

# CULTIVO DE MILHO EM CONSÓRCIO DE SUBSTITUIÇÃO DE GIRASSOL<sup>1</sup>

PAULO REGIS FERREIRA DA SILVA<sup>2</sup>, MICHELANGELO M. TREZZI<sup>3</sup>  
e LAURO MARINO WOLLMANN<sup>4</sup>

**RESUMO** - Com o objetivo de comparar o rendimento de grãos de milho (*Zea mays* L.) semeado em duas épocas, em consórcio de substituição ao girassol (*Helianthus* spp.), com os seus respectivos monocultivos, foram conduzidos dois experimentos na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, em Eldorado do Sul, RS. Em 1989/90 foram comparados quatro tratamentos: milho em consórcio, aos 19 e 40 dias após a antese do girassol, e os dois monocultivos respectivos. Em 1990/91, dois outros tratamentos foram incluídos: milho em monocultivo em sucessão a milho semeado na mesma época do girassol. O efeito do estabelecimento do milho em consórcio aos 19 dias após a antese do girassol no rendimento de grãos variou com o ano. Enquanto no primeiro ano houve redução de 33% no rendimento de grãos em relação ao monocultivo, no segundo ano não se registrou diferença significativa. Esta resposta diferencial entre anos pode ser atribuída em parte à utilização de cultivares diferentes de girassol. Na segunda época de estabelecimento de milho, os rendimentos de grãos de milho em consórcio foram similares aos obtidos em monocultivo, nos dois anos de execução do experimento.

**Termos para indexação:** rendimento de grãos de milho, rendimento de grãos de girassol, época de plantação de milho, *Zea mays*.

## RELAY INTERCROPPING SYSTEMS OF CORN INTO SUNFLOWER

**ABSTRACT** - With the objective of comparing corn (*Zea mays* L.) grain yield grown in relay planting into sunflower (*Helianthus* spp.), in two sowing dates, with that obtained as a sole crop, a two-year study was carried out in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Four treatments were tested in the 1989/90 growing season: relay planting of corn (*Zea mays* L.) into sunflower at 19 and 40 days after sunflower anthesis and corn as a sole crop planted in sequence to sunflower in both sowing dates. In 1990/91, two other treatments were added: corn as sole crop planted in sequence to corn sowed in the same date of sunflower. The effect of relay intercropping on corn yield planted 19 days after sunflower anthesis varied with the year. As in the first year corn yield was 33% less in the relay intercropped system into sunflower than in sole cropping system, in the second year corn yield was similar in both systems. These differences could be partially attributed to the use of different sunflower cultivars. In the second date of relay planting of corn into sunflower, corn grain yields were similar to those obtained as a sole crop in both trials.

**Index terms:** corn grain yield, sunflower grain yield, corn planting date, *Zea mays*.

## INTRODUÇÃO

A busca de cultivos que visem à intensificação do uso da terra e o melhor aproveitamento dos recursos naturais (radiação solar, água, CO<sub>2</sub> e nutrientes) é uma importante opção para aumentar a

produção de alimentos, principalmente na pequena propriedade rural. O cultivo múltiplo é definido, dentro desta ótica, como o crescimento de duas ou mais culturas na mesma área durante um ano. A consorciação de culturas é considerada a forma mais intensiva de cultivo múltiplo, já que neste sistema o crescimento das culturas ocorre simultaneamente na mesma área, durante todo o tempo ou parte dele.

Na consorciação de culturas, utilizam-se os fatores tempo e espaço para a obtenção de maiores produtividades. Quanto maior for a complementaridade entre as espécies participantes do con-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 27 de agosto de 1992.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof. - Adjunto, UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Pós-Graduando em Agronomia da UFRGS, Bolsista do CAPES.

<sup>4</sup> No curso de Agronomia na UFRGS, Bolsista do CNPq.

sórcio, tanto temporal quanto espacial, melhor será o aproveitamento dos recursos disponíveis do ambiente (Willey 1979).

Desta forma, diferentes sistemas de semeadura são utilizados em cultivos consorciados, variando desde a semeadura simultânea até a de substituição, em que uma segunda cultura é semeada após a primeira ter atingido o seu estágio reprodutivo. As culturas em consórcio, quando plantadas simultaneamente, podem apresentar decréscimos significativos nos seus rendimentos de grãos. Inversamente, em consórcio de substituição há maior complementaridade no tempo entre as espécies, proporcionando, deste modo, rendimentos mais elevados.

No entanto, para que haja sucesso em um sistema de consórcio de substituição, há necessidade de compatibilidade entre as espécies e genótipos participantes, assim como de disponibilidade de fatores de crescimento favoráveis ao seu desenvolvimento.

Dentre as espécies com potencial para participarem de um sistema de consórcio de substituição nas condições do Rio Grande do Sul, encontram-se as culturas de girassol e a do milho. Por apresentar menores exigências térmicas para a emergência do que outras culturas de verão, como a soja e o sorgo, o girassol pode ser semeado numa época mais precoce que o milho no Rio Grande do Sul. O girassol apresenta tolerância a baixas temperaturas, inclusive a geadas, durante seus estádios iniciais de desenvolvimento (Robinson 1978, Silva & Barni 1990). O milho, do mesmo modo que o girassol, tem seu crescimento e desenvolvimento determinados principalmente pela temperatura do ar. Desta forma, preconiza-se a utilização de unidades térmicas acumuladas para estimar suas exigências de calor, estabelecendo-se a temperatura-base de 10°C, considerada a mínima para haver um crescimento apreciável das plantas (Maluf et al. 1983).

A semeadura do milho em outubro, embora com maior potencial de produtividade por causa das melhores condições de temperatura e radiação, normalmente vai ter seu período mais crítico à deficiência hídrica em dezembro-janeiro. Isto poderia explicar a ausência de diferenças significativas na comparação de médias de produtividade de grãos de milho semeado na época reco-

mendada - outubro -, com épocas mais tardias - dezembro e janeiro -, em que esta cultura havia sido plantada em sucessão a girassol (Silva & Dalbem 1989). Comparando-se com o sistema de sucessão, a adoção do sistema de consórcio de substituição de girassol e milho poderia ser uma alternativa para a semeadura mais antecipada de milho. Assim, proporcionar-se-iam a esta cultura condições mais favoráveis de temperatura e radiação durante o seu ciclo, principais fatores determinantes de sua produtividade quando não há limitação hídrica.

Além de proporcionar a semeadura antecipada de milho, outras vantagens são esperadas com a adoção do sistema de consórcio de substituição de girassol e milho. São elas: a redução do número de operações de preparo do solo para a semeadura do milho e a melhoria da conservação do solo e da eficiência do controle cultural de plantas daninhas na fase inicial do seu desenvolvimento. No entanto, o sistema de consórcio de substituição de girassol e milho importa na semeadura direta do milho nas entrelinhas do girassol e na colheita manual dos capítulos de girassol, caracterizando-se, desta maneira, por ser um sistema próprio para pequenas propriedades rurais.

Com o presente trabalho objetivou-se comparar o rendimento de grãos e outras características agrônomicas de milho em consórcio de substituição a girassol, em duas épocas de plantação, com seus respectivos monocultivos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas de 1989/90 e 1990/91 na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada no município de Eldorado do Sul, região fisiográfica de Depressão Central do Rio Grande do Sul a 30°05'51" de latitude Sul e 51°39'08" de longitude Oeste. O solo onde foram desenvolvidos os estudos pertence à unidade de mapeamento São Jerônimo, sendo classificado como Podzólico Vermelho-Escuro, distrófico (Paleudult).

No primeiro ano, o experimento foi composto de quatro tratamentos: milho em consórcio aos 19 e 40 dias após a antese do girassol e os dois monocultivos respectivos em sucessão a girassol, que foi roçado por ocasião das épocas de estabelecimento de milho.

No segundo ano, foram incluídos dois outros tratamentos com milho em monocultivo em sucessão a

milho, também roçado por ocasião do seu estabelecimento. Neste ano, a segunda época de estabelecimento do milho foi aos 33 dias após a antese do girassol. O delineamento experimental utilizado nos dois anos foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

As cultivares de girassol utilizadas foram Contissol 711 (ICI Sementes) e GR-16 (Rogobrás Sementes), respectivamente, em 1989 e 1990, ambas com período de emergência - antese curto e estatura baixa. Entretanto, a cultivar Contissol 711 caracteriza-se por apresentar índices de área foliar superior ao da GR-16. Na cultura do milho foram testadas as cultivares SA-VE 342 A (IPAGRO), de ciclo normal, e AG-3611 (Agrocere Sementes) de ciclo precoce, respectivamente, no primeiro e segundo anos.

As datas de semeadura do girassol foram 28 de julho de 1989 e 26 de julho de 1990, e as do milho, em 13 de novembro e 4 de dezembro de 1989 e em 12 e 27 de novembro de 1990. O girassol foi colhido em 11 de dezembro de 1989. No primeiro experimento, o milho foi colhido em 02 de abril e 02 de maio, respectivamente quando sua implantação se deu aos 19 e 40 dias após a antese do girassol. No segundo experimento, a colheita do milho ocorreu em 08 de abril e 22 de abril de 1991, respectivamente para o estabelecimento aos 19 e 33 dias após a antese do girassol.

As densidades de plantas para as culturas do girassol e milho foram de, respectivamente, 70.000 e 40.000 plantas/ha, com espaçamento entre linhas, nas duas culturas, de 1,0 m. Nos tratamentos de consórcios, a distância entre linhas de girassol e de milho foi de 0,5 m.

A adubação foi realizada na semeadura, individualmente para cada cultura participante do sistema. Para o girassol, ela consistiu da aplicação, de 20-80-80 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O mais adição de 1 kg/ha de boro no primeiro ano, e de 22-90-90 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O mais 1 kg/ha de boro no segundo ano. Em cobertura, a aplicação foi de 80 e 60 kg/ha de N, na forma de uréia, respectivamente no primeiro e segundo ano de realização do experimento. Para o milho, foram aplicados antes da semeadura 20-80-80 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O nos dois anos. Em cobertura, foram aplicados 60 e 80 kg/ha de N na forma de uréia, respectivamente no primeiro e segundo ano.

Procedeu-se à irrigação dos experimentos por aspersão sempre que a tensão de vapor indicada nos tensiômetros fosse inferior a -0,5 bar.

Na cultura do milho foram determinados nos dois anos de experimento o rendimento de grãos e a estatura de planta medida em dois estádios de desenvolvimento. A medição da estatura de planta permite comparar os efeitos competitivos do girassol nas duas épocas de estabelecimento do milho. As determinações foram reali-

zadas quando o colar da sexta folha (primeiro ano) ou da quarta folha (segundo ano) era visível e quando 75% das plantas apresentavam estigmas visíveis.

No segundo ano, além dos parâmetros citados anteriormente, foram determinados o número de espigas por planta, peso seco de 400 grãos e o número de grãos por espiga. No girassol, foi avaliado apenas o rendimento de grãos, nos dois anos.

A análise de variância foi realizada pelo teste F. Para comparação entre médias, foi utilizado o teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística relativa às variáveis estudadas encontra-se nas Tabelas 1 e 2.

**TABELA 1. Quadrado médio de tratamento e coeficiente de variação das características rendimento de grãos, estatura inicial e final de plantas de milho. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1989/90.**

	QM tratamento	Coefficiente de variação (%)
Rendimento de grãos	2.938.634,21*	13,80
Estatura inicial de planta	1.391,40*	21,71
Estatura final de planta	0,02	1,15

\* Valores significativos a nível de 5% de probabilidade.

**TABELA 2. Quadrado médio de tratamento e coeficiente de variação das características rendimento de grãos, estatura inicial e final de plantas, número de espigas por planta, peso de 400 grãos e número de grãos por espiga de milho. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1990/91.**

	QM tratamento	Coefficiente de variação (%)
Rendimento de grãos	5.912.519,73*	11,60
Estatura inicial de planta	38,19*	10,40
Estatura final de planta	72,08	4,30
Número de espigas/planta	0,21	11,00
Peso de 400 grãos	27,07	4,40
Número de grãos/espiga	25.303,60	8,90

\* Valores significativos a nível de 5% de probabilidade.

Nos dois anos de realização do experimento, o estabelecimento do milho aos 19 dias após a antese do girassol em sistema de consórcio não reduziu significativamente o rendimento de grãos de girassol em relação ao seu estabelecimento próximo da maturação fisiológica do girassol (Tabela 3). Este resultado era esperado, uma vez que, mesmo na época de estabelecimento mais precoce do milho, é muito cedo para esta cultura estabelecer algum tipo de competição com o girassol, seja por água, luz ou nutrientes.

Os efeitos da época mais precoce de estabelecimento do milho em consórcio de substituição ao girassol (19 dias após a antese) no rendimento de grãos dependeram do ano e da cultivar utilizada (Tabela 4): Enquanto no primeiro ano houve redução de 33% no rendimento de grãos de milho em consórcio em relação ao seu respectivo monocultivo, no segundo ano não se registrou diferença significativa entre os dois tratamentos. Além das condições de ambiente diferentes, verificadas entre os anos, o fato de terem sido usadas cultivares de girassol distintas nos dois experimentos também contribuiu para esta resposta diferencial.

**TABELA 3. Rendimento de grãos de girassol em consórcio de substituição com milho plantado aos 19 e 40 dias após a antese (1989/90) ou aos 19 e 33 dias após a antese do girassol (1990/91). EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS.**

Sistema de cultivo	Rendimento de grãos de girassol - kg/ha 10% de umidade	
	1989/90	1990/91
Com milho plantado aos 19 dias após a antese do girassol	1761 A*	1000 A
Com milho plantado aos 40 ou 33 dias após a antese do girassol	1635 A	1189 A
Média	1698	1094

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com efeito, no primeiro ano foi utilizada a cultivar Contissol 711, que apresenta maior área foliar e duração do subperíodo antese-maturação fisiológica em relação a GR-16, que foi testada no segundo ano. Desta maneira, a competição exercida pelo girassol sobre o milho estabelecido na primeira época, no primeiro ano, foi mais acentuada com a utilização da cultivar Contissol 711. Esta competição foi especialmente por luz, já que a adubação foi feita individualmente para cada

**TABELA 4. Rendimento de grãos de milho em consórcio de substituição a girassol, plantado aos 19 e 40 dias (1989/90) ou aos 19 e 33 dias após a antese do girassol (1990/91), e em seus monocultivos respectivos plantados na mesma época após girassol ou milho roçados. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS.**

Sistemas de cultivo	Rendimento de grãos de milho - 12% de umidade			
	1989/90		1990/91	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Consortiado aos 19 dias após a antese do girassol	3.700 B*	67	4.700 BC	71
Monocultivo aos 19 dias após a antese do girassol roçado	5.500 A	100	4.300 C	65
Consortiado aos 40 ou 33 dias após a antese do girassol	4.000 B	73	6.500 A	98
Monocultivo aos 40 ou 33 dias após antese do girassol roçado	3.800 B	69	6.600 A	100
Monocultivo aos 19 dias após a antese do milho roçado	-	-	4.200 C	64
Monocultivo aos 40 ou 33 dias após antese do milho roçado	-	-	6.000 AB	91

\* Médias seguidas pela mesma letra(s) na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

cultura. Este aspecto pode ser visualizado ao se observar a Tabela 5, em que se verifica redução na primeira medição de estatura da planta de milho na época mais precoce de implantação em relação ao monocultivo correspondente, somente quando foi utilizada a cultivar Contissol 711, o que mostra a sua maior competição exercida sobre o milho.

Neste sentido, Trembath (1976) ressaltou algumas características de plantas que conferem

**TABELA 5. Estatura de planta em dois estádios de desenvolvimento de milho em consórcio de substituição com girassol, plantado aos 19 e 40 dias após a antese (1989/90) ou aos 19 e 33 dias após a antese do girassol (1990/91) e em seus monocultivos respectivos plantados na mesma época após girassol ou milho roçados.**

Sistemas de cultivo	Estatura de planta - cm			
	Inicial <sup>1</sup>		Final	
	1989/90	1990/91	1989/90	1990/91
Consoiciado aos 19 dias após a antese do girassol	64 C*	26 A	243 A	244 A
Monocultivo aos 19 dias após a antese do girassol roçado	83 ABC	26 A	246 A	240 A
Consoiciado aos 40 ou 33 dias após antese do girassol	99 AB	32 A	235 A	244 A
Monocultivo aos 40 ou 33 dias após antese do girassol roçado	106 A	32 A	231 A	237 A
Monocultivo aos 19 dias após a antese do milho roçado	-	27 A	-	236 A
Monocultivo 40 ou 33 dias após a antese do milho roçado	-	26 A	-	246 A

\* Médias seguidas pela mesma letra(s) na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup> Planta apresentava colar da 6ª folha (1989/90) e da 4ª folha (1990/91) visível.

maior habilidade de algumas cultivares de girassol na competição por luz, tais como a rápida expansão do dossel superior, folhas largas sob condições sombreadas e alta alocação de matéria seca para a formação de caule com maior estatura. Segundo o mesmo autor, se as condições de solo não forem limitantes, a fotossíntese e as taxas de crescimento das culturas em consorciação são quase proporcionais à intensidade de radiação interceptada. Assim, torna-se compreensível a redução da estatura das plantas de milho consorciadas com genótipos mais competitivos de girassol.

Os rendimentos de grãos de milho estabelecido próximo à maturação fisiológica do girassol, aos 40 (primeiro ano) ou aos 33 dias (segundo ano) após a sua antese, foram similares aos obtidos nos seus respectivos monocultivos (Tabela 4). Isto pode ser explicado pelo fato de que a competição por luz, água e nutrientes entre o milho e o girassol na sua maturação fisiológica torna-se insignificante, visto que as plantas de girassol já completaram o enchimento de grãos, sendo muito pequeno também o número de folhas de girassol remanescentes para sombrearem as plantas do milho.

O estabelecimento do milho aos 19 dias após a antese do girassol representou uma antecipação da época de semeadura de 21 dias no primeiro ano e de 14 dias no segundo ano em relação à sua implantação próxima à maturação fisiológica do girassol.

No primeiro ano de realização do experimento, ao se comparar os monocultivos de milho aos 19 e 40 dias após a antese do girassol (Tabela 4), observa-se um incremento significativo de rendimento de grãos de milho, em decorrência da antecipação da semeadura. Resultado diferente foi observado no segundo ano de realização do experimento, quando os rendimentos de grãos de milho foram superiores na segunda época de estabelecimento em relação à primeira (Tabela 2). O aumento significativo do número de grãos por espiga foi o principal componente responsável pelas diferenças de rendimentos no segundo ano, já que não houve diferença significativa entre os tratamentos para os componentes número de espigas por plantas e peso seco de 400 grãos (Tabela 6). Com a antecipação da época de semeadura, espera-se obter melhores condições de temperatura e radiação para as plantas de milho, explicando-se, desta forma, o incremento de ren-

**TABELA 6. Componentes do rendimento do milho plantado em consórcio de substituição aos 19 e 33 dias após a antese do girassol e em monocultivo após milho ou girassol roçados. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1990/91.**

Sistemas de cultivo	Componentes do rendimento do milho		
	Espigas/planta (n <sup>2</sup> )	Peso seco de 400 grãos (g)	Grãos/espiga (n <sup>2</sup> )
Consortiado aos 19 dias após a antese do girassol	0,98 A*	115 A	408 B
Monocultivo aos 19 dias após a antese do girassol roçado	1,08 A	113 A	396 B
Consortiado aos 33 dias após a antese do girassol	1,14 A	120 A	520 A
Monocultivo aos 33 dias após a antese do girassol roçado	1,16 A	116 A	537 A
Monocultivo aos 19 dias após a antese do milho roçado	1,04 A	118 A	378 B
Monocultivo aos 33 dias após a antese do milho roçado	1,11 A	117 A	553 A

\* Médias seguidas pela mesma letra(s) na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

dimentos no primeiro ano. Os resultados contrários aos esperados, obtidos no segundo ano de realização do experimento, podem ser explicados pela realização de irrigações mais freqüentes na segunda época de estabelecimento do milho.

Ainda em referência ao segundo ano do experimento, observou-se que, embora sem significância estatística, os rendimentos de grãos de milho em sucessão a milho roçado foram numericamente inferiores aos obtidos em monocultivo em sucessão a girassol roçado, nas duas épocas de estabelecimento. Neste sentido, trabalhos têm de-

monstrado que o sistema de rotação de culturas tem aumentado a produtividade do milho, quando comparada com o cultivo contínuo, apesar de que as causas destes decréscimos de produtividade não tenham sido bem explicadas (Crookston et al. 1988, Robinson 1966). Compostos autotóxicos presentes nos restos culturais do milho são citados como responsáveis pelo seu crescimento inicial reduzido (Guenzi et al. 1967, Yakle & Cruse 1983). No entanto, a atividade destes compostos no solo parece ter duração limitada, de forma que os restos culturais em estado fresco apresentam efeitos inibitórios bem mais pronunciados no que os que já se encontram em estado de decomposição (Crookston & Kurle 1989). Assim, a presença de substâncias autotóxicas (inibitórias) nos restos culturais do milho roçado (estado fresco) poderia constituir uma hipótese que explicaria os rendimentos de grãos numericamente inferiores de milho em sucessão a milho roçado, quando comparados com milho em sucessão a girassol roçado. Outras hipóteses, como diferenças na fertilidade, e propriedades físicas do solo em função do sistema de cultivo, também poderiam explicar esta tendência observada.

## CONCLUSÕES

1. O estabelecimento de milho em consórcio de substituição próximo à maturação fisiológica do girassol é uma técnica viável, por permitir a antecipação da sementeira, em relação ao sistema de sucessão, e a sementeira direta do milho.

2. A antecipação da época de estabelecimento do milho para três semanas após a antese do girassol resulta em acentuada redução no rendimento de grãos em relação ao seu monocultivo correspondente, dependendo da cultivar de girassol utilizada no consórcio.

## REFERÊNCIAS

- CROOKSTON, R.K.; KURLE, J.E. Corn residue effect on the yield of corn and soybean grown in rotation. *Agronomy Journal*, Madison, v.81, n.2, p.229-232, 1989.
- CROOKSTON, R.K.; KURLE, D.E.; LUESCHEN, W.E. The relative ability of soybean, fallow and

- triacontanol to alleviate yield reductions associated with growing corn continuous. **Crop Science**, Madison, v.28, p.145-147, 1988.
- GUENZI, W.D.; McCALLA, T.M.; NORSTADT, F.A. Presence and persistence of phytotoxic substances in wheat, oat, corn and sorghum residues. **Agronomy Journal**, Madison, v.59, p.163-165, 1967.
- MALUF, J.R.T.; MATZENAUER, R.; CUNHA, G.R. da; WESTPHALEN, S.L. Agroclimatologia do Estado do Rio Grande do Sul: II. zoneamento agroclimático da cultura do milho (*Zea mays* L.). **Ipagro Informa**, Porto Alegre, 1983, p.3-16.
- ROBINSON, R.G. Production and culture. In: CARTER, J.F. **Sunflower: Science and Technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1978. p.89-143.
- ROBINSON, R.G. Sunflower-soybean and grain sorghum-corn rotations versus monoculture. **Agronomy Journal**, Madison, v.58, p.475-477, 1966.
- SILVA, P.R.F. da; BARNI, N.A. Características da cultura. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Agronomia. **Girassol: indicações para o cultivo no Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1990. p.7-10.
- SILVA, P.R.F. da; DALBEM, M. Sistemas de cultivo com milho ou soja em sucessão a girassol semeado em agosto. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.42, n.383, p.23-29, 1989.
- TREMBATH, B.R. Plant interaction in mixed crop communities. In: MULTIPLE Cropping. Madison: American Society of Agronomy, 1976. p.129-169. (ASA special publication, n.27).
- WILLEY, R.W. Intercropping: its importance and research needs. pt. 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, Hurley, v.32, n.1, p.1-10, 1979.
- YAKLE, G.A.; CRUSE, R.M. Corn plant residue age and placement effects upon early corn growth. **Canadian Journal Plant Science**, Ottawa, v.63, p.871-877, 1983.