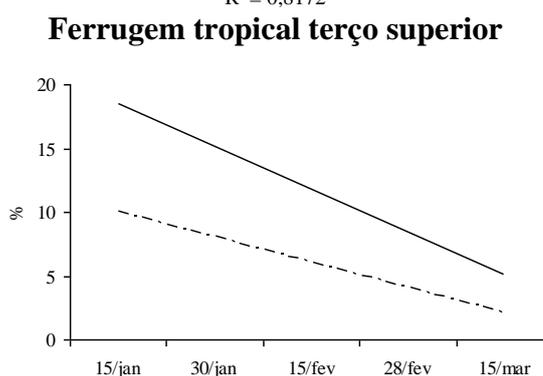
— Speed $y = -8,21x + 54,57$
 $R^2 = 0,9285$

- - - P 30K75 $y = -4,09x + 30,91$
 $R^2 = 0,8172$



— Speed $y = -5,27x + 35,39$
 $R^2 = 0,918$

- - - P 30K75 $y = -2,59x + 18,65$
 $R^2 = 0,9381$

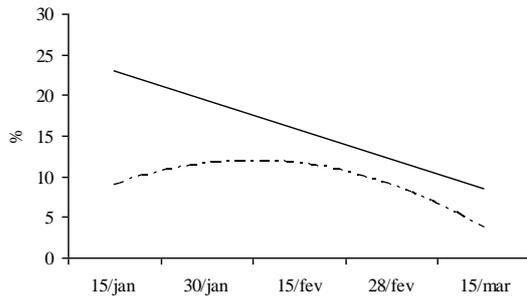


— Speed $y = -3,32x + 21,78$
 $R^2 = 0,8903$

- - - P 30K75 $y = -1,99x + 12,03$
 $R^2 = 0,9169$

Figura 5. Severidade de doenças em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura (*Phaeosferea*, Ferrugem Tropical).

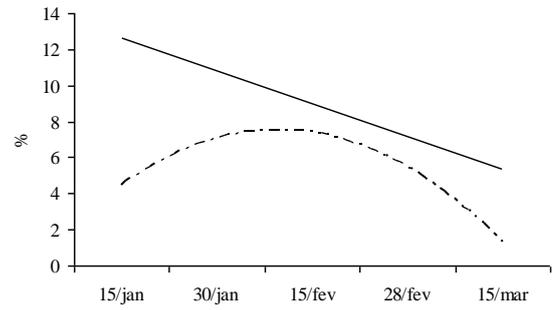
Ferrugem terço inferior



Speed $y = -3,65x + 26,71$
 $R^2 = 0,8531$

P 30K75 $y = -1,3357x^2 + 6,6843x + 3,56$
 $R^2 = 0,9278$

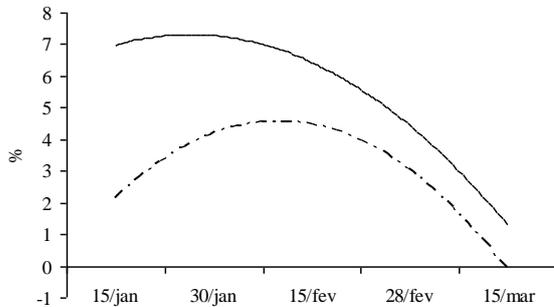
Ferrugem terço médio



Speed $y = -1,8x + 14,4$
 $R^2 = 0,7714$

P 30K75 $y = -1,1286x^2 + 5,9714x - 0,38$
 $R^2 = 0,9448$

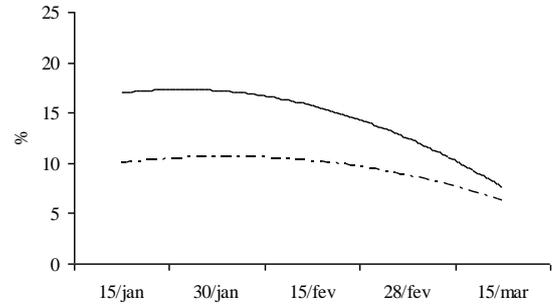
Ferrugem terço superior



Speed $y = -0,5786x^2 + 2,0414x + 5,52$
 $R^2 = 0,9525$

P 30K75 $y = -0,8714x^2 + 4,6486x - 1,64$
 $R^2 = 0,8898$

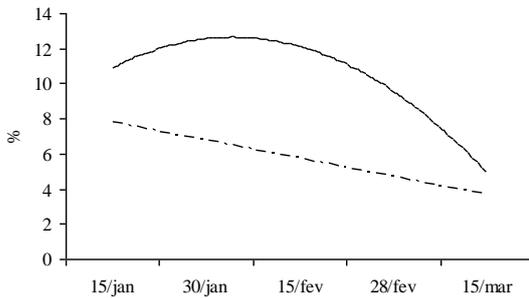
Cercosporiose terço inferior



Speed $y = -0,8643x^2 + 2,8357x + 15,02$
 $R^2 = 0,8658$

P 30K75 $y = -0,5143x^2 + 2,1657x + 8,3$
 $R^2 = 0,8573$

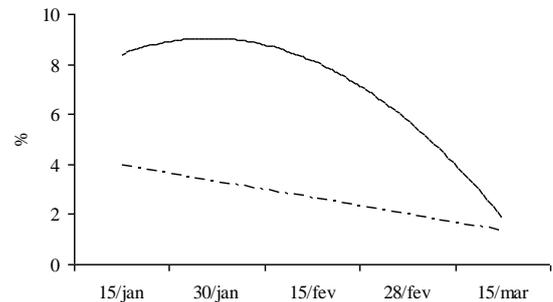
Cercosporiose terço médio



Speed $y = -1,0571x^2 + 4,8429x + 7,12$
 $R^2 = 0,768$

P 30K75 $y = -1,03x + 8,77$
 $R^2 = 0,8118$

Cercosporiose terço superior



Speed $y = -0,7571x^2 + 2,9029x + 6,26$
 $R^2 = 0,7143$

P 30K75 $y = -0,65x + 4,59$
 $R^2 = 0,6314$

Figura 6. Severidade das doenças em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura (Ferrugem *Polysora* e *Cercosporiose*), Rio Verde-GO, 2006.

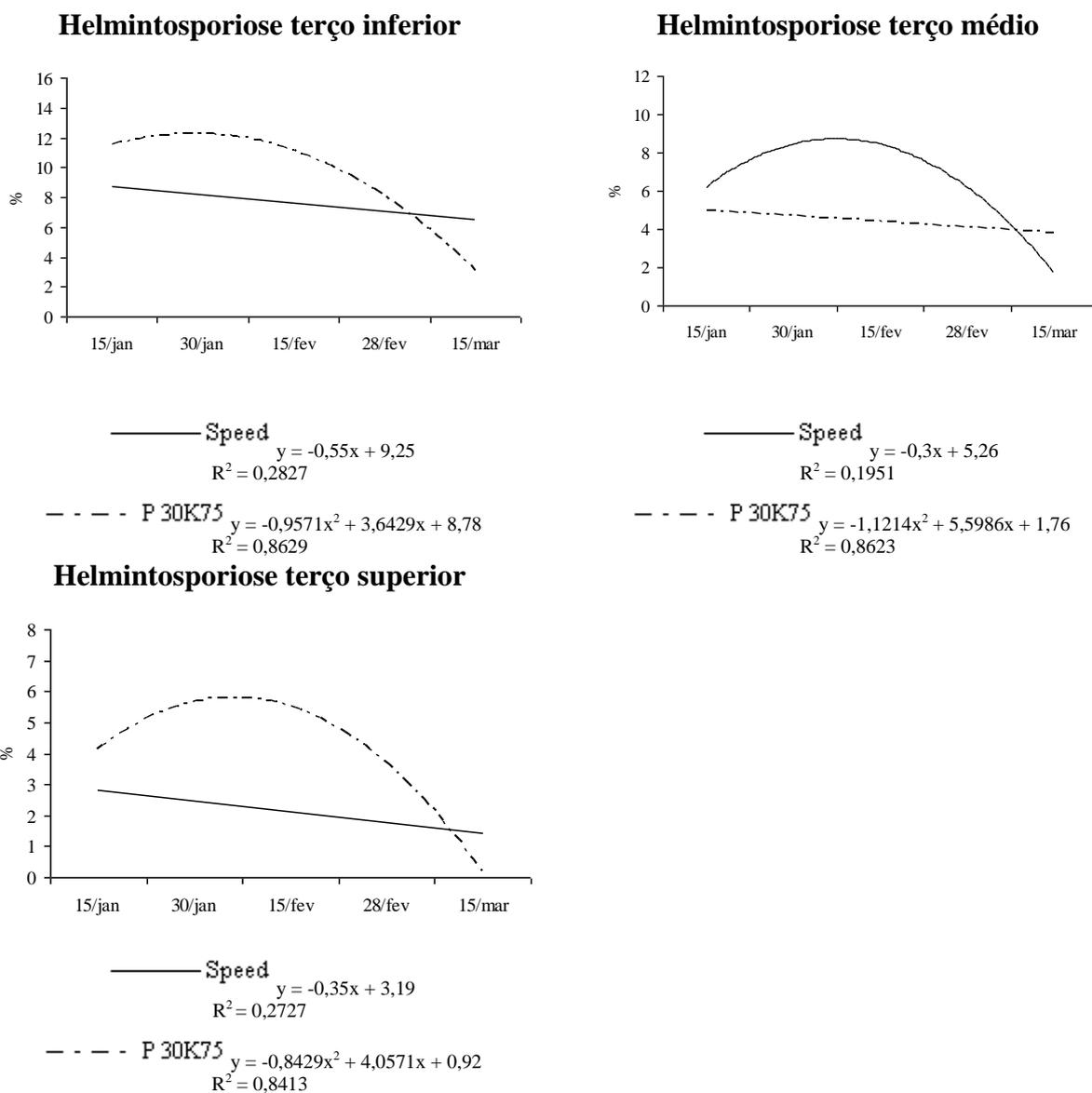


Figura 7. Severidade de helmintosporiose em híbridos de milho em relação às épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006.

4.1.5 Florescimento

A cultivar Speed apresentou florescimento mais precoce que P 30K75 em todas as épocas avaliadas, bem como na média (Tabela 5). Isso se deve pela maior precocidade dessa cultivar, quando comparada ao P 30K75.

Tabela 5. Valores médios de florescimento, em dias após o plantio, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	60,0 b	59,0 b	57,0 b	57,2 b	49,0 b	56,4 b
P 30K75	66,0 a	66,0 a	63,2 a	61,5 a	50,7 a	61,5 a
Médias	58,9	63,0	62,5	60,1	59,3	58,9

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Na cultura do milho o florescimento é considerado um período crítico e se as condições hídricas não forem favoráveis podem ocorrer perdas na produtividade. Segundo Eck (1986) as fases mais sensíveis à deficiência de água na cultura do milho, em ordem decrescente, são: florescimento, enchimento de grãos e desenvolvimento vegetativo. Fato que foi observado com o decorrer das épocas de semeadura das duas cultivares avaliadas no ensaio (Figura 8).

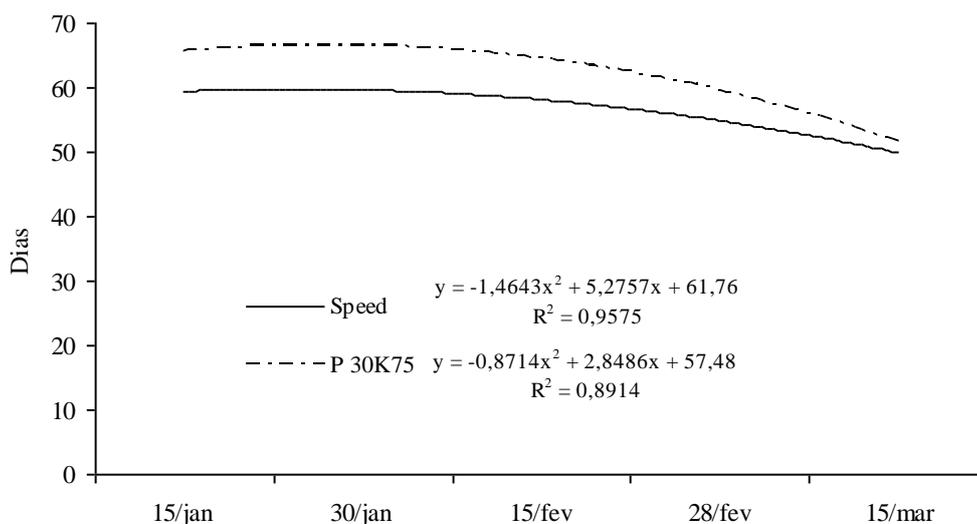


Figura 8. Florescimento de híbridos de milho de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Portanto é muito importante que o produtor atenta-se para a data de semeadura na safrinha, pois quanto mais tarde ocorre, maior é a probabilidade de estiagem na fase de florescimento e enchimento de grãos.

4.1.6 Maturação

A cultivar Speed apresentou maturação com maior precocidade em relação a cultivar P 30K75 em todas as épocas avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6. Valores médios de maturação, em dias, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	125,5 b	118,7 b	123,0 b	120,7 b	120,5 b	121,7 b
P 30K75	136,5 a	129,0 a	132,5 a	128,5 a	124,5 a	130,2 a
Médias	125,9	131,0	123,8	127,7	124,6	125,9

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Na cultivar Speed apresentou maturação média de 121,7 dias, enquanto que P 30K75 apresentou maturação de 130,2 dias da semeadura. De modo geral, as duas cultivares apresentaram tendência para maior tempo de maturação nas primeiras semeaduras (Figura 9).

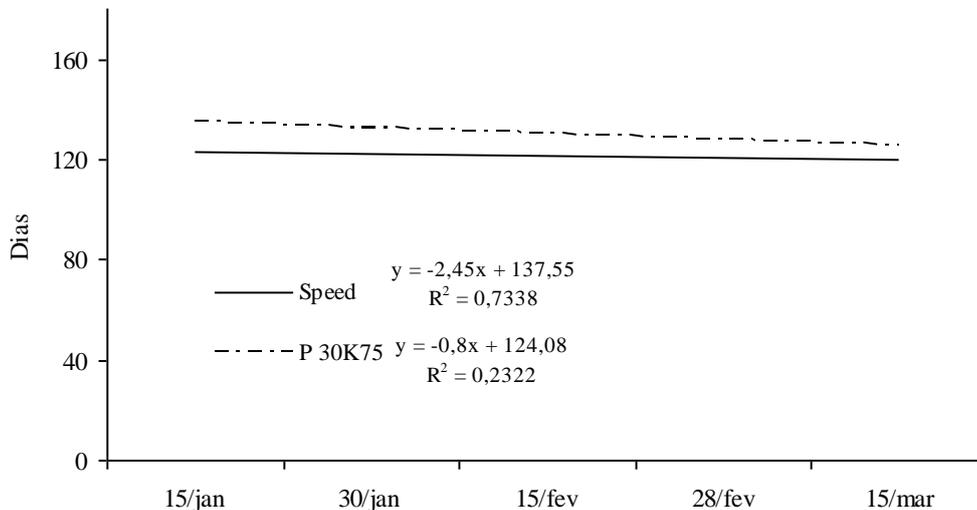


Figura 9. Maturação de híbridos de milho de acordo com a época de semeadura. Rio Verde, GO, 2006.

A maturação é uma característica importante, pois o empalhamento da espiga é extremamente importante para garantir a qualidade dos grãos ainda no campo. Sendo assim, quanto melhor for o empalhamento do híbrido maior é a capacidade de secar no campo sem maiores perdas.

4.1.7 Renda bruta e rentabilidade

Embora não tenha ocorrido diferenças significativas, de modo geral, a cultivar P30K75, apresentou maior renda bruta em relação a cultivar Speed (Tabela 7).

Tabela 7. Valores médios de renda bruta, em R\$, de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	1267,7	1103,9	1299,9	394,1	182,7	849,6
P 30K75	1868,3	1624,3	1396,8	607,6	397,9	1179,0
Médias	1568,0	1364,1	1348,3	500,8	290,3	1014,3

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Maiores médias de renda bruta foram encontradas na primeira época de plantio (15 de janeiro) com R\$ 1.568,00 ha⁻¹, em seguida vieram as demais épocas em 30 de janeiro, 15 de fevereiro, 28 de fevereiro e 15 de março, respectivamente (Tabela 7).

Na figura 10 podem ser observados os dados de renda bruta dos híbridos de milho de acordo com a época de semeadura. Isoladamente, a renda bruta não tem um significado muito expressivo. Esse dado deve estar sempre associado ao custo de produção para identificar o lucro líquido por ha⁻¹.

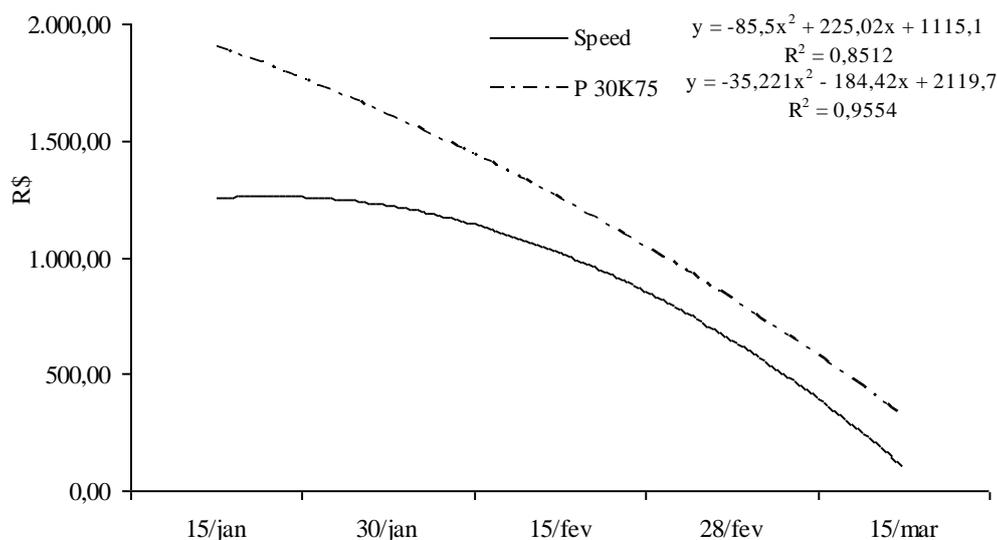


Figura 10. Renda bruta de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Quanto à viabilidade econômica do cultivo do milho em diferentes épocas de semeadura, a cultivar P 30K75 proporcionou maior viabilidade econômica com um lucro de R\$ 369,50 ha⁻¹, enquanto que a cultivar Speed o lucro foi de R\$ 40,10 ha⁻¹ (Tabela 8). Fato esse que pode ser explicado pela diferença genética entre os híbridos, onde o P 30K75, além de apresentar maior sanidade foliar apresentou maior potencial de produção quando comparado ao híbrido Speed.

Tabela 8. Valores médios da viabilidade econômica de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Speed	458,2	294,4	490,4	- 415,4	- 626,8	40,1
P 30K75	1058,8	814,8	587,3	- 201,9	- 411,5	369,5
Médias	758,5	554,6	538,8	- 308,6	-519,1	204,8

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Entre os fatores que mais afetam a produtividade do milho, está a criteriosa escolha da cultivar, podendo ser responsável por até 50% da variação na produtividade da cultura (Duvick, 1992, citado por Monteiro et al., 2000).

Para o fator épocas de semeadura, na média, a primeira época (15 de janeiro) foi a mais rentável e ocorreu um declínio linear nas demais épocas, sendo a menor rentabilidade na semeadura de 15 de março, com prejuízo de R\$ 626,8 para o Speed e R\$ 411,5 para o P 30K75 (Figura 11).

Através da análise desses dados, é possível observar que a semeadura de milho na safrinha é rentável até 15 de fevereiro. É possível perceber também que as últimas épocas são responsáveis por drástica redução na média geral, além de acarretar prejuízos.

Portanto, é de fundamental importância a época adequada de semeadura para aumentar lucros. A figura 11 mostra a viabilidade econômica de dois híbridos de milho de acordo com a época de semeadura na safrinha de 2006, em Rio Verde-GO.

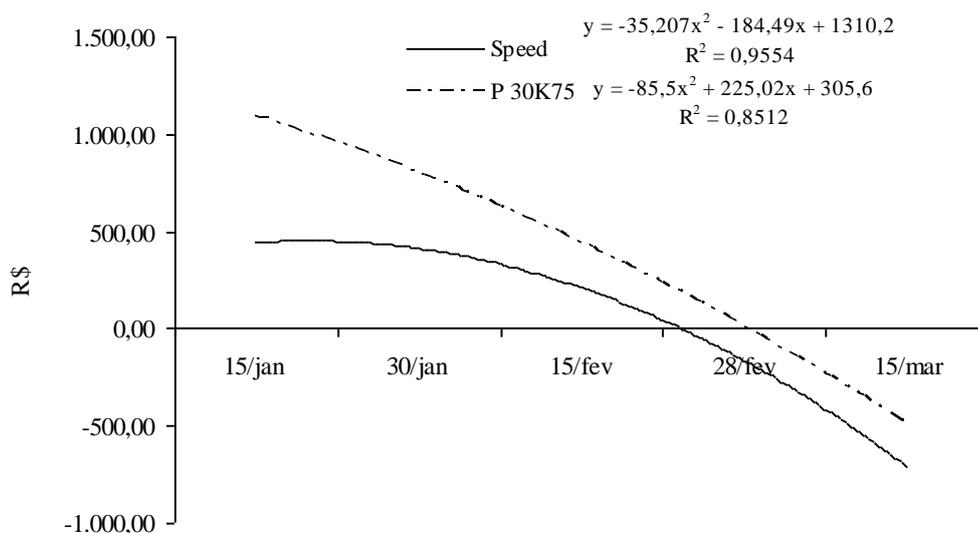


Figura 11. Viabilidade econômica de híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura. Rio Verde, GO, 2006.

4.2 Sorgo

Os resultados da análise de variância indicam diferenças significativas para a interação época x cultivar nas seguintes características: produtividade, floração, maturação, altura de plantas, massa de mil grãos, severidade de antracnose e helmintosporiose (Anexo 3).

4.2.1 Rendimento

A cultivar Buster apresentou maior rendimento ($3.2161 \text{ kg ha}^{-1}$) quando comparada a cultivar Dow 822 (2.878 kg ha^{-1}) (Tabela 9).

Tabela 9. Médias de rendimento em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	3324 a	2621 a	4290 b	3726 a	2346 a	3261 a
Dow 822	2549 b	1938 b	4787 a	3300 b	1819 b	2878 b
Médias	2936	2279	4538	3513	2082	3069

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

É possível perceber que, com exceção à semeadura no plantio de 15 de fevereiro, a cultivar Dow 822 foi superior à Buster. Para as duas primeiras épocas, as principais causas dessas diferenças foram as condições climáticas favoráveis à alta pressão de antracnose (Tabela 12), onde a cultivar Dow 822 apresentou-se mais susceptível. A partir da semeadura de 15 de fevereiro, as precipitações pluviométricas foram reduzidas, principalmente durante a fase reprodutiva das cultivares, onde as condições para o desenvolvimento da antracnose não foram ideais e a cultivar Dow 822 foi capaz de expressar seu potencial produtivo. Nas demais épocas as precipitações foram reduzidas durante todo o ciclo da cultura, sendo que a precocidade foi a principal característica responsável por estas diferenças.

A cultivar Dow 822 possui bom potencial de rendimento, porém a época de semeadura é de extrema importância para que se possa expressar todo seu potencial produtivo. Se cultivado muito cedo, pode apresentar problemas com antracnose e se semeado mais tarde, seu ciclo maior pode prejudicar o rendimento pela diminuição do período chuvoso, muito comum na safrinha. Portanto, o melhor rendimento para ambas cultivares, ocorreram entre 15 e 28 de janeiro (Figura 12).

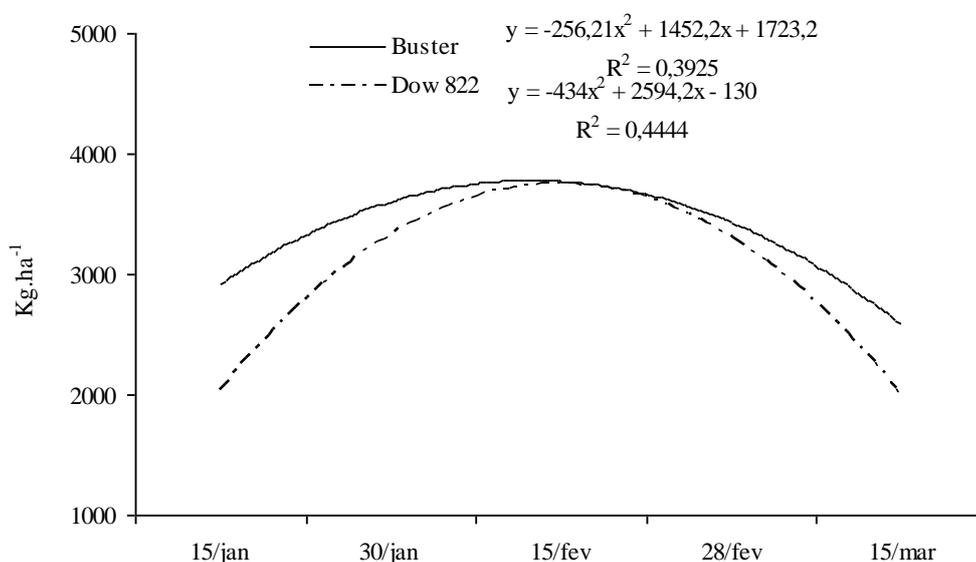


Figura 12. Rendimento de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.2.2 Massa de mil grãos

Na tabela 10 estão descritos massa de mil grãos das cultivares de sorgo em diferentes épocas de semeadura, onde é possível perceber que em todas as épocas a cultivar Buster apresentou maior massa de mil grãos, inclusive na média, onde Buster apresentou 30g e Dow 822 apresentou

23g. Para ambas as cultivares, a melhor época para essa característica foi 15 de fevereiro devido a boas condições climáticas durante a fase vegetativa e reprodutiva, não apresentando nessa época estresse hídrico severo, oferecendo assim para as plantas condições adequadas a massa de grãos. Além disso, existe diferença genética entre as cultivares para esta característica.

Tabela 10. Valores de massa de 1000 grãos (g) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	27 a	27 a	43 a	30 a	25 a	30 a
Dow 822	25 b	20 b	33 b	22 b	20 b	23 b
Médias	26	23	37	26	22	27

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Para cultivares de sorgo granífero esse componente de rendimento é de grande importância, uma vez que o objetivo dos mesmos é a produção de grãos. A utilização de materiais com maior massa de grãos subtende-se maior eficiência de produção por unidade de área. Também pode ser considerado vantajoso em relação ao frete, pois o produtor levaria menos volume e uma maior massa quando comparado a cultivares com menor massa de grãos.

Esse componente de rendimento pode ser considerado de grande importância para auxiliar em melhores produtividades e maior rentabilidade. Semelhantemente ao rendimento, os maiores pesos de mil grãos foram obtidos para ambas as cultivares com a época de semeadura entre 15 e 28 de fevereiro (Figura 13).

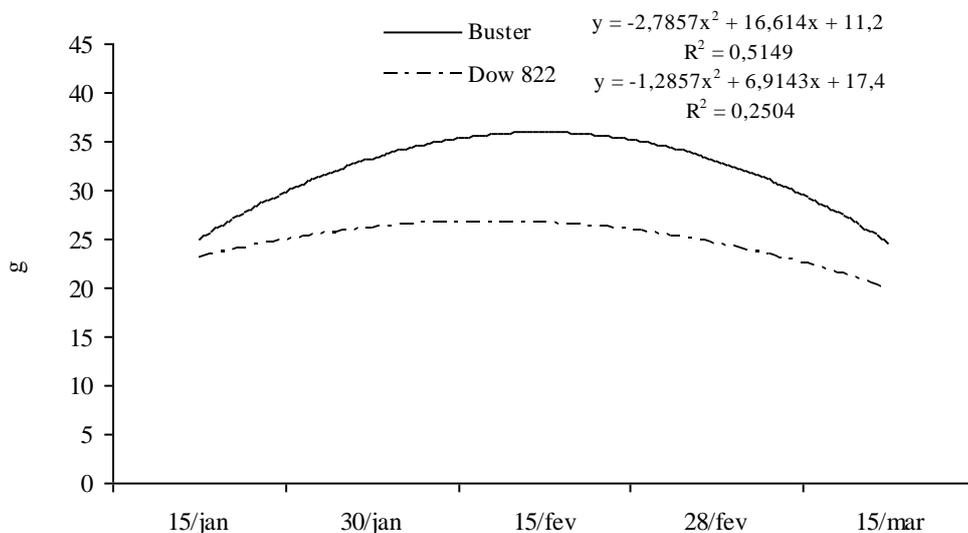


Figura 13. Massa de mil grãos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.2.3 Altura de plantas

Na tabela 11, estão descritos os dados de altura de plantas. A cultivar Buster obteve maior altura de plantas comparada a cultivar Dow 822 (Figura 14). Para a cultivar Buster, a altura média das plantas foi de 149 cm, enquanto que a cultivar Dow 822 foi em 104 cm, resultado semelhante ao encontrado por Heckler (2002), no sul Mato Grosso do Sul para a cultivar Dow 822, onde também encontrou 104 cm.

Tabela 11. Altura de plantas (cm) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	161 a	151 a	153 a	147 a	138 a	149 a
Dow 822	116 b	118 b	122 b	93 b	75 b	104 b
Médias	138	134	137	119	106	127

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

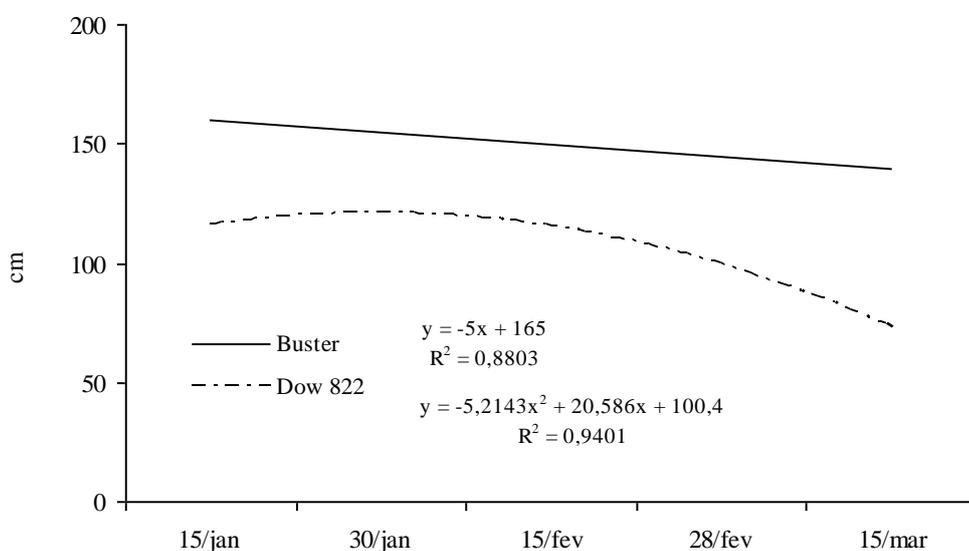


Figura 14. Altura de plantas de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Os cultivares de sorgo granífero, onde o objetivo principal é a produção de grãos, a altura das plantas não é muito representativa. Porém, para materiais destinados à silagem, pode ser considerada um aspecto importante, onde cultivares com maior altura, teoricamente, apresentam maior produção de biomassa ensilada. É válido lembrar que outras características

além da altura, podem fazer a diferença na quantidade de massa produzida, como tamanho de panícula, espessura do colmo, número de folhas e teor de matéria seca da planta.

4.2.4 Doenças

Para antracnose, observou-se que a severidade média no terço inferior a cultivar Buster foi superior em relação àquela observada no cultivar Dow 822, onde a severidade foi de 6% e 16%, respectivamente. Para o terço superior, a média de severidade na cultivar Buster foi de apenas 2% enquanto que na cultivar Dow 822 foi de 10% (Tabela 12).

De acordo com os dados da tabela 12 as primeiras épocas de plantio (15 de janeiro e 30 de janeiro), foram mais afetadas pela antracnose, devido condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença.

A partir do plantio de 15 de fevereiro as condições de precipitação do ensaio foram bastante reduzidas durante a fase reprodutiva e ambas cultivares obtiveram menores severidades, podendo ser observada na figura 15.

Tabela 12. Médias de severidade de antracnose e helmintosporiose parte inferior e superior de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Antracnose parte inferior						
Buster	6 a	10 a	6 a	5 a	5 a	6 a
Dow 822	26 b	32 b	9 b	8 b	9 b	16 b
Médias	16	20	7	6	7	11
Antracnose parte superior						
Buster	2 a	5 a	2 a	2 a	2 a	2 a
Dow 822	15 b	25 b	4 b	5 b	4 b	10 b
Médias	8	14	3	3	2	6
Helmintosporiose parte inferior						
Buster	14 b	19 b	24 b	20 a	23 b	19 b
Dow 822	11 a	13 a	11 a	20 a	12 a	13 a
Médias	12	16	17	19	17	16
Helmintosporiose parte superior						
Buster	9 b	16 b	12 b	10 a	17 b	12 b
Dow 822	6 a	8 a	5 a	9 a	7 a	6 a
Médias	7	12	8	9	11	9

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

A antracnose é a principal doença do sorgo por sua ampla distribuição geográfica e pelos danos que ocasiona, constituindo-se, inclusive, em sério fator limitante da produção. Em variedades susceptíveis, tem sido constatadas perdas de até 88% na produção de grãos (Kimati et al., 2005).

Com base nos resultados obtidos é possível perceber que a cultivar Buster possui maior tolerância genética para antracnose foliar quando comparada a cultivar Dow 822, principalmente em condições de maiores pressões desta doença, que normalmente ocorre nos plantio em épocas mais cedo. Tal fato pode servir para orientar o produtor na escolha da cultivar em relação à época de semeadura, aumentando a chance de sucesso na atividade.

Para helmintosporiose observou-se que metade inferior e superior da cultivar Buster houve maior severidade da doença, tendo-se então como susceptível em relação a cultivar Dow 822 (Tabela 12). Folhas do baixeiro apesar de contribuírem pouco na realização da fotossíntese, normalmente são mais afetadas pelas doenças em geral e podem servir como fonte de inóculo para folhas superiores.

Para Casela & Ferreira (2004) a helmintosporiose do sorgo é uma doença amplamente disseminada. Está presente em áreas de plantio onde há predominância de alta umidade, sendo considerada também uma destrutiva doença que afeta a cultura do sorgo. Ainda segundo esses autores, não há indicação de ocorrência de raças de *E. turcicum* em sorgo, como têm sido descritas para milho. A ocorrência da doença antes da emergência da panícula pode ocasionar perdas superiores a 50% na produção.

Para esta doença, os cultivares também apresentam diferentes graus de susceptibilidade, apresentando-se Buster como mais susceptível a helmintosporiose quando comparada a cultivar Dow 822.

4.2.5 Floração

A cultivar Buster apresentou maturação mais precoce que cultivar Dow 822 em todas as épocas avaliadas, bem como na média (Tabela 13).

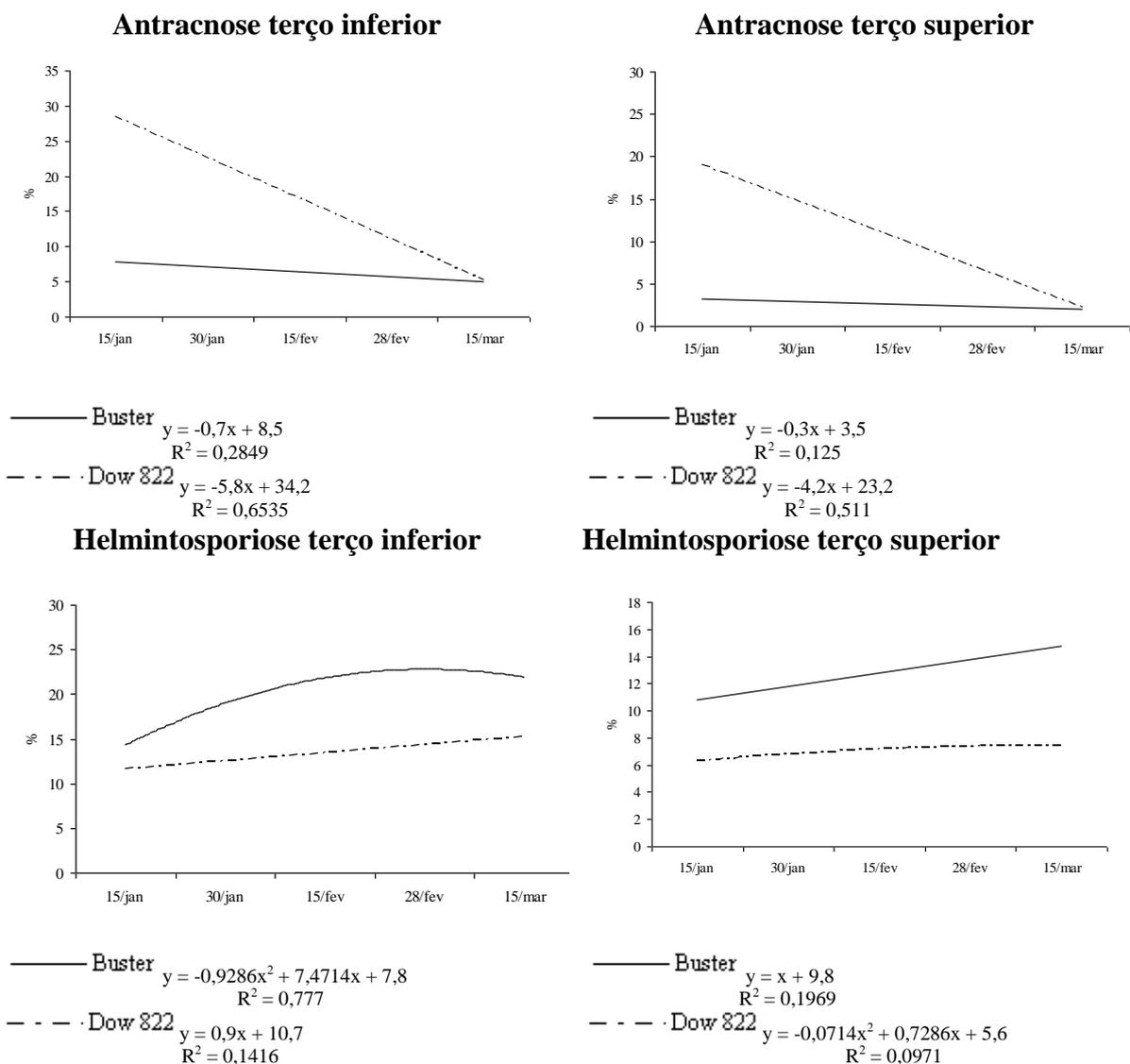


Figura 15. Severidade de antracnose e helmintosporiose em híbridos de sorgo de acordo com a época de semeadura.

Tabela 13. Média de floração em dias após o plantio de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura.

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	51 b	51 b	51 b	51 b	49 b	50 b
Dow 822	65 a	65 a	64 a	60 a	55 a	61 a
Médias	58	57	57	55	51	56

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

O sorgo é uma planta sensível a baixas temperaturas. Seu florescimento pode variar de acordo com o clima, local e data de semeadura. Heckler (2002), constatou florescimento da

cultivar Dow 822 com 79 dias na semeadura de outono-inverno em Dourados MS. Machado et al. (1987) e Allen & Musick (1993), citados por Silva & Rocha (2006) verificaram antecipação dos estádios fenológicos do sorgo com o atraso na data de semeadura.

Em geral, pode-se verificar a redução do número de dias para florescimento com o atraso da época de semeadura, para cultivar Dow 822. Isto pode ser atribuído aos efeitos das temperaturas e a presença de pronunciado déficit hídrico no desenvolvimento da planta de sorgo. A análise da época de florescimento do sorgo torna-se importante para evitar que o estágio de florescimento não conhecida com a presença de déficits hídricos, diminuindo assim os processos de polinização e fertilização, o que acarreta diminuição na produtividade (Figura 16).

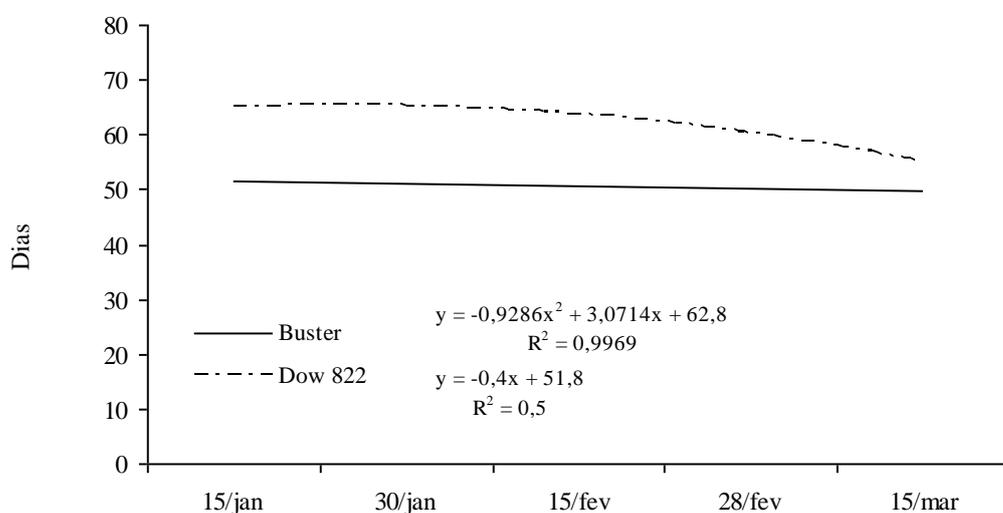


Figura 16. Florescimento em híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Na figura 16 observa-se a variação de dias na floração, em híbridos de sorgo, de acordo com a época de plantio.

4.2.6 Maturação

De acordo com a tabela 14, a cultivar Buster comportou-se de forma mais precoce na maturação, quando comparada a cultivar Dow 822, em todas as épocas de semeadura.

Tabela 14. Médias de maturação, em dias após a semeadura, de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	116 b	114 b	119 b	115 b	109 b	114 b
Dow 822	119 a	116 a	126 a	125 a	118 a	120 a
Médias	117	115	122	119	113	117

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

A média de dias para a maturação foi de 117 dias após o plantio, sendo que Buster atingiu a maturidade com 114 dias e Dow 822 com 120 dias (Tabela 14). Resultados semelhantes foram encontrados por Heckler (2002), onde a maturação foi de 123 dias para a cultivar Dow 822.

A cultivar Buster apresentou florescimento mais precoce, porém possui a característica de atingir a maturidade de forma mais lenta em relação à floração, portanto sua precocidade fica mais evidenciada na floração e não na maturação por não ser tão precoce assim na maturação, por isso ocorre um atraso na maturação. A precocidade é uma importante característica que deve ser levada em consideração na escolha da cultivar, principalmente nos plantios de safrinha, sendo observado na figura 17 a diferença entre os híbridos.

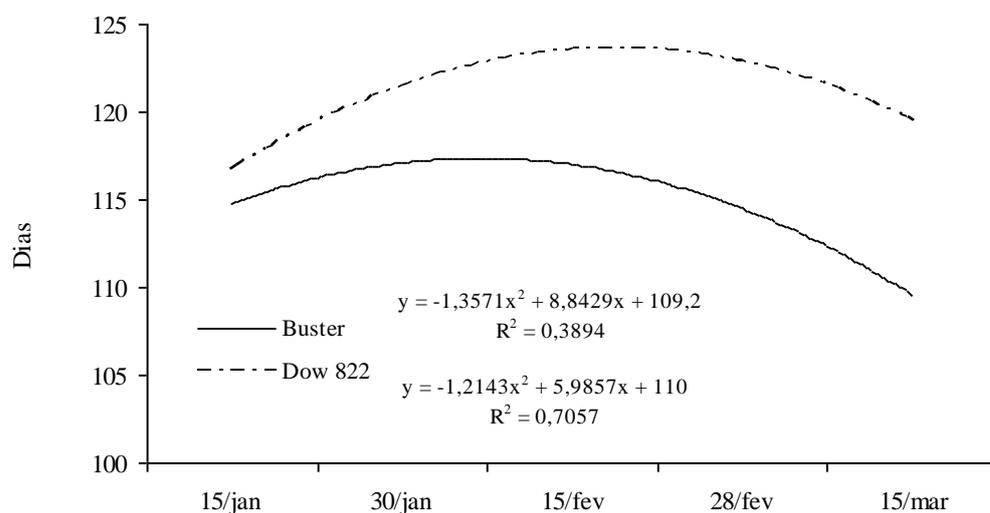


Figura 17. Maturação de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.2.7 Renda bruta e viabilidade econômica

Observou-se que entre a terceira e quarta época de semeadura foi o momento em que ambas as cultivares apresentaram maior renda bruta por ha⁻¹ (Tabela 15 e 16). A cultivar Dow 822 apresentou maior renda bruta do experimento, sendo de R\$ 797,00 ha⁻¹, enquanto que a cultivar Buster obteve renda bruta de R\$ 715,00 ha⁻¹, na mesma data de semeadura.

Tabela 15. Valores de renda bruta (R\$) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	554	437	715	621	391	543
Dow 822	425	323	798	550	303	479
Médias	489	379	756	585	347	511

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 16. Viabilidade econômica (R\$) de híbridos de sorgo em diferentes épocas de semeadura

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	30 jan	15 fev	28 fev	15 mar	
Buster	58	-59	219	125	-105	47
Dow 822	-71	-173	301	54	-192	-16
Médias	-6	-116	260	89	-148	15

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Apesar da cultivar Dow 822 apresentar maior pico de renda bruta entre as terceira e quarta época, a cultivar Buster apresentou maior renda bruta nas demais épocas de plantio (Tabela 15).

A menor renda bruta obtida foi no plantio de 15 de março, sendo R\$ 304,00 ha⁻¹ para cultivar Dow 822 e R\$ 391,00 para cultivar Buster, devido à estiagem comum a partir dessa época, que foi responsável pelos baixos valores de renda bruta.

Nas figuras 18 e 19 estão expressos graficamente a renda bruta e viabilidade econômica do cultivo do sorgo de acordo com épocas de plantio. A cultivar Dow 822 proporcionou maior renda, quando comparada com a cultivar Buster, na mesma data de semeadura.

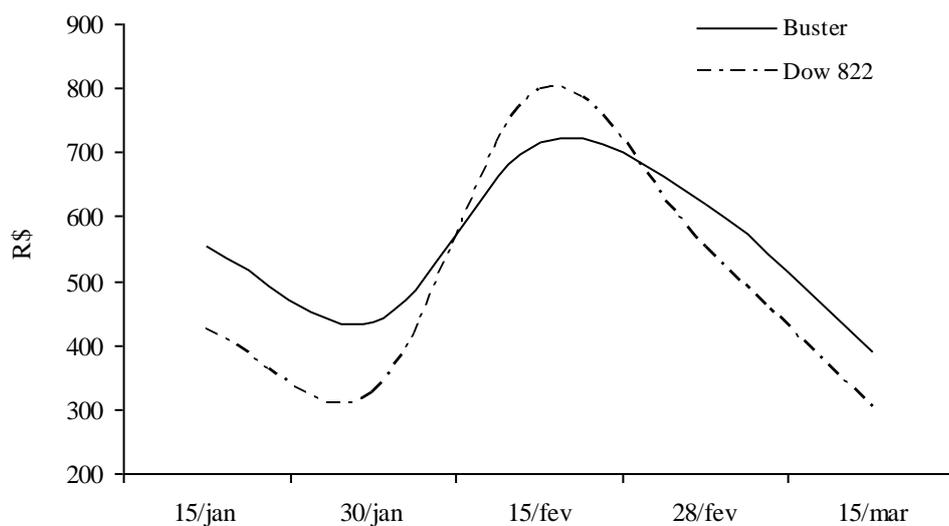


Figura 18. Renda bruta de híbridos de sorgo de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

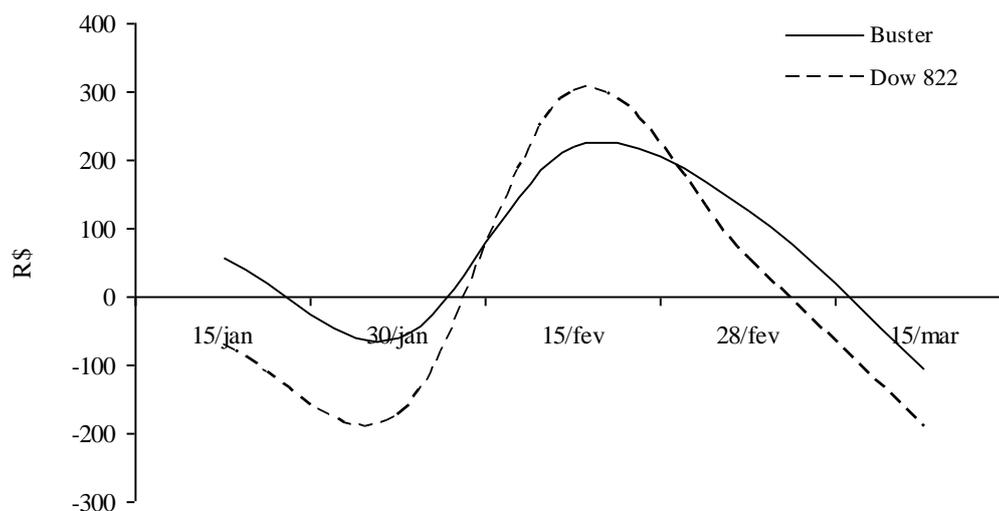


Figura 19. Viabilidade econômica de híbridos de sorgo de acordo com épocas de semeadura.

A renda bruta isoladamente, não possui grande significado dentro cenário agrícola, porém quando descontado o custo de produção, são obtidos os valores de viabilidade econômica.

De acordo como a figura 19, na primeira época de semeadura, a cultivar Buster obteve baixa viabilidade econômica, apenas R\$ 58,00 ha⁻¹, porém esse valor foi positivo. O mesmo não ocorreu com a cultivar Dow 822, que não obteve viabilidade econômica durante essa época, atingindo prejuízo de R\$ 71,00 ha⁻¹.

Durante a segunda época de plantio (30 de janeiro) ambas as cultivares, apresentaram inviabilidade econômica. Para cultivar Buster, o prejuízo econômico foi de R\$ 59,00 ha⁻¹, enquanto que para cultivar Dow 822 o prejuízo foi R\$ 173,00/ha. Tais acontecimentos durante as primeiras épocas de semeadura podem ser explicados pela alta pressão de doenças foliares, principalmente antracnose e helmintosporiose.

Entre a terceira (15 de fevereiro) e quarta época de semeadura (28 de fevereiro), o cultivo do sorgo apresentou-se com maior viabilidade econômica, pois a cultivar Buster, na terceira época, gerou R\$ 219,00 de lucro, enquanto que a cultivar Dow 822 alcançou o maior lucro líquido do ensaio R\$ 301,00 ha⁻¹. Para quarta época o cultivo também foi rentável e a cultivar Buster obtendo rentabilidade de R\$ 125,00 ha⁻¹, enquanto que a cultivar Dow 822 gerou lucro de R\$ 54,00. Essa diferença entre as cultivares pode ser explicada pela precocidade do Buster, que aproveitou melhor o final do período chuvoso, em relação a cultivar Dow 822.

Para a quinta época de semeadura ambas as cultivares obtiveram prejuízo econômico, sendo R\$ 105,00 e R\$ 192,00 para Buster e Dow 822, respectivamente, pois a baixa precipitação pluviométrica durante o ciclo da cultura impossibilitou que os cultivares pudessem expressar seu potencial produtivo.

Portanto, é possível perceber que para o sorgo, a escolha da cultivar relacionada com a época de semeadura é de fundamental importância para obter sucesso econômico e, apesar do sorgo ser altamente tolerante ao estresse hídrico, em condições extremas a planta não consegue expressar seu potencial produtivo. Dessa forma, com base nos dados do ensaio, é possível perceber que o plantio de 01 de março está muito próximo do limiar do sucesso econômico para o cultivo do sorgo na região de Rio Verde-GO.

4.3 Girassol

Os resultados da análise de variância indicam que existem diferenças significativas para a interação época x cultivar para as características: altura de plantas, massa de mil aquênios e incidência de crestamento bacteriano, podridão da haste por *Phomopsis* e maturação (Anexo 4). Para a fonte de variação época de semeadura houve efeito significativo para todas as características avaliadas, devido às condições climáticas diferenciadas entre as épocas de semeadura do girassol (Figura 1).

4.3.1 Rendimento

Na tabela 17 são apresentadas as produtividades médias das cultivares nas diferentes épocas de semeadura. Para esta característica, as médias de rendimento apresentaram efeito significativo somente para a fonte de variação época de semeadura. A produtividade média foi de 1.251 kg ha⁻¹, inferior aos resultados obtidos por Heckler (2002), que foi de 2.176 kg ha⁻¹ no período outono inverno. Resultados superiores também foram obtidos por Castiglioni et al. (1999), com rendimento médio de 1.999 kg ha⁻¹.

Tabela 17. Valores médios de produtividade (kg ha⁻¹) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Agrobel 960	1.388	1.041	1.373	1.409	837	1.209
Aguará 3	1.256	956	1.544	1.617	1.098	1.294
Média	1.321	998	1.458	1.512	967	1.251

Pode-se perceber na tabela 17 que girassol semeado em 28 de fevereiro foi o que apresentou a maior produtividade (1.512 kg ha⁻¹), seguido da semeadura de 15 de fevereiro (1.458kg ha⁻¹) e 15 de janeiro (1.321kg ha⁻¹). A menor produtividade foi constatada na semeadura de 15 de março. Este resultado pode ser justificado pela menor disponibilidade de água para as plantas e pela diminuição da temperatura, que retardam o enchimento de aquênios e o desenvolvimento das plantas respectivamente.

Resultados obtidos por Bevitóri & Balla (1997) demonstram em Goiás aumento de produtividade até 1.749 kg ha⁻¹ no rendimento de aquênios somente com a mudança da época de semeadura. Isto é atribuído principalmente às condições adversas de clima em 2006, com excesso de chuva para as primeiras épocas, favorecendo a incidência de doenças e a escassez de água nos estádios mais avançados de desenvolvimento das plantas na última época de semeadura.

Esses resultados concordam com aqueles descritos por Embrapa (1983), por Bevitóri & Balla (1997) e por Ungaro (1998), que estipulam o final de fevereiro como data limite à semeadura, devido a escassez hídrica. Os resultados aqui obtidos apresentaram ainda, o risco de quebra de rendimento para cada época de semeadura, informação essa fundamental ao planejamento e à tomada de decisão com relação à implantação da cultura.

Dentro de cada cultivar, observou-se que a Aguará 3 apresentou maiores rendimentos quando a semeadura foi realizada entre 15 de fevereiro e 28 de fevereiro (Figura 20). Já para a cultivar Agrobrel 960, os melhores rendimentos foram obtidos a partir da primeira semeadura.

Na figura 20 observa-se o rendimento em kg ha⁻¹ dos híbridos de girassol de acordo com a época de semeadura.

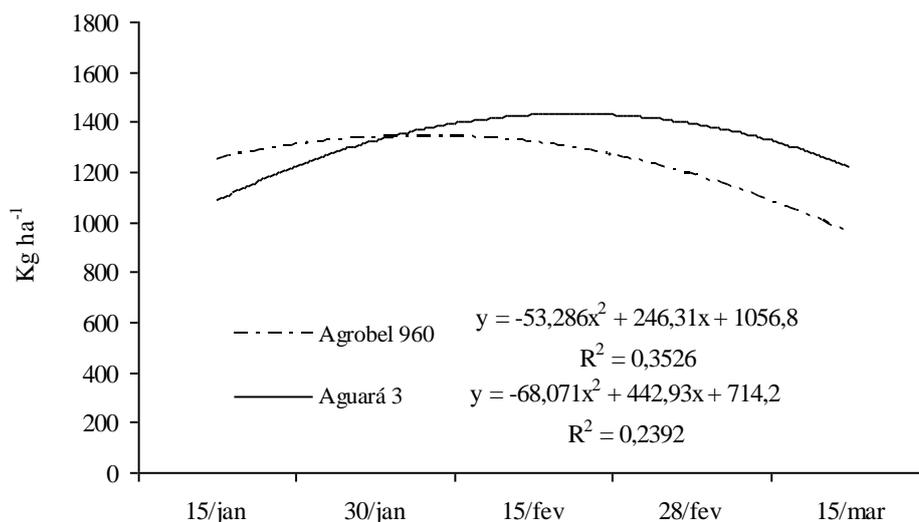


Figura 20. Rendimento de híbridos de girassol, de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.3.2 Massa de mil grãos

Ao se analisar o comportamento dos híbridos de girassol dentro de cada época de semeadura, pode-se constatar o desempenho superior do Agrobrel 960 nas semeaduras de 15 de janeiro e 01 de fevereiro, sendo inferior ao Aguará 03 nas demais épocas de semeadura (Tabela 18).

Tabela 18. Valores médios de massa de mil aquênios (g) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde-GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Agrobrel 960	66 a	64 a	62 b	57 b	34 b	57
Aguará 3	57 b	51 b	66 a	67 a	41 a	56
Média	61	57	63	62	37	56

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Na avaliação dos efeitos das épocas de semeadura em cada cultivar de girassol, verifica-se que o Agrobél 960 apresentou maior massa de mil grãos ou aquênios quando semeado em 15 de janeiro, reduzindo posteriormente nas demais épocas de semeadura (Figura 21). Já a cultivar Aguará 3 apresentou acréscimo na massa de mil aquênios até a semeadura de 28 de fevereiro, reduzindo posteriormente a partir desta data. A diminuição dos valores do massa de mil aquênios verificados a partir da semeadura de 15 de fevereiro é atribuído à diminuição de disponibilidade hídrica no solo na fase de maturação, o que limitou o processo de enchimento de grãos em ambas as cultivares.

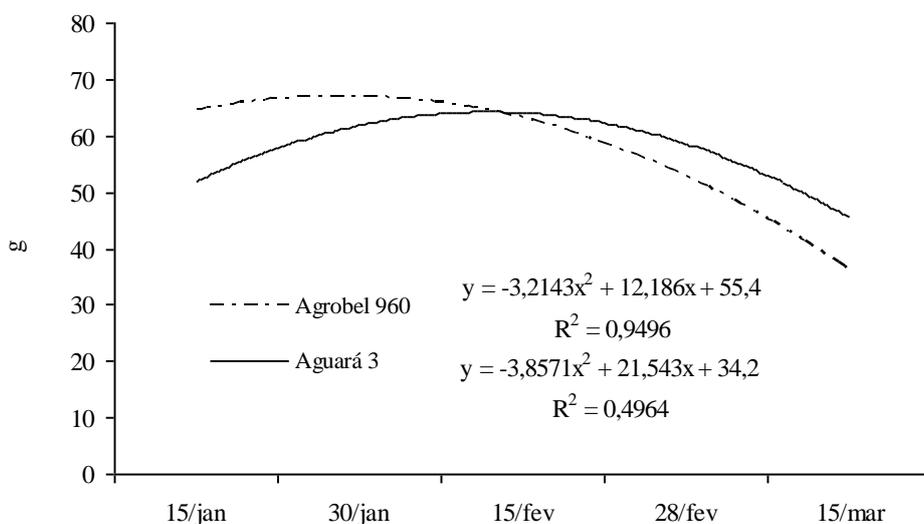


Figura 21. Massa de 1000 aquênios de híbridos de girassol de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Pereira (2004) confere que a semeadura realizada em 15 de março proporcionou valores médios de peso de mil aquênios igual a 76g para cultivar Agrobél 960. Esse valor foi superior à média encontrada no presente ensaio (Tabela 18). Portanto, o menor valor de massa de mil aquênios no presente ensaio pode ser atribuído à maior incidência de doenças nas primeiras épocas de plantio, ocasionando perda de área foliar. Na semeadura de 15 de março, as condições climáticas não foram favoráveis a um bom enchimento de aquênios.

Heckler (2002) obteve média de 64,2g para massa de mil grãos, em ensaios conduzidos no outono inverno, média esta semelhante a encontrada nas semeadura de 15 de janeiro e 28 de fevereiro que foram de 63 e 62g respectivamente, onde as condições foram as mais favoráveis para o desenvolvimento da cultura. Já Castiglioni et al. (1999) obteve uma média de 40,89g.

4.3.3 Altura de plantas

Para a altura de plantas, verificou-se significância para todas as fontes de variação (Anexo 4). A cultivar Aguará 3 apresentou resultados superiores em todas as épocas de semeadura em relação a cultivar Agrobrel 960 (Tabela 19).

Tabela 19. Valores médios de altura de plantas (m) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Agrobrel 960	1,61 b	1,58 b	1,55 b	1,51 b	1,48 b	1,55 b
Aguará 3	1,84 a	1,87 a	1,90 a	1,72 a	1,53 a	1,77 a
Média	1,78	1,72	1,66	1,60	1,54	1,66

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Como pode ser observado na figura 22, a cultivar Aguará 3 apresentou crescimento exponencial, aumentando a altura média até a semeadura de 15 de fevereiro, reduzindo posteriormente, atingindo o menor valor em 15 de março. Já a cultivar Agrobrel 960 apresentou comportamento linear decrescente.

A média de estatura de plantas foi de 1,66 m, superior aquelas obtidas por Heckler (2002), que foi de 1,38 m e inferior daqueles obtidos por Castiglioni et al. (1999), que foi de 1,98 m. Portanto, a altura média de 1,66 m não proporcionou acamamento das plantas.

Zaffaroni & Grigolo (1998) evidenciam que as características fenotípicas do girassol permite que a produtividade dos genótipos seja influenciada pelo comprimento do dia e pela densidade do fluxo de radiação solar na superfície. Os autores relatam ainda que a redução da luminosidade, acarreta drástica redução nas medidas que definem caracteres agrônômicos. Assim, deduz-se que o girassol, mesmo sendo uma espécie C3, apresenta comportamento de espécies C4, pois a altura de plantas responde positivamente a incrementos de temperatura e luminosidade.

Na figura 22 observa-se o gráfico da altura de plantas de híbridos de girassol de acordo com a época de semeadura.

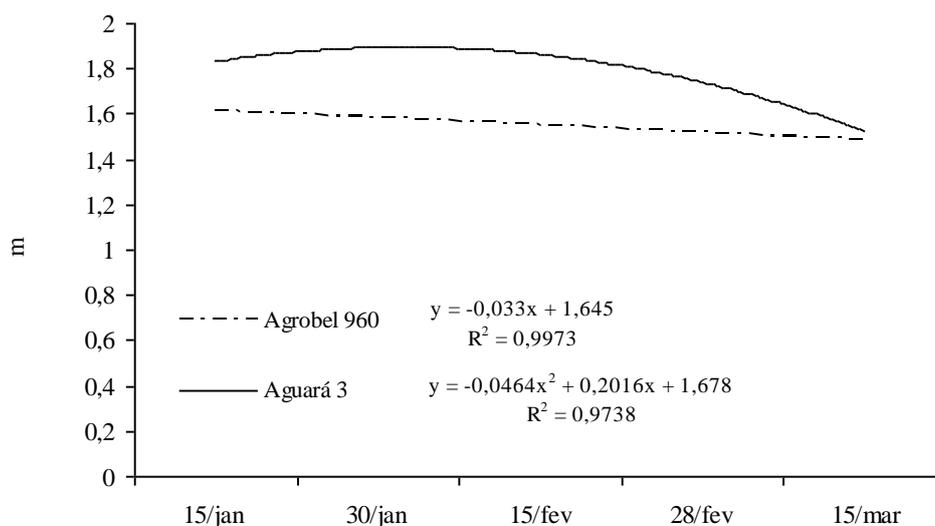


Figura 22. Altura de plantas de híbridos de girassol, de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.3.4 Doenças

Entre as doenças, foram diagnosticados o crestamento bacteriano (*Pseudomonas syringal pv. helanathi* e *P. cichorii*), podridão da haste (*Phomopsis helianthi*), mancha de alternária (*Alternaria* spp.) e nas semeaduras tardias também foi diagnosticada o oídio (*Golovinomyces cichoracearum*) (Tabela 20).

Quanto ao crestamento bacteriano e produção da haste, as cultivares apresentaram interação significativa para época x cultivar, além dos efeitos médios de época de semeadura e cultivares de girassol (Anexo 4).

Na avaliação da incidência de crestamento bacteriano o cultivar Aguará 3 apresentou-se à maior suscetibilidade, com grande incidência nos terços médio e inferior nas semeaduras de 15 de janeiro e 01 de fevereiro, e também na média geral (Tabela 20). Nas demais épocas de semeadura, as cultivares não diferiram entre si. Para as diferentes épocas de semeadura, constatou-se maior incidência de crestamento bacteriano na semeadura de 15 de janeiro para os terços médios e inferior. Leite (1997) confere que em condições de clima quente e úmido a disseminação da bactéria é mais dinâmica. Portanto, esse fato não ocorreu para as demais épocas, em ambas as cultivares.

Para podridão da haste, verificou-se também maior tolerância da cultivar Agrobel 960 em todas as épocas de semeadura, exceto para a semeadura realizada em 15 de março, na qual as cultivares não diferiram entre si. Nas diferentes épocas de semeadura, a incidência de

podridão foi maior na semeadura de 01 de fevereiro, onde as chuvas frequentes e abundantes, no período resultaram aumento no nível de infecção, diminuindo nas demais épocas (Figura 22).

Em relação à mancha de alternária constatou-se significância apenas para as fontes de variação cultivar e épocas de semeadura (Anexo 4). A mancha de alternária é uma das doenças do girassol, que ocorre em todas as regiões e em diferentes épocas de semeadura (Kimati et al., 2005).

A cultivar Agrobelt 960 foi mais susceptível para a mancha alternária em relação à Aguará 3, independente do terço da planta analisado (Figura 23). Entre as épocas de semeadura, constatou-se maior severidade da doença até 01 de fevereiro, período em que houve condições de alta umidade relativa e temperatura em torno de 28 a 30°C, favoráveis ao desenvolvimento da doença, diminuindo a severidade a partir desta época.

Dudienas et al. (1998) mencionaram que a mancha de alternária pode provocar perdas de até 50% na produção, devido à ausência de genes associados à resistência e à baixa eficiência dos fungicidas. Avaliando o efeito da época de semeadura sobre a incidência de alternária, esses autores verificaram que a semeadura quando realizada em condições climáticas desfavoráveis ao desenvolvimento da doença (baixa umidade e temperatura) houve menor incidência nas plantas de girassol.

Portanto, para o crestamento bacteriano, podridão da haste e mancha de alternária maiores ocorrências foram nas primeiras épocas de semeadura, em decorrência, principalmente, da umidade favorável ao desenvolvimento das mesmas (Tabela 20). Após, houve redução dessa ocorrência gradativa com o avanço das épocas de semeadura, devido à diminuição das chuvas (Figura 23).

A ocorrência de oídio foi constatada apenas na última época de semeadura (15 de março), com severidade maior no terço inferior devido às condições de baixa precipitação (Tabela 20). De acordo com Kimati et al. (2005) os conídios não germinam quando há um filme de água na superfície foliar, onde a doença é favorecida por períodos quentes e secos.

É válido lembrar que existem diferenças genéticas entre as cultivares em relação à tolerância as doenças. Através desse ensaio foi possível observar que o cultivar Agrobelt 960 possuiu melhor comportamento genético em relação ao crestamento bacteriano e podridão da haste causa por *Phomopsis*, já a cultivar Aguará 3 apresentou melhor comportamento em relação à mancha de alternária.

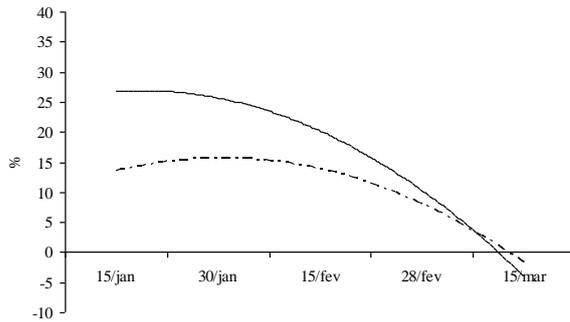
Tabela 20. Valores médios de incidência de *Pseudomonas* no terço médio e inferior, incidência de *Phomopsis*, severidade de oídio e mancha de alternária nos terços inferior, médio e superior de dois híbridos de girassol, em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Crestamento bacteriano no terço inferior (%)						
Agrobel 960	13 b	15 b	18 a	3 a	0 a	10 b
Aguará 3	22 a	36 a	18 a	3 a	0 a	16 a
Médias	17	25	18	3	0	13
Crestamento bacteriano no terço médio (%)						
Agrobel 960	6 b	5 b	6 a	0 a	0 a	3 b
Aguará 3	12 a	17 a	8 a	0 a	0 a	7 a
Médias	9	11	7	0	0	6
Podridão da haste por <i>Phomopsis</i> (%)						
Agrobel 960	18 b	15 b	13 b	6 b	0 a	10 b
Aguará 3	42 a	56 a	47 a	26 a	0 a	34 a
Médias	30	35	30	16	0	22
Severidade oídio terço superior (%)						
Agrobel 960	0	0	0	0	8	1
Aguará 3	0	0	0	0	8	1
Médias	0	0	0	0	8	1
Severidade oídio terço médio (%)						
Agrobel 960	0	0	0	0	23	4
Aguará 3	0	0	0	0	21	4
Médias	0	0	0	0	22	4
Severidade oídio terço inferior (%)						
Agrobel 960	0	0	0	0	46	9
Aguará 3	0	0	0	0	44	9
Médias	0	0	0	0	45	9
Severidade mancha de alternária terço inferior (%)						
Agrobel 960	26	30	22	15	6	20 a
Aguará 3	18	20	13	12	4	13 b
Médias	22	25	17	14	5	16
Severidade mancha de alternária terço médio (%)						
Agrobel 960	15	20	13	15	4	13 a
Aguará 3	11	13	8	6	2	8 b
Médias	13	16	10	11	3	11
Severidade mancha de alternária terço superior (%)						
Agrobel 960	7	13	7	6	1	7 a
Aguará 3	5	7	4	3	0	4 b
Médias	6	10	6	4	1	6

⁽¹⁾ Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

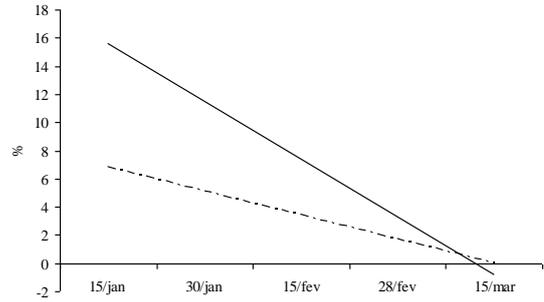
Na figura 23 observa-se dados de incidência severidade em cultivares de girassol de acordo com a época de plantio em ensaio realizado na safrinha de 2006 em Rio Verde – GO.

Pseudomonas terço inferior



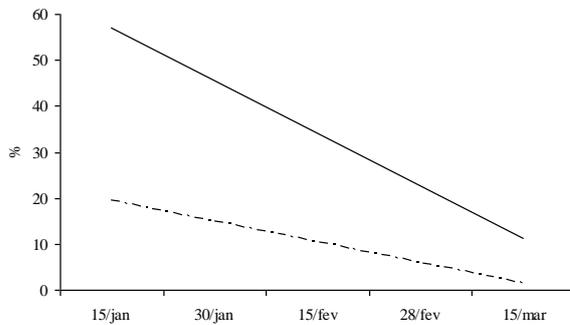
--- Agrobela 960 $y = -2x^2 + 8,2x + 7,2$
 $R^2 = 0,812$
 — Aguará 3 $y = -2,2143x^2 + 5,5857x + 23,4$
 $R^2 = 0,765$

Pseudomonas terço médio



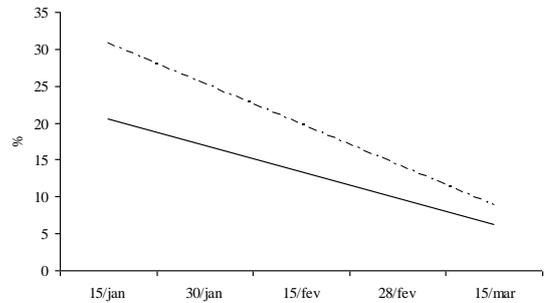
--- Agrobela 960 $y = -1,7x + 8,5$
 $R^2 = 0,7372$
 — Aguará 3 $y = -4,1x + 19,7$
 $R^2 = 0,7531$

Phomopsis



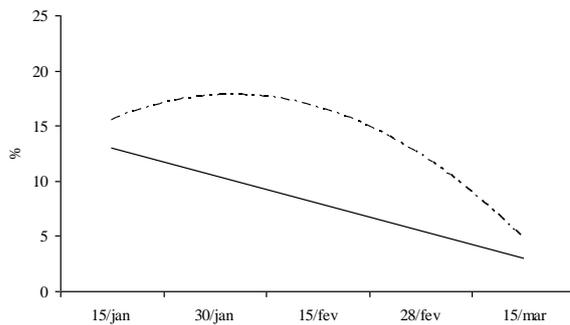
--- Agrobela 960 $y = -4,5x + 23,9$
 $R^2 = 0,9498$
 — Aguará 3 $y = -11,4x + 68,4$
 $R^2 = 0,671$

Alternária terço inferior



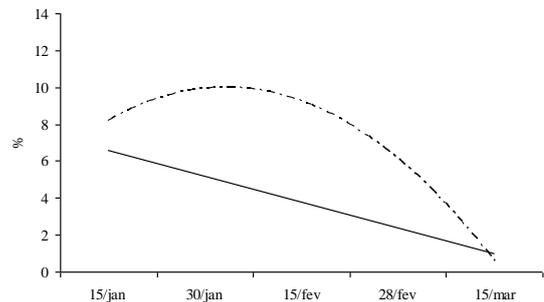
--- Agrobela 960 $y = -5,5x + 36,3$
 $R^2 = 0,8384$
 — Aguará 3 $y = -3,6x + 24,2$
 $R^2 = 0,8351$

Alternária terço médio



--- Agrobela 960 $y = -1,6429x^2 + 7,1571x + 10$
 $R^2 = 0,8067$
 — Aguará 3 $y = -2,5x + 15,5$
 $R^2 = 0,8446$

Alternária terço superior



--- Agrobela 960 $y = -1,2143x^2 + 5,3857x + 4$
 $R^2 = 0,7794$
 — Aguará 3 $y = -1,4x + 8$
 $R^2 = 0,7313$

Figura 23. Incidência e severidade de doenças dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.3.5 Floração

Na avaliação da floração, constatou-se significância para as fontes de variação da época de semeadura e cultivares de girassol (Anexo 4).

Dentre os cultivares testadas, verificou-se que a Aguará 3 apresentou-se como a mais tardia para o florescimento (Tabela 21). Já a cultivar Agrobol 960, apresentou maturação aos 51 dias. No entanto, Pereira (2004), obteve com a mesma cultivar maturação aos 56,5 dias.

Tabela 21. Valores médios de floração (dias) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Agrobol 960	54	52	53	51	48	51 b
Aguará 3	56	55	54	54	51	54 a
Média	54	53	53	52	49	52

Quanto às épocas de semeadura as cultivares apresentaram tendência linear decrescente, reduzindo o número de dias para atingirem o estágio de florescimento (Figura 24). Sob condições limitadas de disponibilidade hídrica no solo as cultivares anteciparam seu ciclo, como maneira de minimizar os efeitos do déficit hídrico e garantir a perpetuação da espécie.

Sabe-se que a ocorrência de chuvas diminui ao longo dos meses na região Centro-Oeste, assim proporciona menor disponibilidade hídrica no solo para as plantas de girassol. A importância da época de ocorrência do florescimento na cultura do girassol cultivado na safrinha se dá pelo fato de que esse estágio fenológico deva ocorrer em período de disponibilidade de água no solo. Isto possibilita melhor polinização das flores e favorece o processo de fecundação, evitando problemas de abortamento floral, possibilitando a formação de maior número de aquênios por capítulo.

De modo geral os tratamentos apresentaram florescimento aos 52 dias, apresentando assim maior precocidade comparando aos resultados obtidos por Heckler (2002), que foi de 62 dias. Entretanto, resultados similares foram obtidos por Castiglioni et al. (1999) quando observaram tempo para o florescimento de 52 dias.

Antecipar a época de semeadura seria uma alternativa para garantir sincronia do período de florescimento com maior disponibilidade de água no solo, porém deve-se cuidar

para que coincida com excesso de precipitação após o florescimento, o que pode favorecer a ocorrência de doenças, principalmente costamento bacteriano e mancha de alternária.

Outra estratégia para minimizar os efeitos de estresse hídrico no estágio de florescimento em semeaduras mais tardias seria o emprego de cultivares mais precoces, para atingir em menor tempo este estágio fenológico.

Na figura 24, observa-se dados da floração de híbridos de girassol de acordo com a época de plantio em ensaio realizado na safrinha de 2006 em Rio Verde – GO.

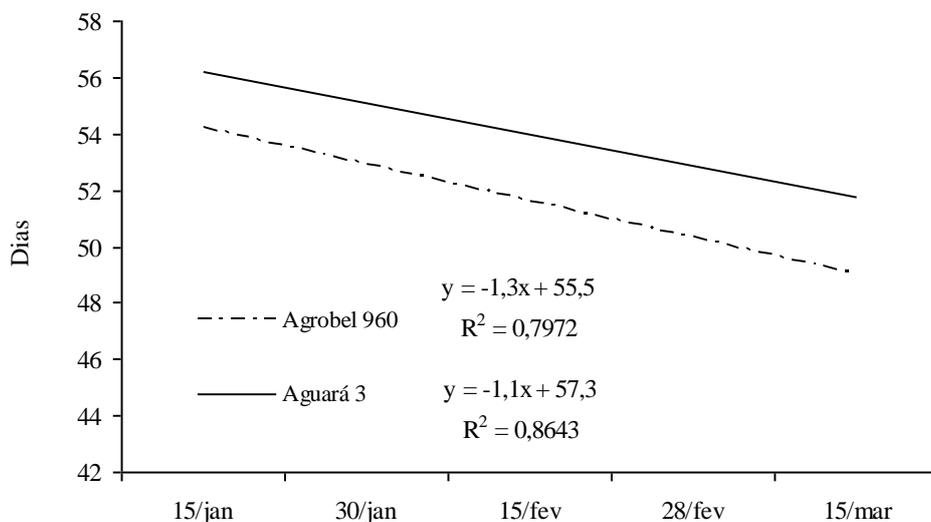


Figura 24. Florescimento em dias dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.3.6 Maturação

Para a maturação, constatou-se diferenças significativas na maturação em todas as fontes de variação testadas (Anexo 4).

A cultivar Agrobela 960 apresentou maturação mais precoce que a Aguará 3 em todas as épocas avaliadas (Tabela 22).

Tabela 22. Valores médios de maturação (dias) de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Agrobel 960	112 b	110 b	115 b	113 b	109 b	111 b
Aguará 3	124 a	120 a	122 a	121 a	116 a	120 a
Média	117	115	118	116	112	116

⁽¹⁾Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Ressalta-se também que a cultivar mais precoce para maturação (Agrobel 960) foi também, em geral, para floração (Tabela 21). A maior precocidade do girassol torna-se importante para diminuir a exposição da cultura no campo, evitando perdas por fatores bióticos e abióticos.

Na avaliação das épocas de semeadura em cada cultivar de girassol, verifica-se a redução do ciclo da cultivar Aguará 3 à medida que se retardou a implantação da cultura. Este comportamento da cultivar Aguará 3 foi semelhante ao observado por Silva & Mundstock (1990), cujo ciclo do girassol diminuiu à medida que retardou a época de semeadura. O menor ciclo nas semeaduras mais tardias é atribuído à menor disponibilidade hídrica no solo, fazendo com que as plantas antecipem seu desenvolvimento. Os resultados obtidos no ensaio para a cultivar Agrobel 960 são semelhantes aos obtidos por Pereira (2004).

Para cultivar Agrobel 960, nota-se que o maior número de dias para a maturação foi observado quando a semeadura foi realizada em 15 de fevereiro. A partir desta data, houve decréscimo, sendo o menor valor observado na semeadura de 15 de março (Figura 25).

A média para a maturação fisiológica foi de 116 dias, o que indica que a maioria dos genótipos são de ciclo precoce, porém apresentaram médias superiores para maturidade fisiológica comparados aos resultados obtidos por Heckler (2002) e Castiglioni et al. (1999), na semeadura outono inverno, que foi de 83 e 82 dias, respectivamente, na média geral do ensaio.

Na figura 25 observam-se dados da maturação de híbridos de girassol de acordo com a época de plantio em ensaio realizado na safrinha de 2006 em Rio Verde – GO.

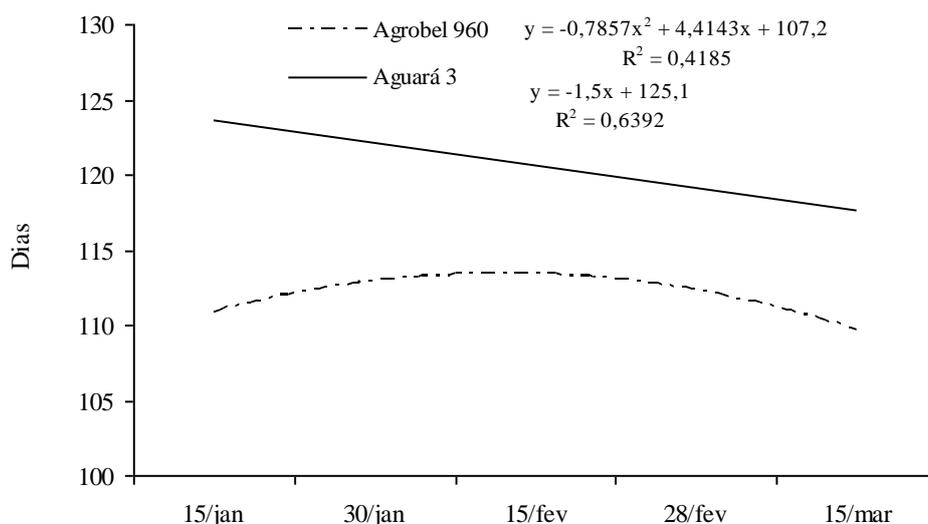


Figura 25. Maturação em dias dos híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

4.3.7 Renda bruta e viabilidade econômica

Pode-se observar na tabela 23, a renda bruta e a viabilidade econômica de cultivares de girassol nas diferentes épocas de semeadura. As cultivares semeadas em 28 de fevereiro, em média, foram as que proporcionaram maior renda bruta (R\$ 630,00 ha⁻¹) e conseqüentemente maior viabilidade econômica (R\$ 93,00 ha⁻¹), seguido da semeadura de 15 de fevereiro e 15 de janeiro (Tabela 23). A menor viabilidade econômica foi constatada na semeadura de 15 de março.

Tabela 23. Valores médios de rentabilidade e viabilidade econômica de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006

Híbridos	Épocas ⁽¹⁾					Médias
	15 jan	01 fev	15 fev	28 fev	15 mar	
Renda bruta (R\$)						
Agrob.960	578	434	572	587	349	504
Aguará 3	523	398	643	674	458	539
Médias	550	415	607	630	403	521
Viabilidade econômica (RS)						
Agrob.960	41	-103	34	49	-188	-33
Aguará 3	-13	-138	106	136	-79	2
Médias	13	-121	70	93	-133	-15

A maior viabilidade econômica foi encontrada para cultivar Aguará 3 no plantio de 28 de fevereiro com o lucro obtido de R\$ 136,00 ha⁻¹, seguido pelo plantio na época de 15 de

fevereiro com lucro de R\$ 106,00 ha⁻¹ cultivar (Tabela 23). Para cultivar Agrobrel 960 as épocas com maiores viabilidades econômicas também foram de 28 e 15 de fevereiro com lucro obtido de R\$ 49,00 ha⁻¹ e R\$ 34,00 ha⁻¹, respectivamente. Nas demais épocas de semeadura não foram obtidas lucro. Isto é justificado pela menor produtividade, decorrente da instabilidade das precipitações, que foram excessivas nas primeiras épocas e escassas na última época.

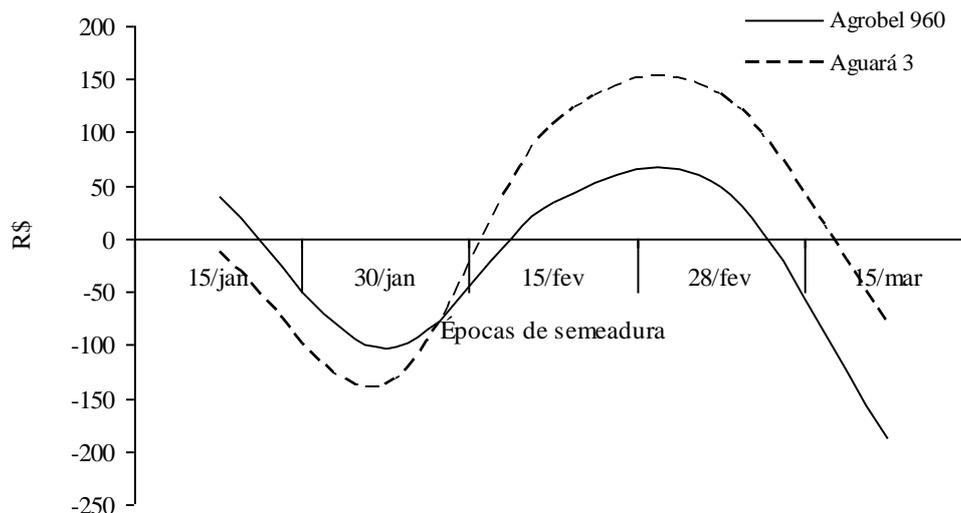


Figura 26. Viabilidade econômica de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Para o girassol, chuvas excessivas após o florescimento são as responsáveis por maior ocorrência de doenças, fator responsável pela não retenção foliar, por baixas produtividades e consequentemente baixa viabilidade econômica.

O presente ensaio deve ser repetido ao menos três (03) anos com o objetivo de isolar o fator ano, pois de 2006 foi atípico, não sendo ideal para a cultura do girassol, devido às intensas precipitações (Figura 1).

4.3.8 Análise conjunta

Observou-se que até a terceira época de plantio (15 de fevereiro) o milho apresentou alta viabilidade econômica. Após essa data ocorre um rápido declínio, em 28 de fevereiro começa a viabilidade negativa do cultivo, gerando prejuízo econômico. Assim, é possível concluir que para as condições desse ensaio, a data limite para o plantio do milho seria até 28

de fevereiro. O desrespeito a data limite de plantio acarretará em prejuízos, principalmente no milho que é mais exigente em água que o sorgo e o girassol.

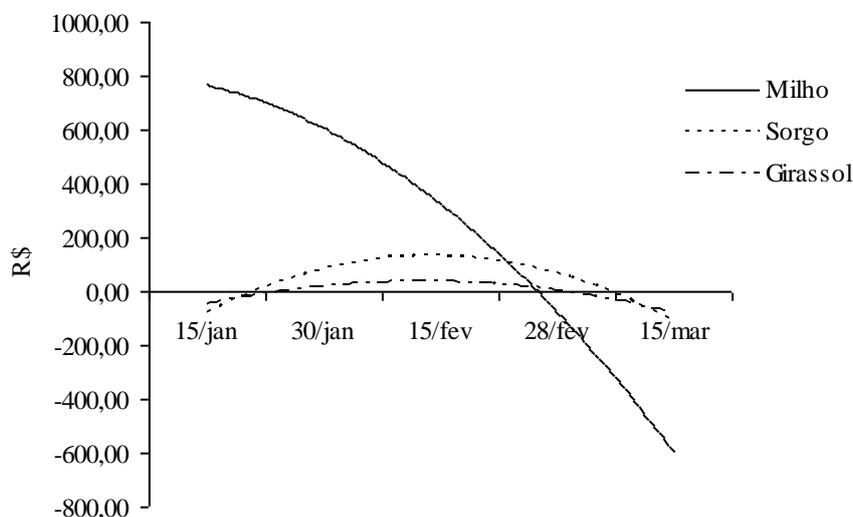


Figura 27. Média da viabilidade econômica dos híbridos de milho, sorgo e girassol de acordo com as épocas de semeadura, Rio Verde, GO, 2006.

Para o sorgo, os plantios mais cedo (15 e 30 de janeiro) não foram rentáveis devido ao excesso de chuva em março e a ausência da aplicação de fungicidas contribuiu para que as doenças afetassem negativamente a produtividade, principalmente pela antracnose. A data de maior viabilidade econômica para o sorgo está entre 15 e 28 de fevereiro, sendo que a viabilidade começa a reduzir a partir dessa data, tornando-se negativa a partir de 15 de março (Figura 27). O sorgo é uma cultura muito tolerante à deficiência hídrica, porém nos períodos críticos necessita de água no solo. Caso essa deficiência coincida com o estágio de florescimento e/ou enchimento de grãos, é muito provável que a produtividade seja afetada, o que normalmente ocorre nas semeaduras de março, para a região de Rio Verde-GO.

Para o girassol não foi um ano bom devido também ao excesso de chuva no início do desenvolvimento das plantas e posteriormente ocorreu déficit. O girassol é um cultivo que não tolera excesso de chuva após o florescimento, pois favorece a ocorrência de doenças, principalmente mancha de alternária. Isso explica o prejuízo encontrado nas primeiras épocas de semeadura. A viabilidade econômica começa a ser positiva no plantio de 15 de fevereiro (Figura 27), onde o cultivo atravessou por períodos de boa disponibilidade hídrica apenas durante a fase vegetativa e durante a fase reprodutiva não ocorreu excesso de chuva, não apresentando problemas com doenças. Para o girassol, a viabilidade econômica, também passa a ser negativa após o plantio de 15 de março.

Com base nos resultados obtidos, é possível observar que os três cultivos podem apresentar viabilidade econômica, porém é necessário que seja respeitada a data limite para semeadura, visando diminuir o risco de estresse hídrico nas fases de maior exigência das culturas.

5 CONCLUSÕES

a) As maiores viabilidades econômicas de milho foram obtidas até as semeaduras realizadas em 15 de fevereiro, e para o sorgo e girassol, de 15 a 28 de fevereiro.

b) As semeaduras de milho e do girassol no mês de janeiro ocasionaram maior incidência de doenças; para o sorgo, as semeaduras nesta época ocasionaram também maior ocorrência de antracnose e helmintosporiose para as duas últimas épocas de semeadura da cultivar Buster.

c) Houve decréscimos na altura de plantas e na época do florescimento para todas as culturas com o atraso na época de semeadura, acrescido da maturação para o girassol e milho e do massa de mil grãos para esta última cultura.

REFERÊNCIAS

ALAGARSWAMY, G.; CHANDRA, S. Pattern analysis of international sorghum multi-environment trials for grain-yield adaptation. **Theoretical and Applied Genetics**, v.96, n.3-4, p.397-405, mar.1998.

ALMEIDA, M.L.de.; SILVA, P.R.F. Efeito da densidade e da época de semeadura e de adubação nas características agrônômicas de girassol. I. Rendimento de grãos e de óleo e seus componentes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.7, p.833-841, 1993.

AMABILE, R.F.; FERNANDES, F.D.; SANZONOWICZ, C. **Girassol como alternativa para o sistema de produção para o cerrado**. Brasília: Embrapa Cerrados. 2002. 2p. (Embrapa. Circular Técnica, 20).

BEVITÓRI, R.; BALLA, A.J. Estudo de época de semeadura e densidade de plantas de girassol no estado de Goiás. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 12, 1997, Campinas. **Resumos...** Campinas: Fundação Cargill, 1997. p.57-58.

BIRCH, C.J.; HAMMER, G.L.; RICKERT, K.G. Temperature and photoperiod sensitivity of development in five cultivars of maize (*Zea mays* L.) from emergence to tassel initiation. **Field Crops Research**, v.55, p.93-107, 1998.

CASA, R.T.; REIS, E.M.; BLUM, M.M.C. Quantificação de danos causados por doenças em milho. In: WORKSHOR DE EPIDEMIOLOGIA DE DOENÇAS DE PLANTAS, 1, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 2004. p.43-59.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S. **A helmintosporiose do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa, 2004. 5p. (Embrapa. Circular Técnica, 43).

CASTIGLIONI, V.B.R.; OLIVEIRA, M.F de; ARRABAL, C.A. Análise da capacidade combinatória entre linhagens de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.6, p.980-988, jun. 1999.

CONAB. **Estatísticas**: dados de culturas. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 28/01/2007.

DUDIENAS, C.; UNGARO, M.R.G.; MORAES, S.A. Alternaria disease development under tropical conditions. **Helia**, v.21, n.29, p.63-72, 1998.

ECK, H.U. Effects of water deficits on yield, yield components and water use efficiency of irrigated corn. **Agronomy Journal**, v.75, p.1035-1040, 1986.

EMBRAPA. **Indicações técnicas para o cultivo do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 1983. 45p. (Embrapa. Documentos, 3).

EMBRAPA. **Informes da avaliação de genótipos de girassol 2003/2004 e 2004**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 2004. 91p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 250).

FERNANDES, F.T; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa, 2000. 80p. (Embrapa. Circular Técnica, 26).

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

GALVÃO, J.C.C.; MIRANDA, G.V. **Tecnologias de produção do milho. Economia, Cultivares, Biotecnologia, Safrinha, Adubação, Quimigação, Doenças, Plantas Daninhas e pragas.** Viçosa: UFV, 2004. 366p.

GRENIER, C.; BRAMEL-COX, P.J.; HAMON, P. Core Collection of Sorghum: I. Stratification based on eco-geographical data. **Crop Science**, v.41, n.1, p.234-240, 2001.

HARRIS, H.C.; McWILLIAN, J.R.; MASON, W.K. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.29, p.1203-1212, 1978.

HECKLER, J.C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.3, p.517-520, jun. 2002.

JULIATTI, F.C. Cercosporiose em milho. **Revista do Agronegócio**, São Paulo, v.12, n.14, p.38-39, Jan. 2001.

JULIATTI, F.C.; SOUZA, R.M. Efeito de épocas de plantio na severidade de doenças foliares e produtividade de híbridos de milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.1, p.103-112, Jan./Abr. 2005.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de fitopatologia.** 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2. 663p.
LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.

LEITE, R.M.V.G.C. **Doenças do girassol.** Embrapa-CNPSO, 1997. 68p. (Embrapa-CNPSO. Circular Técnico, 19).

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. **Fisiologia da produção de milho.** Sete Lagoas: Embrapa, 2006. 22p. (Embrapa. Circular Técnica, 76).

MANDARINO, J.M.G. **Características bioquímicas e nutricionais do óleo e do farelo de girassol.** Londrina: Embrapa-CNPSO, 1992. 25p. (Embrapa-CNPSO. Documentos, 52).

MONTEIRO, M.A.R.; CRUZ, J.C.; OLIVEIRA, A.C. de; RAMALHO, M.A.P.; PINHO, R.G.V. **Ciências Agrotécnica**, Lavras, v.24, n.4, p.881-888, out./dez., 2000.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M. **Doenças em milho: mollicutes, vírus, vetores e mancha por *Paeosphaeria***. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 276p.

PEGORARO, D.G.; VACARO, E.; NUSS, C.N.; SOGLIO, F.K.dal.; SERENO, M.J.C.de.M.; BARBOSA NETO, J.F. Efeito da época de semeadura e adubação na mancha-foliar de *Phaeosphaeria* em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.8, p.1037-1042, 2001.

PEREIRA, V.C. **Avaliação de genótipos de girassol cultivados no município de Rio Verde-GO**. 2004. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Fesurv - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2004.

PERKINS, J.M.; PEDERSEN, W.L. Disease development and yield losses associated with northern leaf blight on corn. **Plant Disease**, St. Paul, v.71, p.940-943, 1987.

REDDY, P.R.R.; DAS, N.D.; SANKAR, G.R.M.; GIRIJA, A. Genetic parameters in winter sorghum (*Sorghum bicolor*) genotypes associated with yield and maturity under moisture stress and normal conditions. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v.66, n.11, p.661-664, nov.1996.

REIS, E.M.; CASA, R.T., BRESOLIN, A.C.R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2.ed. Lages: GRAPHEL, 2004. 144p.

RIBEIRO, P.H.E.; RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de milho em diferentes condições ambientais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.11, p.2213-2222, 2000.

SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.F.; BOGO, A.; KOTHE, D.M. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, p.17-21, 2000.

SANGOI, L.; KRUSE, N.D. Comportamento de cultivares de girassol em diferentes épocas de semeadura no planalto catarinense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.1, p.81-91, 1993.

SILVA, A.G. **Avaliação de cultivares de sorgo forrageiro sob diferentes condições termofotoperiódicas**. 2002. 159f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SILVA, A.G. da; ROCHA, V.S. Avaliação dos estágios fenológicos de cultivares de sorgo forrageiro em diferentes épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.36, n.2, p.113-121, 2006

SILVA, P.R.F. da.; RIZZARDI, M.A.; TREZZI, M.M.; ALMEIDA, M.L.de. Densidade e arranjo de plantas em girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.6, p. 797-810, 1995.

SILVA, P.R.F.; MUNDSTOCK, C.M. Época de semeadura. In: **Girassol: indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul**. 3.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990. p.13-18.

SILVA, P.R.F.da.; ALMEIDA, M.L.de. Resposta de girassol à densidade em duas épocas de semeadura e dois níveis de adubação. II. Características de planta associadas à colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1365-1371, 1994.

SILVA, P.R.F.da.; ARGENTA, G.; REZERA, F. Resposta de híbridos de milho irrigado à densidade de plantas em três épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.585-592, 1999.

SILVA, P.R.F.da.; RIZZARDI, M.A. Resposta de cultivares de girassol à densidade de plantas em duas épocas de semeadura. II. Características associadas à colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.689-700, 1993.

SODRÉ FILHO, J.; CARDOSO, A.N.; CARMONA, R.; CARVALHO, A.M.de. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.4, p.327-334, 2004.

SOLASI, A.D.; MUNDSTOCK, C.M. Épocas de semeadura e características do capítulo de cultivares de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.6, p.873-879, 1992.

SOUZA, F.R.S.de.; RAMALHO, M.A.P.; OLIVEIRA, A.C.de.; SANS, L.M.A. Estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas e locais de plantio em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.6, p.885-892, 1991.

TOLLENAAR, M. Duration of the grain-filling period in maize is not affected by photoperiod and incident PPFD during the vegetative phase. **Field Crops Research**, p.15-21, 1999.

TOMMASELLI, J.T.G.; VILLA NOVA, N.A. Épocas de plantio de milho em função das deficiências hídricas no solo em Cambará-PR. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.4, p.505-514, 1995.

UNGARO, M.R.G. Girassol. In: INSTITUTO AGRONÔMICO. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 6.ed. Campinas: IAC, 1998. p.307-308. (IAC. Boletim Técnico, 200).

ZAFFARONI, E.; GRIGOLO, S.C. Determinação da época de plantio do girassol na região sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agro ciência**, Pelotas, v.2, n.2, p.138-142, 1998.

ZAFFARONI, E.; SILVA, M.A.V.; AZEVEDO, P.V.de. Potencial agroclimático da cultura do girassol no Estado da Paraíba. I. Temperatura e radiação solar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p.1483-1491, 1994a.

ZAFFARONI, E.; SILVA, M.A.V.; AZEVEDO, P.V.de. Potencial agroclimático da cultura do girassol no Estado da Paraíba. II. Necessidade de água. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.10, p.1493-1501, 1994b.

ANEXOS

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Caracterização físico-química do solo da área utilizada no experimento.....	57
ANEXO 2	Resumo da análise de variância da cultura do milho para florescimento (FL), maturação (MT), altura de plantas (AP), rendimento (REND.), massa de 1000 grãos (P1000), número de grãos por planta (NGP), Milho Phausfaeria Baixeiro (MPB), Milho Phausfaeria Médio (MPM), Milho Phausfaeria Ponteiro (MPP), Milho Ferrugem Tropical Baixeiro (MFTB), Milho Ferrugem Tropical Médio (MFTM), Milho Ferrugem Tropical Ponteiro (MFTP), Milho Ferrugem Baixeiro (MFB), Milho Ferrugem Médio (MFM), Milho Ferrugem Ponteiro (MFP), Milho Cercospora Baixeiro (MCB), Milho Cercospora Médio (MCM), Milho Cercospora Ponteiro (MCP), Milho Helmintosporiose Baixeiro (MHB), Milho Helmintosporiose Médio (MHM), Milho Helmintosporiose Ponteiro (MHP).....	58
ANEXO 3	Resumo da análise de variância da cultura do sorgo para rendimento (REND.), massa de 1000 grãos (P1000), altura de plantas (AP), sorgo antracnose baixeiro (SAB), sorgo antracnose ponteiro (SAP), sorgo helmintosporiose baixeiro (SHB), sorgo helmintosporiose ponteiro (SHP), florescimento (FL), maturação (MT).....	59
ANEXO 4	Resumo da análise de variância da cultura do girassol para florescimento (FL), maturação (MT), altura de plantas (AP), rendimento (REND.), massa de 1000 grãos (P1000), número de grãos por planta (NGP), pseudomonas terço inferior (PSEI), pseudomonas terço médio (PSEM), phomopsis (PHOM), Oídio terço superior (OIDS), Oídio terço médio (OIDM), Oídio terço inferior (OIDI), alternária terço inferior (ALTI), alternária terço médio (ALTM), alternária terço superior (ALTS).....	60
ANEXO 5	Custo de produção das culturas.....	61

Anexo 1. Caracterização físico-química do solo da área utilizada no experimento

RESULTADOS DE ANÁLISE DO SOLO – MACRONUTRIENTES (Mehlich)													
Profundidade	pH	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	K	PMel	M.Org	Sbases	CTC	SatBases	
	CaCl ₂	-----c molc/dm ³ -----							-mg/dm ³ -	--g/kg--	---cmolc/dm ³ ----	----- %-	
0-20 cm	5,1	2,99	2,42	0,58	0,1	4,6	0,19	5,58	28,27	3,18	7,80	40,78	

RESULTADOS DE ANÁLISE DO SOLO – MICRONUTRIENTES (Mehlich)									
Profundidade	B	Fe	Mn	Zn	Co	Na	Cu		
				Mg/dm ³					
0-20	-	92,8	16,4	6,4	-	-	1,1		

RESULTADO DE ANÁLISE DO SOLO – TEXTURAS			
Profundidade	%AREIA	%SILTE	%ARGILA
0-20	42	10	47

Fonte: Laboratório de Análises de solos FESURV

Anexo 5. Custos de produção das culturas

Custo de produção milho				
Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Custo Variável (R\$)	
			Unitário	Total
Insumos				
Sementes	kg	20	8,85	140
Fertilizantes (2-20-18)	kg	300	0,58	174
Fertilizantes cobertura (Uréia)	kg	200	0,83	166
Herbicida dessecção (glifosate)	I	3	8	24
Herbicida pós (nicosulfuron + atrazina)	I	0,4+3	20+21	41
Inseticida fisiológico	I	0,3	55	16,5
Inseticida piretróide	I	0,06	30	1,8
Inseticida TS (fipronil)	I	0,06	370	22,2
Demais custos operacionais				224
Total (custo/ ha) R\$				809,5
Custo de produção sorgo				
Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Custo Variável (R\$)	
			Unitário	Total
Insumos				
Sementes	Kg	8	3	60
Fertilizantes (2-20-18)	Kg	300	0,58	174
Fertilizantes cobertura (uréia)	Kg	100	0,83	83
Herbicida dessecção (glifosate)	I	3	8	24
Herbicida pós (atrazine)	I	3	7	21
Inseticida piretróide	I	0,06	30	1,8
Inseticida TS (fipronil)	I	0,06	370	22,2
Demais custos operacionais				110
Total (custo/ ha) R\$				496
Custo de produção girassol				
Componentes do custo	Unidade	Quantidade	Custo Variável (R\$)	
			Unitário	Total
Insumos				
Sementes	Kg	4,5	17,7	80
Fertilizantes (2-20-18)	Kg	300	0,58	174
Fertilizantes cobertura (uréia)	Kg	100	0,83	83
Boro (10%)	I	4	8	32
Herbicida dessecção (glifosate)	I	3	8	24
Inseticida metamidofós	I	0,8	11,8	9,2
Inseticida piretróide	I	0,06	30	1,8
Inseticida TS (fipronil)	I	0,06	370	22,2
Demais custos operacionais				110
Total (custo R\$/ ha) R\$				537