

VIABILIDADE DA SUCESSÃO GIRASSOL/SORGO GRANÍFERO NA REGIÃO DO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

RIZZARDI¹, Mauro A.; ARGENTA¹, Gilber; PIRES¹, João L.F.; NEVES¹; Rodrigo

¹UPF, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Cx. Postal 611, Km 171 Br 285, B. São José, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: rizzardi@zaz.com.br
(Recebido para publicação em 10/05/2000)

RESUMO

A possibilidade de utilização de duas culturas na mesma estação de crescimento está ligada à ocorrência de fatores favoráveis ao desenvolvimento das mesmas. O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade agrônômica da sucessão girassol/sorgo granífero na mesma estação de crescimento, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Foram conduzidos dois experimentos, sendo um em agrícola 1991/92 e outro em 1992/93, denominados Experimentos I e II, respectivamente, no Centro de Extensão e Pesquisa Agropecuária (Cepagro) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo. No Experimento I, os tratamentos constaram de duas épocas de semeadura (novembro de 1991 e janeiro de 1992) e de cinco cultivares de sorgo granífero (B 816, Conti 822, AG 3001, AG 1017 e P 8262) e uma de duplo propósito (AG 2004). No Experimento II, os tratamentos constaram de três sistemas de cultivo (monocultivo de sorgo em novembro de 1992, sorgo em janeiro de 1993 em sucessão ao girassol e monocultivo de sorgo em janeiro de 1993) e de três cultivares de sorgo granífero (Conti 111, AG 3001 e P 8262). Nos dois experimentos, o atraso da época de semeadura do sorgo de novembro para janeiro reduziu, na média das cultivares, 26 e 21% o rendimento de grãos, respectivamente nos Experimentos I e II. No entanto, estas reduções foram compensadas pela produção de girassol. Assim, no Experimento II quando se testou a sucessão girassol/sorgo granífero, obteve-se rendimento total de grãos 11% superior ao obtido no monocultivo do sorgo na época preferencial.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, *Helianthus annuus* L., época de semeadura, rendimento de grãos, componentes do rendimento.

ABSTRACT

VIABILITY OF SUNFLOWER/GRAIN SORGHUM SUCCESSION IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. The possibility to use two summer crops in a same growing season depends on the favorable events during their developments. The objective of this work was to evaluate the succession sunflower/sorghum in a same growing season, in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. Two experiments were conducted, one in the 1991/92 growing season (Experiment I) and the other in the 1992/93 (Experiment II). In Experiment I, treatments were composed by two sowing dates (1991, November and 1992, January) and five grain sorghum varieties (B 816, Conti 822, AG 3001, AG 1017 and P 8262) and one with double purpose (AG 2004). In Experiment II, the treatments were composed by three cultivation systems (sorghum monoculture in 1992, November, sorghum in 1993, January in succession to sunflower and monoculture of sorghum in 1993, January) and three grain sorghum varieties (Conti 111, AG 3001 and P 8262). In both experiments, the delay of the sowing date of sorghum from November to January reduced the grain yield in 26% and 21%, respectively in Experiments I and II. However, this reduction was compensated by sunflower production. Therefore, in Experiment II when was tested the succession sunflower/grain sorghum, total grain yield was 11% higher than that obtained when sorghum was cultivated as a monoculture in the referencial sowing date.

Key words: *Sorghum bicolor*, *Helianthus annuus* L., sowing date, grain yield, yield components.

INTRODUÇÃO

O uso intensivo da terra e a diversificação dos sistemas de cultivo com diferentes culturas proporcionam ao agricultor uma distribuição mais equilibrada do trabalho, mão-de-obra e maquinaria, além de assegurar maior estabilidade da receita, que, em muitos casos, conferem vantagens econômicas sobre a monocultura (HECKLER & SILVA, 1985).

Entende-se por sucessão de culturas uma técnica em que a produção total por unidade de área obtida em um ano agrícola é determinada através da exploração simultânea de cultivos, culturas solteiras em seqüência ou uma combinação de culturas em seqüência e simultâneas (SCHIOCCHET, 1982).

A viabilidade do cultivo de duas culturas dentro da mesma estação de crescimento está ligada à ocorrência de fatores de crescimento favoráveis ao desenvolvimento das mesmas, como temperatura do ar, precipitação, radiação solar e fotoperíodo (SILVA, 1988). Outra condição essencial para o cultivo duplo na mesma estação de crescimento, particularmente nas condições do Rio Grande do Sul, é que pelo menos uma das espécies utilizadas apresente cultivares de ciclo precoce (SILVA & DALBEM, 1989). Neste sentido, o girassol, por apresentar cultivares de ciclo precoce e ser tolerante ao frio nos estádios iniciais de desenvolvimento (VRANCEANU, 1974), pode ser utilizado como primeira cultura, possibilitando antecipação na época de semeadura.

A antecipação da época de semeadura do girassol tem se mostrado tecnicamente viável para algumas regiões do Estado do Rio Grande do Sul. Trabalhos desenvolvidos na Depressão Central tem evidenciado ser possível, com cultivares precoces de girassol, a realização da colheita na primeira quinzena de dezembro (SILVA & DALBEM, 1989; RIZZARDI & SILVA, 1993). Assim, a utilização da cultura do sorgo granífero em sucessão, a exemplo do observado para culturas como milho e soja na região da Depressão Central do Estado pode ser viável (SCHIOCCHET, 1982; SILVA *et al.*, 1989).

O sorgo é uma espécie de clima tropical que se adapta bem aos períodos quentes e é capaz de tolerar estiagens relativamente prolongadas (ABMS, 1989). Estas características possibilitam sua utilização dentro da mesma estação de crescimento como segunda cultura.

A possibilidade de utilizar duas culturas na mesma estação de crescimento, segundo SCHIOCCHET (1982) somente é viável em regiões com ampla estação de crescimento. No entanto, é possível que em outras regiões com menor estação de crescimento, como no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, esta prática também seja possível de implantação.

O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade agrônômica da sucessão girassol/sorgo granífero na mesma estação de crescimento em termos de rendimento de grãos e seus componentes, na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos no Centro de Extensão e Pesquisa (Cepagro) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, sendo um em 1991/92 e o outro em 1992/93, denominados Experimentos I e II, respectivamente. A área experimental está localizada na região fisiográfica do Planalto Médio, em solo da unidade de mapeamento Passo Fundo, classificado como latossolo vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 1999). O clima da região é classificado, segundo Köppen, como subtropical (cfa) (MORENO, 1961). As temperaturas médias anual, máxima e mínima são de 18,4, 23,8 e 12,7°C, respectivamente (IPAGRO, 1979). As condições climáticas (temperatura do ar, radiação solar e precipitação pluvial) durante a condução dos experimentos estão representadas na Figura 1.

No Experimento I, os tratamentos constaram de duas épocas de semeadura (19 de novembro de 1991 e 07 de janeiro de 1992) e de cinco cultivares de sorgo granífero (B 816, Conti 822, AG 3001, AG 1017 e P 8262) e uma de duplo propósito (AG 2004). No Experimento II, os tratamentos constaram de três sistemas de cultivo (monocultivo de sorgo em 12 de novembro de 1992, sorgo em 07 de janeiro de 1993 em sucessão ao girassol e monocultivo de sorgo em 07 de janeiro de 1993) e de três cultivares de sorgo granífero (Conti 111, AG 3001 e P 8262). Nos dois experimentos, o delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. O fator época de semeadura (Experimento I) e sistema de cultivo (Experimento II) foram locados nas parcelas principais e o fator cultivar de sorgo nas subparcelas.

No Experimento II, em que se avaliou a sucessão girassol/sorgo granífero, utilizou-se como cultivar de girassol a GR 16 (ciclo precoce e estatura baixa). O girassol foi semeado em 25 de agosto e colhido em 28 de dezembro de 1992. Uma semana antes da semeadura do girassol, procedeu-se a adubação com 12,5kg de N.ha⁻¹, 50kg de P₂O₅.ha⁻¹ e 50kg de K₂O.ha⁻¹. Em cobertura, aplicou-se 50kg de N.ha⁻¹ no estágio V₄ da escala de SCHNEITER & MILLER (1981), quando as plantas apresentavam dois pares de folhas completamente desenvolvidas. O rendimento de grãos de girassol foi obtido através da extrapolação da produção colhida na área útil das subparcelas para um hectare.

O preparo do solo para o sorgo, nos dois anos agrícolas, constou da realização de aração seguida de adubação e, posteriormente, gradagem para destorroamento e incorporação do adubo. A adubação foi realizada a lanço, utilizando-se 18kg de N.ha⁻¹, 100kg de P₂O₅.ha⁻¹ e 50kg de K₂O.ha⁻¹ de acordo com a análise do solo. Em cobertura, foram aplicados 80 kg de N.ha⁻¹ quando 50% das plantas atingiram o estágio 3 (8 folhas completamente desenvolvidas) (VANDERLIP & REEVES, 1972).

As cultivares de sorgo foram semeadas nas densidades de 170 e 250.000 plantas.ha⁻¹ nos Experimentos I e II, respectivamente, com espaçamento entre linhas de 0,7m. Cada subparcela foi composta por quatro linhas com seis metros de comprimento.

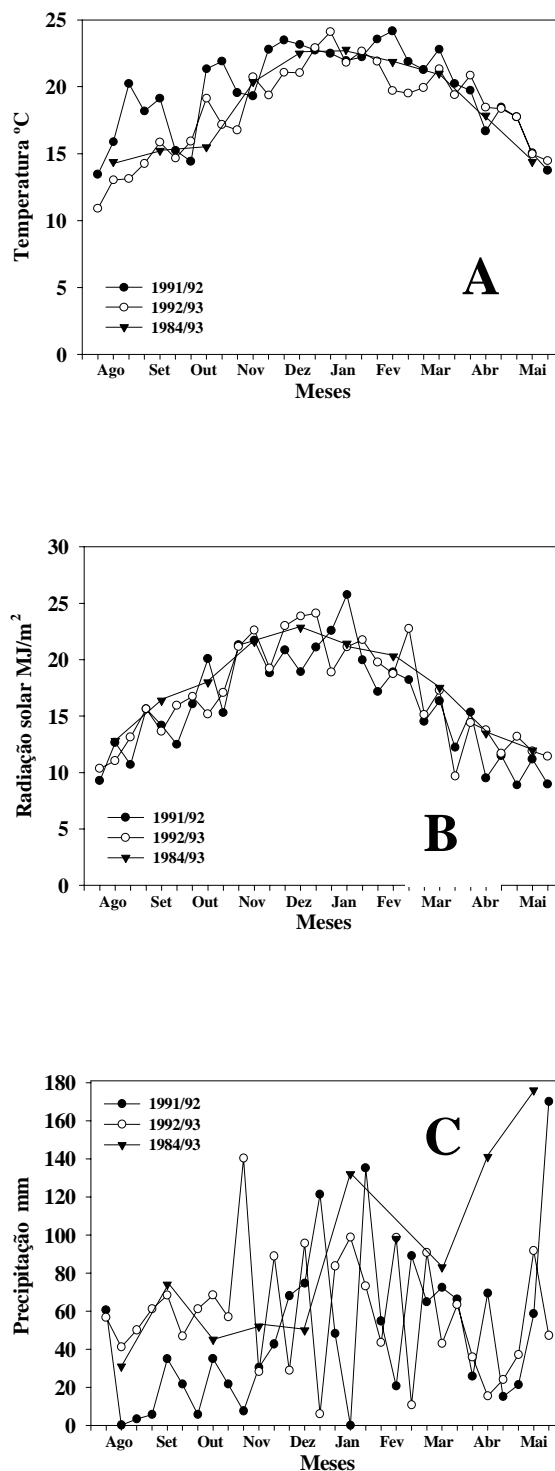


Figura 1 – Temperatura do ar (A), radiação solar (B) e precipitação pluvial (C) por decêndio nos anos agrícolas 1991/92 e 1992/93. CEPAGRO, UPF

As determinações realizadas nos dois experimentos constaram do rendimento de grãos de sorgo, número de

panículas.m⁻², peso de mil grãos e número de grãos por panícula. No Experimento II avaliou-se também a duração (dias) dos subperíodos de desenvolvimento do sorgo compreendidos entre semeadura – 50% de emergência, emergência – 50% de floração e semeadura - colheita.

O rendimento de grãos de sorgo foi obtido através da extrapolação da produção colhida na área útil das subparcelas para um hectare, considerando-se a umidade padrão de 13%. O número de panículas.m⁻² foi determinado pela contagem do número de panículas colhidas dividido pela área útil das subparcelas. O peso de mil grãos foi obtido pela contagem manual de 400 grãos, pesagem, correção da umidade e extrapolação deste peso para mil grãos. O número de grãos por panícula foi determinado através da razão entre peso de grãos da área útil da subparcela, multiplicado por mil, e o peso de mil grãos mais número de panículas colhidas na área útil.

Os dados de rendimento de grãos de sorgo, número de panículas.m⁻², peso de mil grãos e número de grãos por panícula foram submetidos à análise de variância. A comparação entre médias foi realizada através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Experimento I, o rendimento de grãos de sorgo variou em função da época de semeadura e da cultivar testada (Tabela 1). O atraso da época de semeadura do sorgo de novembro para janeiro reduziu em 26% o rendimento de grãos, na média das cultivares. Para a cultivar AG 2004 a redução no rendimento de grãos foi de 63%, evidenciando ser muito sensível à variação na época de semeadura. Reduções no rendimento de grãos de sorgo com o atraso na época de semeadura também foram constatadas por ASSIS *et al.* (1983), VIEIRA (1983), CHIELLE & CHIELLE (1985). Nas duas épocas de semeadura o menor rendimento de grãos foi verificado na cultivar AG 2004, sendo que na semeadura de novembro o rendimento foi inferior apenas em relação a cultivar P 8262. A maior sensibilidade a variação na época de semeadura e o menor rendimento de grãos da cultivar AG 2004 em relação as demais cultivares pode estar associado ao fato desta possuir aptidão para produção de forragem e não para grão.

Quanto aos componentes do rendimento, apenas o peso de mil grãos variou em função da época de semeadura e da cultivar de sorgo. O atraso na época de semeadura diminuiu o peso de mil grãos somente da cultivar AG 2004, sendo 42% inferior na semeadura de janeiro em relação a de novembro. O número de grãos por panícula foi o componente do rendimento que mais esteve associado ao rendimento de grãos de sorgo. O número de grãos por panícula foi 41% inferior na semeadura de janeiro em relação a de novembro, na média das cultivares. A cultivar AG 2004 foi a que apresentou menor número de grãos por panícula de sorgo, apesar de não ter diferido da AG 3001. O número de panículas.m⁻², diferentemente das outras variáveis, aumentou com o atraso na época de semeadura de novembro para janeiro. A cultivar AG 2004 foi a que apresentou menor número de panículas.m⁻², porém sendo inferior estatisticamente apenas da cultivar Conti 822.

No Experimento II, não houve efeito da interação entre sistemas de cultivo e cultivares para rendimento de grãos,

peso de mil grãos e número de grãos/panícula (Tabela 2). Para número de panículas.m⁻² de sorgo a interação foi significativa. Semelhante ao obtido no Experimento I, o atraso da época de semeadura de novembro para janeiro reduziu, na média das três cultivares, 21% o rendimento de grãos de sorgo. Não houve diferenças para rendimento de grãos de sorgo entre as cultivares testadas, independentemente do sistema de cultivo de sorgo.

Quanto aos componentes do rendimento, o peso de mil grãos diminuiu, em média, 13% com o atraso na época de semeadura de novembro para janeiro. Já, o número de grãos por panícula de sorgo, apesar de estatisticamente não ter diferido entre os sistemas de cultivo, reduziu, em média, 11% com o atraso da semeadura de novembro para janeiro. Para as cultivares AG 3001 e Conti 111 o número de panículas.m⁻² não foi afetado pelos sistemas de cultivo do sorgo. Já, o número de panículas.m⁻² de sorgo da cultivar P 826 foi menor na semeadura de novembro em relação a de janeiro.

As diferenças no rendimento de grãos do sorgo em diferentes épocas de semeadura podem ser avaliadas como expressão das potencialidades da cultura face às condições ambientais (EMBRAPA, 1987). Os principais fatores ambientais que condicionam o rendimento de grãos do sorgo são temperatura do ar, precipitação pluvial e radiação solar. Estes fatores variam com a época de semeadura e podem interferir de forma distinta dependendo das cultivares utilizadas. Assim, as reduções verificadas tanto no rendimento de grãos como no peso de mil grãos, nos dois anos agrícolas, na semeadura de janeiro deveu-se ao fato do período de enchimento de grãos coincidir com temperaturas mais baixas (Figura 1A) e com menor disponibilidade de radiação solar (Figura 1B) do que a realizada em novembro. Isto, provavelmente, diminuiu a taxa fotossintética reduzindo o suprimento de assimilados aos grãos.

Outro fator que pode estar associado às reduções no rendimento de grãos com o atraso na época de semeadura de novembro para janeiro é que, provavelmente, em ambos os anos, na semeadura de janeiro houve redução no período vegetativo da cultura do sorgo, fato este constatado no Experimento II (Tabela 3). Portanto, pode ter ocorrido menor taxa de enchimento de grãos devido a menor disponibilidade de assimilados da fonte nas semeaduras tardias (JONES & SIMMONS, 1983), além de ter acelerado o período de diferenciação do número de óvulos por panícula, diminuindo o número de grãos por panícula de sorgo. A disponibilidade hídrica também poderia estar associada às reduções no rendimento de grãos na semeadura de janeiro. No entanto, nos dois experimentos esta provavelmente não foi limitante pois não ocorreram períodos de deficiência hídrica (Figura 1C).

As reduções no rendimento de grãos, verificadas nos dois anos agrícolas com o atraso na semeadura de novembro para janeiro, ainda tornam viável a implantação do sorgo em semeaduras tardias. Quando utilizado em sucessão ao girassol, a redução no rendimento pode ser compensada pela produção do girassol. Assim, no segundo ano do experimento, quando em sucessão, obteve-se um total de 6035 kg.ha⁻¹ de grãos (1800 kg.ha⁻¹ de girassol e 4235 kg.ha⁻¹ de sorgo), sendo este 11% superior ao obtido no monocultivo do sorgo na época preferencial. Estes resultados mostram ser tecnicamente viável o estabelecimento da cultura do sorgo em semeaduras tardias, principalmente quando em sucessão ao girassol, mesmo em regiões com menor estação de crescimento.

TABELA 1 - Rendimento de grãos, peso de mil grãos, número de grãos por panícula e número de panículas.m² de sorgo em função de duas épocas de semeadura e de seis cultivares. Cepagro, UPF, Passo Fundo, RS, no Experimento I

Cultivares	Épocas de semeadura		Redução em relação à época preferencial
	19/11/1991	02/01/1992	
Rendimento de grãos (kg.ha ⁻¹)			
AG 2004	A 6182 b*	B 2313 b	63
AG 3001	A 7049 ab	B 5542 a	21
AG 1017	A 6946 ab	B 5587 a	20
B 816	A 7182 ab	B 6512 a	9
Conti 822	A 7224 ab	B 5426 a	25
P 8262	A 7946 a	B 6577 a	17
C.V. (%) Época = 1,9% Cultivar = 14,1%			
-----Peso de mil grãos (g)-----			
AG 2004	A 33 ab	B 19 e	
AG 3001	A 32 a	A 31 a	
AG 1017	A 31 ab	A 28 bc	
B 816	A 28 bc	A 26 cd	
Conti 822	A 25 c	A 24 d	
P 8262	A 33 a	A 30 ab	
C.V. (%) Época = 2,0% Cultivar = 5,1%			
-----Grãos/panícula (nº)-----			
AG 2004	1556	754	1155 c
AG 3001	1633	976	1305 bc
AG 1017	1883	1129	1506 ab
B 816	2035	1298	1667 a
Conti 822	2065	1137	1601 ab
P 8262	2143	1411	1777 a
Média	A 1886	B 1118	
C.V. (%) Época = 3,5% Cultivar = 15,2%			
-----Panículas.m ² (nº)-----			
AG 2004	12	15	13 b
AG 3001	14	18	16 ab
AG 1017	12	18	15 ab
B 816	13	20	16 ab
Conti 822	14	20	17 a
P 8262	12	16	14 b
Média	B 13	A 18	
C.V. (%) Época = 5,3% Cultivar = 16%			

*Médias antecedidas pela mesma letra maiúscula na linha e seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 - Rendimento de grãos, peso de mil grãos, número de grãos por panícula e número de panículas.m² de sorgo em função de três sistemas de cultivo e de três cultivares. Cepagro, UPF, Passo Fundo, RS, no Experimento II

Cultivares	Sistemas de cultivo do sorgo			Média
	Monocultivo em 12/11/1992	Monocultivo em 07/01/1993	Em sucessão ao girassol em 07/01/1993	
-----Rendimento de grãos (kg/ha)-----				
AG 3001	5468	3924	4121	4504 ^{ns}
Conti 111	5420	3857	3936	4404
P 8262	5151	4860	4649	4887
Média	5346 A*	4213 B	4235 B	
C.V.(%) Sistemas = 4,6% Cultivar = 12,4%				
-----Peso de mil grãos (g)-----				
AG 3001	31	26	26	28 b
Conti 111	33	29	28	30 a
P 8262	31	28	27	29 ab
Média	32 A	28 B	27 B	
C.V.(%) Sistemas = 2,8% Cultivar = 6,5%				
-----Grãos/panícula (nº)-----				
AG 3001	701	636	652	663 ^{ns}
Conti 111	713	568	593	624
P 8262	725	720	649	698
Média	713 ^{ns}	641	631	
C.V.(%) Sistemas = 6,4% Cultivar = 12,2%				
-----Panículas.m ² (nº)-----				
AG 3001	A 24 a	A 23 a	A 23 b	
Conti 111	A 23 ab	A 23 a	A 22 b	
P 8262	B 22 b	A 24 a	A 25 a	
C.V.(%) Sistemas = 4,6% Cultivar = 5,1%				

^{ns}Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

*Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Ao comparar os sistemas de cultivo de sorgo na semeadura de janeiro constata-se que não houve efeito benéfico da sucessão girassol/sorgo sobre o rendimento de grãos de sorgo, pois este foi similar ao obtido no sistema de monocultivo do sorgo (Tabela 2). Este resultado evidencia que o efeito residual da adubação realizada na primeira cultura, considerado como uma das vantagens no sistema de sucessão de culturas (SILVA *et al.*, 1997), não foi verificado neste experimento. Por outro lado, também indica que o girassol não afetou o desenvolvimento da cultura do sorgo que, segundo BHOWMIK & DOLL (1982), pode liberar substâncias químicas ao solo causando efeitos nocivos à espécie sucessora.

TABELA 3 - Duração dos subperíodos de desenvolvimento de cultivares de sorgo implantadas em monocultivo e em sucessão ao girassol. Cepagro, UPF, Passo Fundo, RS, no Experimento II

Estádios de Desenvolvimento	Sistemas de cultivo do sorgo								
	Monocultivo em 12/11/1992			Monocultivo em 07/01/1993			Em sucessão ao girassol em 07/01/1993		
	AG 3001	Conti 111	P 8262	AG 3001	Conti 111	P 8262	AG 3001	Conti 111	P 8262
	-----dias-----								
Semeadura-Emergência	7	7	7	4	4	4	4	4	4
Emergência-Floração	75	67	69	65	56	58	65	56	58
Floração-Maturação Fisiológica	108	97	108	96	91	96	96	91	96

CONCLUSÕES

A sucessão girassol/sorgo é tecnicamente viável para a região do Planalto Médio do RS.

As cultivares de sorgo granífero, independentemente do ciclo de desenvolvimento, comportam-se de forma semelhante quando utilizadas em sucessão ao girassol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, F.N. de; MENDEZ, M.E.G.; SCHUL, L.O.B. Respostas de dois híbridos comerciais de sorgo granífero à diferentes épocas de semeadura em Pelotas-RS. In: UEPAE PELOTAS-CONVÊNIO EMBRAPA/UFPEL, Pelotas, 1983. **Anais...** Pelotas, 1983. p.81-84.
- ABMS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO. **Sorgo granífero, cultivo e utilização**. Pelotas, Grupo Pró-Sorgo-Sul, 1989. 41p.
- BHOWMIK, P.C.; DOLL, J.D. Corn and soybean response to allelopathic effects on weed and crop residues. **Agronomy Journal**, Madison, v.74, n.4, p.601-606. 1982.
- CHIELLE, Z.G. ; CHIELLE, M.C. Épocas de semeadura em sorgo granífero. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE SORGO, 14, Porto Alegre, 1985. **Anais...** Porto Alegre: IPAGRO, 1985. p.149-155.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, EMBRAPA, 1999. 412p.
- EMBRAPA/CNPT. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL PELOTAS, 16, Pelotas, 11 a 14 de agosto de 1987. **Resumos...** Pelotas, 1987. 263p.
- EMPRESA BRASILEIRA de PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Pelotas, RS/Empresa de Assistência e Extensão Rural.RS. **Recomendação para o cultivo e utilização do sorgo granífero**, Pelotas:EMBRAPA-UEPAE, 1983. 25p.(EMBRAPA-UEPAE: Pelotas. Circular Técnica,18)
- HECKLER, J.C.; SILVA, P.R.F.da. Sistemas de sucessão e rotação de culturas de estação estival de crescimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.9, p.1069-1076. 1985.
- IPAGRO. Guaíba. In: **Observações meteorológicas no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1979. p.55-56.
- JONES, R.J.; SIMMONS, S.R. Effect of altered source-sink ratio on growth of maize kernels. **Crop Science**, Madison, v.23, p.129-134. 1983.
- MORENO, J.A.. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- RIZZARDI, M.A.; SILVA, P.R.F. da. Resposta de cultivares de girassol a densidade de plantas, em duas épocas de semeadura. I – Rendimento de grãos e componentes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.6, p.675-687, 1993.
- SCHIOCCHET, M.A. **Sucessão de duas culturas no verão na mesma estação de crescimento**. Porto Alegre: UFRGS, 1982. 95p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SCHNEITER, A.A.; MILLER, J.F. Sunflower growth stages description. **Crop Science**, Madison, v.21, p.901-903. 1981.
- SILVA, P.R.F. de Sucessão e Rotação de Culturas. In: **GIRASSOL**; indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 1988. p.63-66.
- SILVA, P.R.F. de; COSTA, J.A.; NEPOMUCENO, A.L. ; ALMEIDA, M.L. Avaliação de cultivares de soja para sucessão ao girassol na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 7, Ijuí, 13 a 17 de Julho de 1989. **Resumos...** Ijuí:CTC-CONTRIJUI, 1989. p.38-39.
- SILVA, P.R.F. da ; DALBEM, M. de. Sistema de cultivo como milho ou soja em sucessão a girassol semeado em agosto. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.42, nº 383, p.23-29, Jan/Fev. 1989.
- SILVA, P.R.F. da; WENDT, W.; ROCHA, A.B. da. Manejo do solo e adubação na cultura do girassol em sucessão à aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.32, n.6, p.641-647. 1997.
- VANDERLIP, R.L. ; REEVES, H.E. Growth Stages of Sorghum (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench. **Agronomy Journal**, Madison, v.64, p.13-16. 1972.
- VIEIRA, R.E. de. Estudo de cultivares de sorgo em duas épocas de semeadura. In: XII REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, Pelotas, 9 a 12 de Agosto de 1983. **Anais...** Pelotas, 1983. p.23-29.
- VIEIRA, R.E.de. Estudo de cultivares de sorgo em duas épocas de semeadura. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 13, Pelotas, 24 a 27 de Julho de 1984. **Anais...** Pelotas, 1986. p.233-241.
- VRÂNCEANU, A.V. **EL GIRASSOL**, Madrid, Mundi-Prensa. 1974. p.77-85.