

GEADA EM LAVOURAS DE MILHO SAFRINHA

Gessi Ceccon⁽¹⁾, Rodrigo César Sereia⁽²⁾, Valdecir Batista Alves⁽³⁾ & Robson Benites Soares⁽⁴⁾

1.INTRODUÇÃO

Em Mato Grosso do Sul (MS) a produção de grãos é predominantemente constituída pela sucessão da soja e do milho safrinha. O milho cultivado no outono-inverno representa 90 % da produção de grãos da cultura no Estado, e no Brasil, a safrinha representa 36,4 % da produção nacional de grãos de milho (Conab, 2011). A cultura tem evoluído em aumento de área cultivada, mas sem apresentar estabilidade produtiva (Figura 1), o que pode ser atribuído aos períodos de estiagem prolongada ou pelas baixas temperaturas durante o ciclo da cultura.

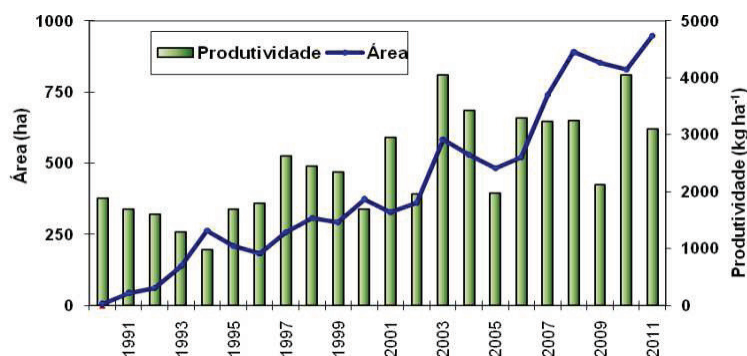


Figura 1. Área cultivada e produtividade de grãos de milho safrinha em Mato Grosso do Sul, 1990 a 2011. Fonte: Conab (2011).

¹Pesquisador *Embrapa Agropecuária Oeste*, BR 163, km 253, caixa postal 661, CEP 79804-970, Dourados, MS. gessi@cpao.embrapa.br

²Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, bolsista PET/MEC/SESu, Rodovia Dourados/Itahum, km 12, Dourados-MS.

³Mestrando. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Produção Vegetal, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Aquidauana, MS.

⁴Acadêmico de Agronomia, UNIGRAN, bolsista *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados-MS.

A semeadura, em épocas indicadas pela pesquisa, é fundamental para garantir o retorno dos investimentos. Para Mato Grosso do Sul, Darós et al. (1996) definiram 15 de março. Já a semeadura fora do período ideal, associado à escolha incorreta da cultivar, são dois importantes fatores de risco, que interferem na produtividade e aumentam o risco de perdas de produtividade por seca e ou geada (Lazzarotto, 2002).

Os danos causados pelas baixas temperaturas podem interromper o desenvolvimento da planta e comprometer a produtividade da cultura. Para Ximenes et al. (2004), o acúmulo de massa seca nos grãos é dependente da intensidade da geada e do estágio de desenvolvimento da planta no momento da geada; porém, as plantas acumulam massa seca nos grãos até a maturidade fisiológica. Os autores não identificaram efeito de posição sobre a produtividade para um mesmo híbrido, e acreditam ser devido ao terreno ser suavemente ondulado.

Para Oliveira et al. (2009), as cultivares de milho safrinha apresentam variabilidade quanto aos danos causados por geada, com redução na produtividade, mais pronunciada pela posição no terreno, e mais ainda nas cultivares menos produtivas. Os autores verificaram que os danos foram maiores quando a geada ocorreu após o florescimento, não permitindo a recuperação das plantas, porém não encontraram diferença significativa para o número de grãos por espiga e pouca variabilidade na massa de 100 grãos.

O objetivo deste trabalho foi acompanhar o desenvolvimento de lavouras de consórcio milho-braquiária e quantificar a produtividade de milho safrinha solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis* em lavouras comerciais em diferentes intensidades de danos causados por geada na região Sul de Mato Grosso do Sul e Noroeste do Paraná.

2.MATERIAL E MÉTODOS

Tendo em vista a ocorrência de geadas nos dias 27 e 28 de junho de 2011, e em julho e agosto de 2011 (Figura 2), foram obtidas informações preliminares com técnicos e agricultores regionais, para identificar lavouras de milho safrinha com danos causados por geada, em diferentes municípios de Mato Grosso do Sul e do Paraná. As coletas foram realizadas entre 17 de julho e 5 de agosto de 2011, totalizando 23 lavouras com danos visíveis de geada, entre os municípios de Floresta, no Paraná, e Maracaju, em Mato Grosso do Sul, em altitudes de 321 a 573 m. (Tabela 1).

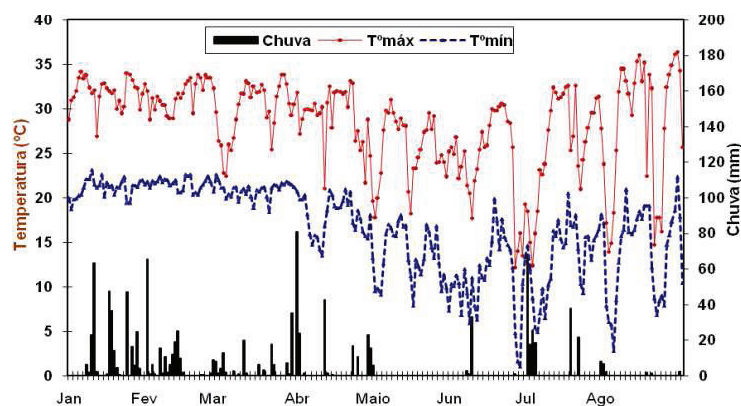


Figura 2. Chuva e temperaturas máximas e mínimas diárias registradas na estação meteorológica da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS, entre 2001 a 2010. Fonte: Embrapa Agropecuária Oeste (2011).

As semeaduras foram realizadas entre 21 de fevereiro e 08 de abril de 2011. Foram avaliados 13 híbridos, sendo nove de ciclo precoce e cinco de ciclo superprecoce. O espaçamento entre as linhas de milho, nas lavouras 1 a 5, 8 a 10, 19 e 26, era de 80, 45, 50 e 60 cm, respectivamente, e nas demais, o espaçamento era de 90 cm (Tabela 1).

Foram identificadas seis fórmulas de adubo, concentradas em nitrogênio, com doses entre 150 e 370 kg ha⁻¹, sem adubação em cobertura.

Cada lavoura foi dividida em duas posições (alto e baixo) e as posições identificadas geograficamente por altitude.

Em cada posição foram demarcadas cinco parcelas de duas linhas de cinco metros e coletadas cinco espigas em cada parcela. Foi

anotado também o número de plantas, número de espigas, altura de plantas e altura de inserção de espigas, como forma de caracterizar a lavoura. As espigas foram levadas para a Embrapa Agropecuária Oeste, onde foram despalhadas, medido seu diâmetro médio, secas em casa de vidro, depois trilhadas, determinada a massa de cem grãos e calculado o número de grãos por espiga e a produtividade a 13 % de umidade.

Para análise estatística, as lavouras foram consideradas parcelas principais e as posições na lavoura, as subparcelas. As lavouras foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott e as posições comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Caracterização das lavouras de milho safrinha avaliadas em Mato Grosso do Sul e Paraná, em 2011.

Lavoura	Município	Altitudes	Exposição	Semeadura	Híbrido	Ciclo	Adubo	Dose
1	Dourados	376/368	Sul	05/mar	2B688 Hx	P	8-20-20	200
2	Dourados	376/368	Sul	05/mar	2B433 Hx	SP	8-20-20	200
3	Dourados	357/340	Sul	25/fev	AG 9010YG	SP	8-20-20	250
4	Dourados	357/350	Sul	25/fev	2B688 Hx	P	8-20-20	150
5	Dourados	412/385	Norte	10/mar	2B688 Hx	P	8-20-20	150
6*	Dourados	371/340	Norte	14/mar	GNZ 9505YG	SP	8-20-20	372
7*	Dourados	321/308	Norte	16/mar	2B587 Hx	P	12-16-16	200
8	Naviraí	383/364	Sul	17/mar	AG 9010YG	SP	11-20-20	150
9	Naviraí	364/336	Sul	14/mar	AG 9010YG	SP	11-20-20	150
10	Naviraí	377/327	Norte	08/mar	AG 9010YG	SP	11-20-20	150
11	Ponta Porã	530/511	Norte	27/fev	BRS 10 10	P	12-15-15	350
12	Ponta Porã	538/517	Sul	15/mar	BRS 10 10	P	12-15-15	350
13	Ponta Porã	578/573	Sul	25/fev	DKB 350YG	P	12-15-15	350
14	Maracaju	465/440	Sul	30/mar	30A91 Hx	P	Uréia+MAP	285
15	Maracaju	440/422	Sul	08/abr	30A91 Hx	P	Uréia+MAP	285
16	Maracaju	439/401	Norte	10/mar	3646Y	P	Uréia+MAP	285
17	Maracaju	370/361	Sul	08/mar	3646Y	P	Uréia+MAP	285
18	Maracaju	498/480	Sul	18/mar	30A37 Hx	P	12-12-15	300
19	Maracaju	547/544	Sul	10/mar	30P70H	SP	DAP	200
20*	Cianorte**	469/423	Sul	06/mar	DKB 330YG	SP	10-15-15	248
21*	Cianorte	479/460	Norte	03/mar	AG7000PRO	P	10-15-15	248
22*	Floresta**	394/373	Sul	21/fev	2B587Hx	P	11-15-15	248
23*	Floresta	394/347	Sul	06/mar	2B587Hx	P	11-15-15	269

*Milho solteiro. Demais são consorciados com *Brachiaria ruziziensis*.

**Paraná.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de variância apresentou interação significativa entre lavouras e posições da lavoura para as variáveis: produtividade, massa de 100 grãos, número de grãos por espiga e diâmetro de espigas.

O rendimento de grãos foi agrupado em oito classes, sendo que apenas oito lavouras apresentaram redução significativa na produtividade, em relação à posição da lavoura. Em cada lavoura, os maiores rendimentos foram encontrados na maior altitude, destacando-se as lavouras de Naviraí (lavoura 10), Maracaju (16) e Dourados (3), seguidas por Cianorte (20) e Floresta (23), corroborando com Oliveira et al. (2009); no entanto, diferentemente desses autores, que observaram menor dano por geada em genótipos mais produtivos, foi observado que, com exceção de Naviraí, os híbridos mais produtivos também foram mais afetados significativamente pela geada nas menores altitudes (Tabela 2).

De maneira geral, a presença da *Brachiaria ruziziensis* não interferiu no rendimento de grãos de milho em função da posição da lavoura, nem na produtividade do híbrido, tendo em vista que as lavouras 3, 10 e 16 apresentaram altos rendimentos.

Tabela 2. Rendimento e massa de 100 grãos de milho safrinha em duas posições da lavoura, em Mato Grosso do Sul e no Paraná, em 2011.

Lavoura	Município	Rendimento de grãos				Massa de 100 grãos			
		Alta		Baixa		Alta		Baixa	
1	Dourados	3.211	f A	1.744	f B	16,8	h A	17,0	e A
2	Dourados	3.092	f A	2.622	e A	15,2	h B	17,4	e A
3	Dourados	7.656	a A	6.711	b B	27,2	c B	32,2	a A
4	Dourados	6.208	c A	5.833	b A	25,2	d B	27,4	b A
5	Dourados	2.114	g A	1.364	f A	18,2	g A	18,2	e A
6	Dourados	5.332	d A	4.673	c A	26,6	c A	24,2	c B
7	Dourados	3.956	e A	4.278	c A	22,2	e A	20,8	d A
8	Naviraí	5.455	d A	4.756	c A	18,8	g A	17,4	e A
9	Naviraí	6.374	c A	6.231	b A	20,2	f A	21,8	d A
10	Naviraí	8.005	a A	7.667	a A	28,2	c A	29,2	b A
11	Ponta Porã	3.624	f A	2.623	e B	25,4	d A	19,2	e B
12	Ponta Porã	6.001	c A	5.020	c B	31,8	a A	28,2	b B
13	Ponta Porã	5.318	d A	3.515	d B	27,4	c A	19,0	e B
14	Maracaju	5.159	d A	4.474	c A	27,8	c A	24,0	c B
15	Maracaju	2.133	g A	1.392	f A	19,6	f A	14,2	f B
16	Maracaju	7.885	a A	6.370	b B	29,8	b A	28,2	b A
17	Maracaju	5.476	d A	4.978	c A	27,0	c A	23,0	c B
18	Maracaju	4.332	e A	3.771	d A	23,0	e A	22,6	c A
19	Maracaju	1.150	h A	465	g A	20,4	f A	13,8	f B
20	Cianorte	6.853	b A	5.457	c B	29,0	b A	24,6	c B
21	Cianorte	4.701	d A	4.784	c A	27,4	c B	29,8	b A
22	Floresta	6.310	c A	6.621	b A	30,0	b A	28,2	b A
23	Floresta	6.630	b A	1.949	f B	28,0	c A	23,2	c B
Média		5.086		4.230		24,3		22,7	
C.V. (%)				15,0				6,4	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas na linha não diferem quanto à posição na lavoura em cada variável pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Salienta-se que os valores extremos de rendimento de grãos foram observados em diferentes lavouras, nos mesmos municípios. Os menores rendimentos foram observados em locais conhecidos pelos agricultores como “corredores da geada”, tal como na lavoura 19. Nesta lavoura foi verificada a maior redução no rendimento de grãos na menor altitude, divergindo de Ximenes et al. (2004), que não

encontraram diferença pela altitude. Neste local, nem mesmo a semeadura de um híbrido superprecoce em época normal foi suficiente para evitar o maior dano por geada, que pode ter sido agravado pela falta de adubação potássica. No entanto, são pequenas áreas que não representam a realidade da agricultura regional; nessas áreas, o agricultor deve evitar a semeadura de milho safrinha (Tabela 2).

Em Cianorte, o híbrido de ciclo precoce (21) não apresentou diferença entre as duas posições coletadas, enquanto que o híbrido superprecoce (20) apresentou menor rendimento, na menor altitude da lavoura. Isso pode ser devido ao maior rendimento do híbrido superprecoce, principalmente na maior altitude.

Em Floresta, avaliando um híbrido precoce em duas lavouras (22 e 23) verificou-se menor rendimento de grãos, na menor altitude (23), na qual a semeadura foi realizada em 06 de março. No entanto, na semeadura realizada em 21 de fevereiro (22) não houve efeito da posição da lavoura; apresentando maior rendimento, possivelmente pela época mais adequada de semeadura, o que diminui a probabilidade de perdas, conforme apresentado por Lazzarotto (2002).

Em Dourados, as semeaduras de 25 de fevereiro, com híbridos superprecoces, apresentaram maior rendimento de grãos, sendo que duas lavouras (1 e 3) apresentaram menor rendimento de grãos na menor altitude. O menor rendimento foi observado na semeadura de 10 de março com híbrido precoce.

Em Maracaju, apenas na lavoura (16) de maior produtividade (16), houve redução significativa no rendimento de grãos, na menor posição da lavoura; porém, foi o município que apresentou lavoura (19) de menor rendimento, por estar no “corredor da geada”. A lavoura semeada em 08 de abril apresentou baixos rendimentos, confirmando a indicação de Darós et al. (1996).

Em Ponta Porã, as três lavouras (11, 12 e 13) apresentaram menores valores de rendimento de grãos nas menores altitudes; no entanto, com produtividade semelhante a média de Mato Grosso do Sul (Conab, 2011). Na média das lavouras avaliadas verificou-se redução de 17%, em relação à posição da lavoura, com média de 5.086 e 4.230 kg ha⁻¹ respectivamente, na maior e menor posição da lavoura.

Quanto à massa de cem grãos, dez lavouras apresentaram menores valores na menor altitude, enquanto que outras dez não diferiram entre as posições e três delas apresentaram menor valor na maior altitude. A redução no peso de cem grãos, na menor posição, ocorreu também, nas lavouras que tiveram o rendimento de grãos reduzido, enquanto que a menor massa de grãos foi verificada nas lavouras onde o rendimento de grãos não foi afetado pela posição.

O número de grãos por espiga foi reduzido na menor posição em oito lavouras, enquanto que não diferiu em outras 14 e apenas uma apresentou maior número. De maneira geral, o maior número de grãos por espiga está na parte alta da lavoura, destacando-se as lavouras de maior produtividade. Assim, também foi verificado para o diâmetro médio de espigas (Tabela 3).

Tabela 3. Número de grãos por espiga e diâmetro médio de espigas de milho safrinha em duas posições da lavoura, em Mato Grosso do Sul e Paraná, 2011.

Lavoura	Município	Número de grãos		Diâmetro de espigas	
		Alta	Baixa	Alta	Baixa
1	Dourados	437,0 c A	269,9 c B	39,1 c A	39,4 a A
2	Dourados	304,5 e A	265,4 c A	35,1 d A	33,8 b A
3	Dourados	622,7 a A	466,4 a B	45,7 a A	36,6 a B
4	Dourados	397,5 d A	376,6 b A	34,5 d A	36,2 b A
5	Dourados	312,8 e A	203,6 d B	40,5 b A	39,0 a A
6	Dourados	529,1 b A	516,0 a A	35,3 d A	35,0 b A
7	Dourados	372,0 d B	438,7 a A	34,7 d A	35,2 b A
8	Naviraí	513,1 b A	500,8 a A	39,7 c A	38,4 a A
9	Naviraí	502,0 b A	491,7 a A	38,4 c A	38,4 a A
10	Naviraí	465,2 c A	474,0 a A	38,4 c A	38,4 a A
11	Ponta Porã	372,3 d A	352,3 b A	33,8 d A	33,8 b A
12	Ponta Porã	438,9 c A	420,9 b A	33,3 d A	37,4 a A
13	Ponta Porã	461,3 c A	393,6 b B	38,8 c A	33,6 b B
14	Maracaju	443,7 c A	444,7 a A	46,9 a A	43,1 a A
15	Maracaju	292,9 e A	222,0 d B	35,1 d A	28,6 c B
16	Maracaju	519,8 b A	440,7 a B	42,8 b A	20,4 d B
17	Maracaju	411,7 d A	431,0 b A	24,8 f A	23,5 d A
18	Maracaju	419,8 d A	421,9 b A	25,0 f A	27,7 c A
19	Maracaju	211,4 f A	123,6 e B	24,5 f A	19,7 d B
20	Cianorte	472,0 c A	448,8 a A	28,5 e A	30,0 c A
21	Cianorte	449,2 c A	397,2 b A	31,3 e A	32,9 b A
22	Floresta	438,2 c A	451,2 a A	22,8 f B	31,4 b A
23	Floresta	465,2 c A	166,6 e B	30,6 e A	27,2 c A
Média		428,4	379,0	34,8	33,0
C.V. (%)		11,6		10,0	

Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott e maiúsculas na linha não diferem quanto à posição na lavoura em cada variável pelo teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.



4.CONCLUSÕES

A escolha do híbrido, aliada à época de semeadura e posição na lavoura interfere significativamente na produtividade da cultura.

Mesmo com os danos causados pela geada nas menores posições da lavoura o rendimento de grãos confere com a média identificada pela estatística oficial.

A semeadura antecipada nas posições mais baixas da lavoura, utilizando híbridos de menor ciclo, pode evitar maiores danos por geada.

5.REFERÊNCIAS

CONAB. **Safras**: séries históricas. Brasília, DF, [2011?]. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=2#Aobjcmsconteudos>. Acesso em: 14 set. 2011.

DARÓS, R.; OLIVEIRA, M. D. X. de; ARIAS, E. R. A. **Milho safrinha – época de semeadura e ciclo de cultivares**. Campo Grande, MS: EMPAER-MS, 1996. 6 p. (EMPAER-MS. Comunicado técnico, 21).

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Banco de dados - busca básica**. Dourados, 2011. Disponível em:

<http://www.cpa.oembrapa.br/clima/construtor_basico.php?datainicial=01%2F01%2F2001&datafinal=31%2F12%2F2010&tipobd=bdauto&Enviar+consulta=Enviar+Consulta>. Acesso em: 14 set. 2011.

LAZZAROTTO, C. **Época de semeadura e riscos climáticos para o milho da safra outono-inverno, no Sul de Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 4 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 70).

OLIVEIRA, C. G. de; DUARTE, A. P.; MELLO, E. A. de; CRUZ, F. A. C. Efeito da geada em cultivares de milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10. 2009, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 360-367.

XIMENES, A. C. A.; SOUZA, L. C. F. de; ROBAINA, A. D.; GONÇALVES, M. C. Avaliação da incidência de geadas em componentes de produtividade do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 2, p. 214-227, 2004.