

**DIVERSIFICAÇÃO  
DE  
CULTURAS**

## VALIDAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM E DE IRRIGAÇÃO EM LAVOURAS DE MILHO E SOJA, EM ROTAÇÃO COM ARROZ IRRIGADO

Parfitt, J.M.B; Silva, C.A.S da; Porto, M.P.; Gastal, M.F.C. Embrapa-Clima Temperado. BR 392 km 78-Caixa Postal 403, 96001-970 - Pelotas,RS. Decker, A.P. EMATER. General Osório, 2061, 96170-000 – São Lourenço do Sul-RS. Jacobensen, F.L.; Lima, J.R. UFPEL. Campus Universitário, 96010-900-Capão do Leão-RS.

Várias são as vantagens do uso da rotação de culturas nas áreas de terras baixas do Rio Grande do Sul, entre as quais destaca-se o controle do arroz daninho, a reciclagem de nutrientes no solo, o controle de doenças, a economia através do melhor uso de máquinas e a possibilidade de utilizar mais eficientemente o plantio direto. Entretanto, nestas áreas, ainda há predominância do arroz como monocultura. Isto se deve, principalmente, a dificuldade da introdução de outras culturas, devido a sensibilidade destas aos estresses hídricos, frequentes neste tipo de solo, em função da deficiente drenagem, em períodos de excesso de chuvas, e também pela deficiência hídrica, em épocas de seca.

A Embrapa Clima Temperado vem realizando estudos visando adequar sistemas de drenagem superficial do solo que propiciem condições para o bom desenvolvimento de culturas de grãos em rotação ao arroz irrigado.

Para melhorar a drenagem é importante a realização do aplainamento, que regulariza o micro relevo da área, elimina as depressões e as partes altas do terreno. Também é fundamental o valetamento, que deve ser feito em função do conhecimento da área, para que melhor escoe a água da lavoura. É utilizado espaçamentos de drenos que variam de 25 a 40 m. Em áreas sistematizadas com nível zero de declive, deve-se valetar em dois sentidos, formando um quadriculado. A irrigação por inundação intermitente, testada a nível experimental, para estas culturas, parece ser o método mais adequado.

Com o objetivo de validar estas tecnologias, e demonstrar os benefícios da rotação de culturas com o arroz irrigado, foram conduzidas lavouras em diferentes condições edafoclimáticas.

No município de São Lourenço do Sul, RS, em trabalho conjunto com a EMATER, foi implantada uma lavoura de milho, na Granja Silvina (Br 116, km 460), em planossolo pertencente a unidade de mapeamento Pelotas. A área do ensaio, de 1 ha, foi anteriormente sistematizada, com nível zero de declive, para plantio de arroz pré-germinado. Porém, devido a alta infestação de arroz daninho, optou-se pelo cultivo do milho visando minimizar o problema. O solo, cuja acidez já havia sido corrigida com calcário, foi preparado pelo sistema convencional com uso de grade, de forma a provocar a germinação do arroz vermelho e arroz preto. Também foi realizada a subsolagem. A sementeira, utilizando-se o híbrido XL 215, da Braskalb, foi realizada em 20 de dezembro de 1998, com espaçamento de 0,90 m entre linhas, buscando-se um população de 55.000 plantas/ha. A adubação de base, na linha, foi de 380 kg/ha de Fosmag 555. O sistema de drenagem constou de aplainamento do solo e valetamento com drenos espaçados de 25 m entre si. Em pós emergência foi aplicado herbicida a base de Simazine + Atrazine, na dose de 4,5 l/ha, quando o arroz daninho apresentava-se com 2 a 4 folhas. Foram realizadas duas aplicações de uréia em cobertura, aos 25 e aos 40 dias após a emergência, nas doses de 100 e 150 kg/ha, respectivamente. Neste local, como a área era sistematizada em nível, não foram construídas marachas, procedendo-se, na irrigação, o alagamento total do tabuleiro. Realizou-se duas irrigações, nos dias 22.01 e 17.03.1999.

Foram coletadas amostras na lavoura (9 amostras de 9 m<sup>2</sup>), para avaliar o rendimento de grãos e a população final. No município de Bagé, foi conduzida uma lavoura de milho e outra de soja, na Embrapa Pecuária Sul, em planossolo, unidade de mapeamento Bagé. A área total das duas lavouras foi de 2,5 ha. A sementeira das culturas foi realizada de forma convencional, em 28.12.1998. Para o milho utilizou-se o híbrido Cargil 901, buscando-se a

população de 55.000 planta/ha, com espaçamento de 0,90 m. A adubação, feita em toda a área (soja e milho), incorporada com grade, foi na dose de 90 kg/ha de uréia e de 250 kg/ha da fórmula 0-20-20. No milho foi aplicado herbicida a base de Atrazine (3,0 l/ha), inseticida fisiológico para controle da lagarta do cartucho e, como cobertura nitrogenada, em 15.01 e em 22.02.1999, 150 kg/ha de uréia. As cultivares de soja Embrapa 66, BRS 138, Embrapa 59 e BR 16, foram semeadas em faixas, de forma a observar o comportamento das mesmas frente as condições ambientais da região. Nesta cultura foi usado herbicida pré-emergente a base de metolachlor (2,0 l/ha). Para o controle da lagarta da soja foi aplicado o inseticida fisiológico a base de lufenurum (0,3 l/ha) e, no estágio de enchimento de grãos, monocrotofos, para controle do percevejo pequeno. A área em Bagé não foi sistematizada e as marachas foram demarcadas logo após a semeadura e construídas após as operações agrícolas acima citadas, visando não dificultá-las. Utilizou-se maracheira convencional, base estreita, com equidistância de 8 e 10 cm. A área ocupada pelas marachas correspondeu a 11,8% da área total e foi considerada no cálculo do rendimento de grãos das culturas. Para avaliação do rendimento de grãos e população de plantas do milho foram coletadas dez amostras de 48 m<sup>2</sup> e para soja seis amostras de 9 m<sup>2</sup> para cada cultivar. Em ambos os locais foi monitorada a umidade do solo, onde foi usado, experimentalmente, um programa para computador, desenvolvido pela Universidade de Arkansas (USA). Nas condições climáticas de Bagé, foram feitas três irrigações, para soja e milho, nas seguintes datas: 01.02, 24.02 e 18.03.1999 (Figura 1). Em torno de 65 dias do ciclo das culturas houve um retardamento da irrigação, o que ocasionou uma deficiência hídrica não desejada. As irrigações, por inundação intermitente, foram realizadas procedendo-se o alagamento total da área de cada quadro (área compreendida entre duas taipas) e após um período aproximado de 5 horas, foi feita a drenagem, através de aberturas das taipas em lugares estratégicos.

O cronograma de tratamentos culturais e custos das lavouras, bem como os rendimentos observados constam da Tabela 1. O rendimento de grãos da soja (2054,8 kg/ha) deve ter tido influência negativa por ter sido semeada fora da época recomendada. Na cultura do milho a população de plantas obtidas ficou abaixo da recomendada (55.000 pl/ha).

Nos custos de operações envolvendo máquinas estão computadas as depreciações das mesmas. Pode-se verificar que houve resultados econômicos positivos (receita > custo), mesmo considerando o preço do saco um pouco abaixo do praticado pelo mercado no momento da colheita.

É importante salientar que os rendimentos do milho foram relativamente bons para solos de terras baixas e que, numa análise econômica mais aprofundada, deveriam ser considerados os benefícios indiretos, como já citados, de redução do arroz daninho e outros efeitos não menos importantes quando se pensa em sistema de produção, com rotação de culturas, tendo o arroz como a cultura base.

Quanto ao comportamento dos sistemas de irrigação e de drenagem implantados, em ambos os locais, os mesmos apresentaram boa eficiência.

Tabela 1 - Cronograma, tratos culturais e custos das lavouras irrigadas em São Lourenço do Sul e Bagé

Ítem	São Lourenço do Sul			Bagé			
	Milho	Custo/ha (R\$)		Soja	Custo/ha (R\$)	Milho	Custo/ha (R\$)
Arrendamento	ha	40,00					
Preparo do solo	Subsolag./grad./aplain.	39,54		Apain./grad.	24,34	Apain./grad.	24,34
Adubação				Aplic./inc.	9,40	Aplic./inc.	9,4
Sementes	20 kg/ha	69,80		65 kg/ha	25,00	20 kg/ha	70,00
Semeadura	20.12.98	14,13		28.12.98	14,13	28.12.98	14,13
Drenagem	Valetamento	1,80		Valetamento	2,80	Valetamento	2,80
Herbicida	Simazine + Atrazine l/ha + óleo	4,8 41,71		Metolachlor 2,01l/ha	20,00	Atrazine 3,0l/ha	33,40
Adubo base	Fosmag 380 kg/ha	93,10		0.20.20(250kg/ha)+ uréia 110 kg/ha	82,50	0.20.20 (250kg/ha)+ uréia 110 kg/ha	82,5
Adubo-cobertura	Uréia 250 kg/ha	65,70			-	Uréia 300 kg/ha 2 aplic.	75,00
Formicida	150 kg/ha	4,00			-		-
Inseticida	Trat.Sementes carbofuran 2,01/100kg sementes	14,48		Lufenurom 0,31/ha	12,00	Lufenurom 0,31/ha	12,00
Nivelção		-		ha	4,00	ha	4,00
Entapamento		-		ha	6,00	ha	6,00
Irrigação	Energia + mão-de-obra	20,00		Grab. 3x4 horas	15,00	Grab. 3x4 horas	15,00
Colheita-secagem	Manual	29,87		Colheita/seca/secad or	50,00	Colheita/seca/secad or	65,00
População	48267 p/ha					34.208 p/ha	
Rendimento	6218kg/ha			2054,8kg/ha		5017 Kg/ha	
Custo Total (R\$)		434,13			265,17		413,57
Receita *		829,06			513,70		668,93

\* Preços considerados para milho e soja foram de R\$ 8,00 (US\$ 4,59) e R\$ 15,00 (US\$ 8,60), respectivamente.

## COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DA FLORA DE SUCESSÃO EM RESTEVA DE ARROZ IRRIGADO COM E SEM INTRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS

Infeld, J.A.; Reis, J.C.L.; Machado, M.O.; Franco, J.C.B.; Coelho, R.W. Pesquisadores da Embrapa-Clima Temperado. Caixa Postal 403, CEP: 96001-970, Pelotas-RS. Correia da Silva, J.C. Doutor, Prof. Titular da UFPel - Inst. de Física e Matemática. Caixa Postal 354, CEP: 96010-900, Pelotas-RS.

Esta pesquisa fez parte de um experimento conduzido na área da Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa-Clima Temperado, num Planossolo da unidade de mapeamento Pelotas.

Avaliou-se a composição percentual das espécies que se desenvolveram em resteva de arroz em quatro tratamentos: trevo branco (TB), trevo branco mais festuca (TF), trevo branco mais capim lanudo (TL) e resteva nativa (RN). As parcelas foram subdivididas em adubadas e não adubadas. Os dados referem-se a dois períodos, representando cada um a média de três anos para cada estação (outono-O, inverno-I, primavera-P e verão-V).

A determinação da percentagem das espécies que compuseram a flora foi visual e diretamente nas parcelas, antes dos cortes para avaliar a matéria seca (MS). No ano de implantação do experimento não foram realizadas avaliações, deixando-se as espécies estabelecerem-se e produzirem sementes. O experimento com forrageiras foi semeado em resteva de arroz irrigado, no outono de 1989, 1990 e 1991. Considerou-se como dados do primeiro período, as médias percentuais da composição da flora, obtidos em 1990, 1991 e 1992. Considerou-se como dados do segundo período, as médias percentuais da composição da flora, obtidas em 1991, 1992 e 1993, correspondendo cada período ao primeiro e ao segundo ano, após a semeadura.

Observa-se na Figura 1, que o trevo branco nas parcelas adubadas esteve presente principalmente no outono, inverno e primavera em grande percentagem. Isto atribui-se basicamente a adubação de fósforo e potássio. As parcelas não adubadas também tiveram um percentual de trevo relativamente alto no primeiro período, o que se pode atribuir, entre outros fatores, ao aproveitamento da adubação residual do arroz. No segundo período, as diferenças foram bem mais acentuadas: no inverno e na primavera o trevo representou em torno de 50% para as parcelas adubadas, e 17% para as não adubadas. Observa-se também (Figura 1) que na resteva onde não foi semeado trevo, a sua presença espontânea, principalmente nas parcelas adubadas, chegou a mais de 40% na primavera do primeiro ano, e em torno de 25% no inverno e primavera do segundo ano.

Na Figura 2, observa-se que a festuca não apresentou a característica de disseminação de sementes para o tratamento RN, como o trevo, e, também, não apresentou resposta a adubação. Atribuiu-se a menor percentagem de festuca nas parcelas adubadas a agressividade do trevo. A queda na participação percentual da festuca, no segundo ano, deveu-se, principalmente, aos cortes a altura de 3 cm, recomendada para avaliação da matéria seca do trevo.

Na Figura 3, observa-se que não houve diferença expressiva entre parcelas adubadas e não adubadas, para a presença de capim lanudo tanto no primeiro como no segundo ano. Na primavera do segundo período constatou-se uma percentagem, em torno de 10%, tanto nas parcelas que foram semeadas, como nas parcelas de resteva natural. O capim lanudo, embora nos anos de implantação do experimento, tenha produzido grande número de inflorescências, teve baixa disseminação para as parcelas de resteva nativa e, mesmo nas próprias parcelas, apresentou uma baixa capacidade de ressemeadura natural.

As Figuras 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam plantas de espécies invasoras que se desenvolveram naturalmente nos tratamentos com introdução de forrageiras e na resteva. A Figura 4 demonstra a capacidade competitiva e a agressividade da gramínea *Paspalum urvillei* Steud., que aparece com altas percentagens tanto nas parcelas que foram semeadas com

espécies forrageiras, como nas parcelas de resteva natural. A alta percentagem da *P.urvillei*, principalmente no verão e outono, em parte, explica-se pelo fato das espécies semeadas serem de estação fria, deixando espaços descobertos no solo, após os cortes de final de primavera e de verão. A diminuição da percentagem da *P.urvillei* do primeiro período de avaliação (70%), para o segundo (40%) deveu-se basicamente a sua morfologia de plantas eretas com 60 a 200 cm de altura. A baixa altura e a frequência dos cortes para determinar MS limitaram sua propagação.

Na Figura 5, apresentam-se os dados percentuais da espécie conhecida vulgarmente por vassoura, *Baccharis dracunculifolia* DC., nas parcelas com introdução de espécies forrageiras e em resteva nativa adubadas e não adubadas. A presença dessa espécie foi registrada com maior percentagem, em torno de 17%, nas parcelas de resteva nativa, isto demonstra sua rusticidade e capacidade de ocupar espaços. Na seqüência, devido ao seu porte arbustivo e a frequência dos cortes para determinar MS, a tendência foi diminuir sua participação percentual nas parcelas, como se pode observar, no segundo ano de avaliação.

A espécie *Cyperus difformis* L., (Figura 6), apresentou um comportamento distinto da *B.dracunculifolia*. Enquanto esta tende a diminuir sua participação percentual, aquela tende a disseminar-se aparecendo em todas as parcelas, no segundo período de avaliação. A participação máxima do *C.difformis* ficou abaixo de 10%, não chegando a comprometer seriamente a percentagem de forrageiras nas parcelas adubadas.

Entre as gramíneas de desenvolvimento espontâneo e com bom valor forrageiro destacou-se nas avaliações a *Axonopus affinis* Chase (Figura 7). Esta espécie, conhecida por grama tapete, foi favorecida na condução do experimento, em relação as outras espécies descritas, por ser de porte baixo e florescer no verão, quando os intervalos de corte foram maiores. Notou-se, que esta espécie, que também se multiplica por estolões, formou manchas uniformes, principalmente no segundo período nas parcelas bem drenadas.

Entre as outras espécies, que em menor percentagem compuseram a flora do experimento (Figura 8), registraram-se *Centella asiatica* (L.) Urban, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Eleocharis* sp., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Eriochloa montevidensis* Griseb, *Eryngium elegans* Cham & Schlecht, *Gnaphalium cheirathifolium* L., *Hypochoeris brasiliensis* Griseb, *Juncus bufonius* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Lotus hispidus* Lag., *Panicum repens* L., *Polygonum punctatum* L., *Pluchea sagittalis* (Lam.) Cabr. e *Sysirinchium iridifolium* L..

Destas espécies, destacaram-se algumas com períodos de curta duração, como o *L.hispidus*, que teve registrada a presença somente em outubro e novembro; outras como *P.sagittalis* que, embora em pequena percentagem na composição da flora, estiveram presente na maioria das estações do ano.

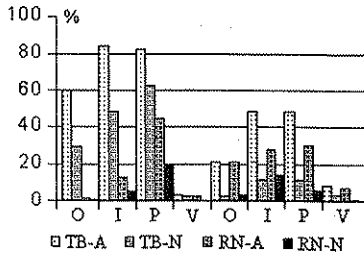


Figura 1. Percentagens médias de trevo branco na composição da flora da pastagem no tratamento Trevo Branco (TB) e Resteva Natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

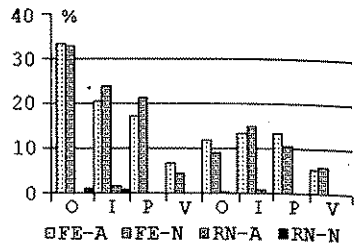


Figura 2 Percentagens médias de festuca na composição da flora da pastagem no tratamento Trevo Branco + Festuca (TF) e Resteva Natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

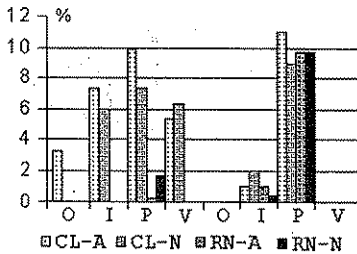


Figura 3. Percentagens médias de capim lanudo na composição da flora da pastagem no tratamento Trevo Branco + Capim Lanudo (TL) e Resteva Natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

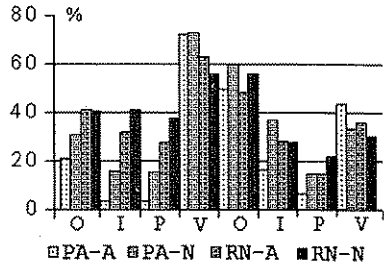


Figura 4. Percentagens médias de *Paspalum urvillei* Steud. na flora da pastagem global para os tratamentos TB, TF e TL e resteva natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

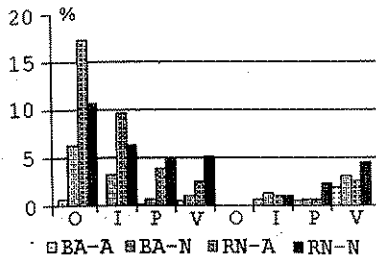


Figura 5. Percentagem média de *Baccharis dracunculifolia* DC. na flora da pastagem global para os tratamentos TB, TF e TL e resteva natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

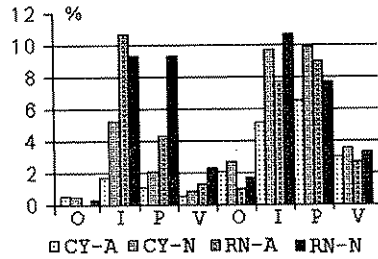


Figura 6. Percentagem média de *Cyperus difformis* L. na flora da pastagem global para os tratamentos TB, TF e TL e resteva natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

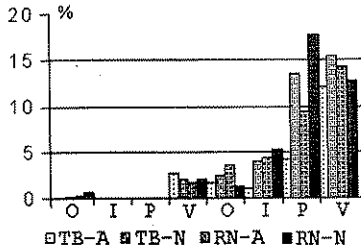


Figura 7. Percentagem média de *Axonopus affinis* Chase na flora da pastagem global para os tratamentos TB, TF e TL e resteva natural (RN), com (A) e sem adubo (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).

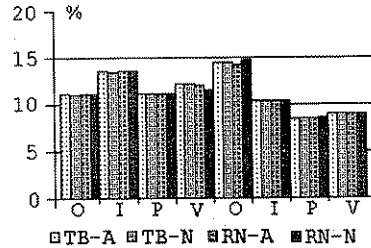


Figura 8. Percentagem média de outras espécies da flora da pastagem global para os tratamentos com TB, TF e TL e resteva natural (RN), nas parcelas adubadas (A) e não-adubadas (N), no outono (O), inverno (I), primavera (P) e verão (V).



## ARROZ IRRIGADO EM SUCESSÃO COM PASTAGEM EM PLANOSSOLO PELOTAS

Infeld<sup>1</sup>, J.A.; Reis<sup>1</sup>, J.C.L.; Franco<sup>2</sup>, J.C.B.; Silva<sup>3</sup>, J.G.C.da. <sup>1</sup>Pesquisadores e <sup>2</sup>Economista da Embrapa Clima Temperado - Cx.Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS. <sup>3</sup>Doutor, Prof. Titular da UFPel - Inst. de Física e Matemática - Cx.Postal 354, CEP 96010-900 - Pelotas, RS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação e introdução de espécies forrageiras, em resteva de arroz, visando o aumento da produção de forragem para a pecuária e com efeito residual favorável à implantação da próxima lavoura de arroz.

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS. O solo da unidade de mapeamento Pelotas, com relevo plano ou suavemente ondulado, e altitudes inferiores a 30 m, é classificado, segundo a sétima aproximação do sistema compreensivo americano, como albaqualf. A análise química do solo, efetuada antes da instalação do experimento, revelou as seguintes médias: pH 4,7; Al<sup>3+</sup> 0,5 meg/100g; Ca+Mg 4,5 meg/100g; K 23 ppm; P 5,0 ppm; M.O. 2,7%. O experimento foi delineado em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas para adubação e quatro repetições. As pastagens foram implantadas em três áreas contíguas de resteva arroz irrigado, nos outonos de 1989, 1990 e 1991, para evitar o efeito ano. Três anos após a implantação das pastagens, nas primaveras de 1992, 1993 e 1994, semeou-se a cv. BR-IRGA 410 de arroz irrigado. Os quatro tratamentos das espécies forrageiras foram: 1. Trevo branco (*Trifolium repens* L.) cv. BR-1-Bagé (3 kg/ha); 2. Trevo branco (2 kg/ha) consorciado com Festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) cv. IPZ-Farroupilha (15 kg/ha); 3. Trevo branco (2 kg/ha) consorciado com capim lanudo (*Holcus lanatus* L.) cv. "Comum-RS" (6 kg/ha); 4. Resteva nativa: espécies constituintes da flora de sucessão.

Os tratamentos ocuparam uma área de 5m x 5m e foram divididos em subparcelas de 2,5m x 5m com adubação (A) e sem adubação (N). Toda a área experimental foi corrigida com 2 t/ha de calcário. As subparcelas adubadas receberam na implantação das pastagens, o equivalente a 20 kg/ha de N, na forma de uréia, 100 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, como superfosfato triplo, e 130 kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio. Nos outonos dos anos seguintes aplicou-se, em cobertura, 40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e de K<sub>2</sub>O, correspondentes as doses para a manutenção, conforme recomendações da Comissão de Fertilidade do Solo - RS/SC (1994). As subparcelas não adubadas não receberam nenhuma adubação, permanecendo os três anos apenas com a residual da lavoura de arroz.

Nos anos de estabelecimento do experimento (1989, 1990 e 1991) não foram realizados cortes para avaliações na produção de forragem. No verão do ano seguinte fez-se um corte de uniformização e a partir do outono foram feitos cortes periódicos, dependendo das condições climáticas e da disponibilidade de forragem. A MS foi determinada de uma amostra retirada do material colhido em uma área útil de 4m<sup>2</sup> e seca em estufa a 65°C. Considerou-se produção de MS do primeiro ano (ano 1) todos os cortes realizados em 1990, 1991 e 1992 e do segundo ano (ano 2) todos os cortes realizados em 1991, 1992 e 1993, correspondendo, respectivamente, ao experimento semeado em 1989, 1990 e 1991.

Na análise global da produção de MS das forrageiras (Tabela 1) constatou-se diferença significativa entre as médias anuais das subparcelas adubadas (6396 kg/ha de MS) e subparcelas não adubadas (4314 kg/ha de MS). Essa diferença significativa indica a vantagem da adubação das restevas de lavoura de arroz irrigado, em relação as restevas que usam somente o resíduo da adubação efetuada na cultura do arroz. Na Tabela 1, observa-se, também, que houve diferença significativa entre os cortes, para avaliação da produção de MS, realizados no ano um (1) em relação aos cortes realizados no ano dois (2). Na análise da produção média de MS global por estação e por tratamento nas subparcelas adubadas e não adubadas (Tabela 2), constatou-se que houve diferença significativa na grande maioria dos

itens analisados, exceção aos tratamentos de trevo branco com capim lanudo (TL) e trevo branco com festuca (TF) na estação de verão (V).

Observou-se, também, que as diferenças de produção de MS, em termos de valores médios absolutos, entre subparcelas adubadas (A) e não adubadas (N) são mais acentuados no inverno e primavera, em todos os tratamentos, que na estação de verão. Isto se explica, basicamente, pela composição da flora responsável pela produção. A produção de MS no verão deveu-se as gramíneas mais rústicas, que se multiplicaram espontaneamente no experimento e não demonstraram reação tão acentuada às diferenças de adubação. No inverno e primavera predominou a espécie introduzida trevo branco (TB) que, embora com menor volume de produção de MS, apresenta maior resposta à adubação, e tem maior qualidade como forrageira.

Na distribuição percentual da flora (Figura 1) se observa grandes variações da composição das espécies, por estações, nos anos e com diferentes níveis de adubação. Entre as espécies introduzidas a que mais se destacou foi o trevo branco. Essa espécie é bem conhecida e adaptada à região Sul do Brasil. A estação de maior desenvolvimento do trevo branco é a primavera, quando apresenta grande predominância nas parcelas adubadas, confirmando o trabalho de Macedo et al.(1985),que estudaram os efeitos da adubação fosfatada.

Entre as gramíneas introduzidas, festuca e capim lanudo, a primeira apresentou uma baixa percentagem na composição da flora, mas persistiu nos anos de avaliação, enquanto a última teve bom desenvolvimento no ano de implantação do experimento e praticamente desapareceu da composição da flora nos anos seguintes, por isto aparece como outras na Figura 1. A festuca apresentou maior percentagem nas estações do outono e inverno, épocas mais críticas para produção de forragem, daí deduzir-se que, com um bom manejo, essa espécie poderá ter um espaço para ser cultivada. Bruno et al. (1985), na Argentina, e Miranda et al.(1997), em Santa Catarina, comprovaram as vantagens do cultivo dessa forrageira. Entre as espécies nativas (Figura 1), que podem ser consideradas forrageiras e que se desenvolveram no experimento destacam-se duas: *Paspalum urvillei* Steud., conhecido vulgarmente por capim-das-roças e *Axonopus affinis* Chase, conhecido pelo nome vulgar de grama-jesuíta. A primeira, tem importância econômica como forrageira, especialmente as plantas novas, embora na fase reprodutiva seja preferida pelos equinos. No experimento desenvolveu-se agressivamente no verão, após a implantação; com os cortes periódicos diminuiu o aporte, mas continuou como principal espécie na composição da MS.

A espécie *Axonopus affinis* é descrita como nativa no Paraguai, na Argentina e no Estado do Rio Grande do Sul (Nascimento et al., 1990). Observou-se que essa espécie aparece e multiplica-se com facilidade nas restingas de arroz. Nas parcelas foi formando manchas na forma de tapete e a partir do segundo ano de corte havia parcelas com considerável percentagem dessa espécie na composição da flora. No final do experimento usou-se a cultivar de arroz irrigado BR-IRGA 410 para testar o efeito residual da adubação nos tratamentos. As subparcelas que foram adubadas, na condução das pastagens, não receberam adubação, e as subparcelas que não havia sido adubadas, receberam adubação na semeadura do arroz. Os dados de rendimento do arroz irrigado (Tabela 3) demonstram que não houve diferenças significativas entre tratamentos e entre subparcelas adubadas e não adubadas. Isto se verificou em ano com alto rendimento (1992/93), em ano com baixo rendimento (1993/94) e em ano de rendimento médio (1994/95).

Isto demonstra que, adubando a pastagem, não é necessário adubar a cultura do arroz, pois não houve diferença significativa entre as subparcelas que receberam adubação na semeadura do arroz e as subparcelas que só usaram a adubação residual da pastagem em todos os tratamentos.

BRUNO, O.A.; FOSSATI, J.L.; FENOGLIO, H.F.; QUAINO, O.R. Manejo outono-invernal de uma pastura de festuca y trebol blanco. *Rafaela: INTA. 1985. p.16 (Publicación Tecnica, 33).*

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. SBCS - Núcleo Regional Sul, Passo Fundo: 1994. p. 224.

MACEDO, W.; GONÇALVES, J.O.N.; GIRARDI-DEIRO, A.M. Melhoramento de pastagem natural com fosfatos e introdução de leguminosas em solo da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 9, p.231-235, 1985.*

MIRANDA, M.; ROCHA, R.; ROSA, J.L.; LAGÚS, C.A. Avaliação de gramíneas perenes de inverno no Oeste de Santa Catarina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais. Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.80-82.*

NASCIMENTO, J. A. L. do; FREITAS, E. A. G. de; DUARTE, C. M. L. A grama missioneira no planalto Catarinense - produção de forragem, valor nutritivo e ganho de peso nas condições de manejo do produtor. Florianópolis, EMPASC, 1990. 65 p. (EMPASC Boletim Técnico, 52).

Tabela 1 - Produção média anual de matéria seca (MS) para cada combinação de subparcelas adubadas (A) e não adubadas (N) e ano, global para experimentos e tratamentos<sup>1</sup>

Ano	Adubo		Global
	A	N	
1	a 6572 A	a 4588 B	a 5580
2	b 6220 A	b 4040 B	b 5130
Global	6396 A	4314 B	

<sup>1</sup>Em cada linha, médias não seguidas de uma mesma letra maiúscula diferiram significativamente, pelo teste dms de Fisher ( $\alpha=0,05$ ). Em cada coluna, médias que não seguem uma mesma letra minúscula diferiram significativamente, pelo teste dms de Fisher ( $\alpha=0,05$ ).

Tabela 2-Produção média de matéria seca (MS) para cada combinação de Tratamento, Estação (outono-O, inverno-I, primavera-P e verão-V) e Adubo, e global para anos e experimentos<sup>1</sup>

Estação	Adubo	Tratamento				Global
		TB	TF	TL	RN	
O	A	1.099 a	1.112 a	1.070 a	498 a	722 c
	N	600 b	551 b	528 b	320 b	
I	A	874 a	869 a	945 a	683 a	569 d
	N	380 b	297 b	316 b	191 b	
P	A	1.445 a	1.572 a	1.472 a	1.383 a	1.051 b
	N	784 b	637 b	723 b	393 b	
V	A	3.501 a	2.829 a	3.068 a	3.176 a	3.012 a
	N	3.192 b	2.912 a	2.972 a	2.508 b	

<sup>1</sup>Em cada coluna e para uma mesma estação, médias que não são seguidas de uma mesma letra minúscula diferiram significativamente, pelo teste dms de Fisher ( $\alpha=0,05$ ). O - outono; I - inverno; P - primavera; V-verão









Tabela 1 - Rendimento médio de grãos de cultivares de soja semeadas na várzea, nas safras de 1997/98 e 1998/99. Cachoeirinha-RS, 1997/98 e 1998/99

Cultivar	Ciclo	Rendimento de grãos (kg/ha)	
		Safra 1997/98 <sup>1/</sup>	Safra 1998/99 <sup>2/</sup>
CEP 16-Timbó		3345 ab*	---
BRS 137	P	---	593 c
BRS 138	r	---	1038 abc
FT-Guaíra	e	1996 ab	1190 abc
FT-Saray	c	2033 ab	851 bc
FT-2003	o	2213 ab	610 c
IAS 5	c	2641 ab	749 bc
Ivorá	e	2584 ab	941 bc
OCEPAR 14		2662 ab	1046 abc
Bragg		1700 b	1099 abc
BR-4		1555 b	1162 abc
BR-16		2873 ab	563 c
BRS 153		---	1187 abc
BRS 154		---	1746 ab
CD 201	M	---	1001 bc
CD 203	é	---	563 c
CEP 12-Cambará	d	2823 ab	839 bc
EMBRAPA 59	i	---	903 bc
Davis	o	2166 ab	---
EMBRAPA 66		2053 ab	871 bc
FT-2004		---	2065 a
FT-2011		---	735 bc
IAS 4		---	1163 abc
IPAGRO 21		---	1048 abc
RS 7-Jacuí		3151 ab	1202 abc
CEP 20-Guajuvira		3186 ab	1369 abc
FT-Abyara	T	3727 a	1312 abc
RS 9-Itaúba	a	3336 ab	847 bc
CD 205	r	---	928 bc
Cobb	d	2854 ab	597 c
FEPAGRO RS 10	i	3102 ab	1034 abc
RS 5-Esmeralda	o	1967 ab	1096 abc
Média		2598	1010
C.V. (%)		23	32

<sup>1/</sup> Safra com 774 mm de precipitação pluvial e duas irrigações (banhos) na fase reprodutiva.

<sup>2/</sup> Safra com 346 mm de precipitação pluvial e dois períodos de inundação, um de 8 dias, quando as plantas estavam com seis folhas desenvolvidas, e outro de 2 dias, no início do enchimento de grãos.

\* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey (P < 0,05).



foram utilizados dois períodos de inundação (mantendo-se uma lâmina de água com 5-8 cm), sendo um de oito dias quando as plantas estavam com seis folhas desenvolvidas, e outro de dois dias no início do enchimento de grãos, a fim de verificar a tolerância das cultivares à inundação. Deve-se considerar ainda um período de dois a três dias de encharcamento do solo verificado após a retirada da lâmina de água, que ampliou o estresse provocado pela inundação. Durante o período de realização do ensaio, a precipitação foi de 346 mm. O rendimento de grãos foi avaliado numa área de 4,0 m<sup>2</sup>.

O rendimento médio obtido na estação de crescimento de 1997/98 foi de 2598 kg/ha, destacando-se como mais produtiva a cultivar FT-Abyara, embora não diferindo estatisticamente de outras 16 cultivares. Já na estação de crescimento de 1998/99, com rendimento médio de 1010 kg/ha, o maior rendimento foi observado na cultivar FT-2004 (2065 kg/ha), embora não tenha diferido de outras 14 cultivares (Tabela 1).

A soja tem a capacidade de sobreviver e de produzir grãos em níveis adequados nestas condições de cultivo porque desenvolve mecanismos capazes de superar, mesmo que em parte, as restrições impostas pela hipoxia, teores elevados de elementos tóxicos no solo, desordens metabólicas e redução na absorção de nutrientes. Estes mecanismos estão fundamentados basicamente na formação de tecido aerenquimatoso que se forma na base do caule, proporcionando uma rota alternativa para o fornecimento de oxigênio às raízes. A tolerância à inundação pode estar associada à velocidade de formação do tecido aerenquimatoso. As diferenças de rendimento obtidas nas cultivares de soja demonstram a existência de variabilidade genética para tolerância ao ambiente de excesso de umidade, de baixa disponibilidade de oxigênio e de presença de elementos tóxicos no solo que caracterizam as áreas de várzea.

No primeiro ano de condução do experimento, não houve redução tão acentuada no rendimento de grãos das cultivares, quando comparado com rendimentos médios em condições de solo bem drenado, devido ao estresse de umidade imposto não ter sido tão drástico. Já em 1998/99, foi verificado baixo rendimento das cultivares e comportamentos diferenciados entre elas, pois a pressão de seleção imposta pelos períodos de inundação foi maior. Entretanto, a indicação de materiais para o cultivo na várzea ainda necessita de mais estudos.

EVANS, L.T. **Crop evolution, adaptation and yield**. Cambridge: University Press, 1996. 500p.

COSTA, J.A., MARCHEZAN, E. **Características dos estádios de desenvolvimento da soja**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 30p.

## PRODUÇÃO ANIMAL EM ÁREA DE VÁRZEA CULTIVADA COM FORRAGEIRAS DE INVERNO, SUBMETIDAS A NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

Segabinazzi, T.\*, Marchezan, E.\*\*, Silva, R. P. da\*, Difante, G. S.\*\*\*; \*Aluno do curso de Agronomia da UFSM, E-mail: segabinazzi@zipmail.com.br, \*\*Eng. Agr. Dr. Prof. Titular do Departamento de Fitotecnia da UFSM, Pesquisador CNPq, E-mail: emarch@ccr.ufsm.br, \*\*\*Aluno do curso de Zootecnia da UFSM. Campus Universitário UFSM, CEP: 97105-900 - Santa Maria/RS.

A principal atividade econômica das áreas de várzea do Rio Grande do Sul é o cultivo do arroz irrigado. Como opção alternativa ao arroz, predomina a atividade pecuária, sem utilização de espécies forrageiras cultivadas de inverno, caracterizando uma dieta de baixa qualidade e proporcionando reduzido ganho de peso animal. Pastagens melhoradas, tanto de gramíneas, quanto a mistura de gramíneas e leguminosas, implantadas em várzea, apresentam alta produtividade de massa seca (MARCHEZAN et al., 1998), desde que a área seja adaptada para exploração com cultivos de sequeiro, especialmente melhorando fatores como fertilidade do solo e drenagem. A mistura dessas espécies apresenta vantagens, como maior período de pastejo, devido à persistência das leguminosas após o fim do ciclo do azevém e fixação de "N", que, de maneira geral, melhoram a fertilidade do solo. Devido aos problemas de drenagem existentes nas áreas de várzea, torna-se imprescindível o uso de espécies tolerantes à umidade, entre as quais destacam-se o azevém (*Lolium multiflorum* Lam), o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e o trevo branco (*Trifolium repens* L.).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção de forrageiras e o desempenho animal em área de várzea cultivada com mistura de azevém, trevo branco e cornichão, sob níveis de adubação.

O experimento foi conduzido a campo nos anos de 1997 e 1998 em área do Departamento de Fitotecnia, localizada no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, RS. O solo classificado segundo o Sistema Brasileiro, como Planossolo, pertence a Unidade de Mapeamento Vacacaí.

Antes da instalação do experimento, a área foi sistematizada com desnível de aproximadamente 0,06% e construído um dreno superficial central em cada talhão. Além disso, foi aplicado calcário visando elevar o pH à 5,5 e, no primeiro ano, foi feita a adubação baseada na análise de solo, cujas amostras foram retiradas de uma profundidade de 0-15cm, sendo que as áreas de corte e aterro em cada potreiro foram amostradas e adubadas separadamente. A adubação seguiu as recomendações da COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC (1994). No segundo ano foi feita somente adubação de reposição conforme os tratamentos. Utilizou-se como tratamentos, níveis de adubação: 150% da recomendação; 100% da recomendação e 50% da recomendação. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com duas repetições, sendo cada potreiro de 0,5 ha.

No primeiro ano as forrageiras foram implantadas no dia cinco de abril, através de semeadura em linha, no sistema de cultivo convencional, com espaçamento entre linhas de 0,17m. Utilizou-se 40 kg/ha de azevém, 7,5 kg/ha de cornichão (cv São Gabriel) e 2kg/ha de trevo branco (cv. Zapican).

No segundo ano, as espécies foram semeadas no dia primeiro de maio, utilizando-se 30 kg/ha de azevém, 8 kg/ha de cornichão e 2 kg/ha de trevo branco, após a dessecação da área. Foram utilizados quatro animais machos da raça charolês com idade média de 8 a 10 meses, adotando-se o sistema de pastejo contínuo, com lotação fixa e carga variável (GARDNER, 1986). A carga inicial média foi de 480 e 577 kg de peso vivo/ha (kg/PV/ha) para o primeiro e segundo ano, respectivamente. O resíduo de massa seca foi estimado pelo método da dupla amostragem (WILM et al., 1944), através de 25 amostras (0,5 x 0,5m) em cada potreiro, sendo que para o cálculo utilizou-se a equação proposta por GARDNER (1986).

O resíduo de massa seca no período experimental não diferiu significativamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 1). Por ocasião da entrada dos animais o resíduo foi estimado em 1114 e 1767 kg/ha para o primeiro e segundo ano, respectivamente, mantendo-se acima destes valores durante praticamente todo período experimental. No primeiro ano, o período de utilização da pastagem foi diferente entre os tratamentos, sendo de 128, 121 e 98 dias para os tratamentos 150%, 100% e 50% da recomendação, respectivamente. Já no segundo ano o período de pastejo foi de 84 dias, sendo igual entre os tratamentos. Os resultados referentes ao ganho de peso vivo por área (Tabela 2), mostram que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos.

O ganho total médio foi de 470 kg/PV/ha, no primeiro ano, e 395 kg/PV/ha, no segundo ano. Os níveis de adubação da pastagem não afetaram seu desenvolvimento, e, por consequência, o ganho médio diário de peso ( $P>0,05$ ), (Tabela 3), cujas médias do experimento foram de 1016 e 1174 g/animal/dia para o primeiro e segundo ano, respectivamente.

Constatou-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos com relação à composição botânica (Tabela 4) durante o período experimental. A participação das leguminosas foi baixa, sendo de 1,92% e 2,29% para o trevo e 0,97% e 1,3% para o cornichão no primeiro e segundo ano, respectivamente. Esta baixa participação das leguminosas foi explicada por BAUER (1986) pelo desenvolvimento inicial mais lento em função do enraizamento das mesmas.

Os resultados permitem inferir que existe um alto potencial para produção animal em áreas de várzea, no período de inverno.

A partir dos resultados discutidos anteriormente, é possível concluir que os níveis de adubação utilizados em área sistematizada não afetam o acúmulo de massa seca da mistura de azevém + trevo branco + cornichão e nem o ganho médio diário dos animais.

BAUER, C. A. Diversificação de culturas em Santa Vitória do Palmar. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVA AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DE VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1984, Porto Alegre. Anais ... Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR. 1986. p. 61-66.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Recomendação de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3. ed. Passo Fundo. SBCS - Núcleo Regional sul, 1994. 224p.

GARDNER, A. L., Técnicas de pesquisa em pastagem e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. Brasília. EMBRAPA - CNPGL, 197 p. 1986.

MARCHEZAN, E., VIZZOTTO, V. R., ZIMMERMAN, F. L. Produção de forrageiras de inverno em diferentes espaçamentos entre drenos superficiais sob pastejo animal em várzea. Revista Ciência Rural. Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 357-536, 1998.

WILM, H. G., COSTELO, O. F., KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double sampling method. Journal American Society Agronomic, New York, v. 36, n. 1, p. 194-203, 1944.

Tabela 1 - Resíduo de massa seca (kg/ha), em uma pastagem cultivada com mistura de azevém, trevo branco e cornichão, sob níveis de adubação, em dois anos. Santa Maria, RS, 1999

Ano	Período	50%	100%	150%	Média
1997	21 de jun	-	1029 <sup>I</sup>	1198	1114
	22 de jul	741	874	1142	919
	19 de ago	954	1134	1257	1115
	14 de set	603	1075	900	859
	12 de out	1456	1316	1336	1369
	27 de out <sup>II</sup>	1022	912	764	899
	Média	955 <sup>RS</sup>	1057	1100	1042
	CV				12,04
1998	08 de ago	1433	1910	1958	1767
	05 de set	1627	1762	1584	1658
	03 de out	1958	1677	2334	1990
	31 de out <sup>II</sup>	1923	2215	2347	2162
	Média	1735 <sup>RS</sup>	1891	2056	1894
	CV				27,7

<sup>RS</sup> Teste F não significativo a 5%.

<sup>I</sup> Avaliação realizada dia 28 de junho.

<sup>II</sup> Resíduo de massa seca no momento da retirada dos animais do experimento.

Tabela 2 - Ganho de peso vivo (kg de PV/ha), em uma pastagem cultivada com mistura de azevém, trevo branco e cornichão, sob níveis de adubação em dois anos. Santa Maria, RS, 1999

Ano	Período	50%	100%	150%	Média
1997	22 de jul	-	88 <sup>I</sup>	126	107
	19 de ago	146	113	114	124
	14 de set	110	127	108	115
	12 de out	91	98	103	97
	27 de out	48	74	63	62
	TOTAL	395 <sup>RS</sup>	500	514	470
1998	05 de set	117	142	127	129
	03 de out	136	146	165	149
	31 de out	112	116	124	117
	TOTAL	365 <sup>RS</sup>	404	416	395

<sup>RS</sup> Teste F não significativo a 5%.

<sup>I</sup> Avaliação realizada dia 28 de junho.

Tabela 3 - Ganho médio diário (g/animal/dia), em uma pastagem cultivada com mistura de azevém, trevo branco e cornichão, sob níveis de adubação, em dois anos. Santa Maria, RS, 1999

Ano	Período	50%	100%	150%	Média
1997	22 de jul	-	1047	1054	1050
	19 de ago	1299	1008	1017	1108
	14 de set	1057	1230	1033	1107
	12 de out	817	866	919	867
	27 de out	750	1172	976	966
	Média	98 <sup>ns</sup>	1065	1000	1016
	CV				8,72
1998	05 de set	1044	1263	1129	1145
	03 de out	1214	1299	1473	1329
	31 de out	999	1036	1107	1047
	Média	1086 <sup>ns</sup>	1199	1236	1174
	CV				14,0

<sup>ns</sup> Teste F não significativo a 5%.

Tabela 4 - Composição botânica média em porcentagem de massa seca, de uma pastagem cultivada com consórcio de azevém, trevo branco e cornichão, sob níveis de adubação, em dois anos. Santa Maria, RS, 1999

Trat.	Azevém		Trevo branco		Cornichão		Material morto		Invasoras	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
150%	80,83	80,31	2,02	2,02	0,41	1,5	16,46	12,74	0,27	3,46
100%	80,94	79,88	1,83	2,74	0,69	0,92	16,20	10,31	0,33	3,89
50%	81,08	74,94	1,90	2,11	1,83	1,48	14,42	11,21	0,77	10,9
Média	80,95 <sup>ns</sup>	78,38	1,92	2,29	0,97	1,3	15,69	11,42	0,45	6,08

<sup>ns</sup> Teste F não significativo a 5%.

## **EFEITO ALELOPÁTICO DE SORGO GRANÍFERO (*Sorghum bicolor* L. Moench) SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ VERMELHO (*Oryza sativa* L.)**

Petrini, J.A.<sup>1</sup>, Raupp, A.A.A.<sup>1</sup>, Franco, D.F.<sup>1</sup>, Pesquisador Embrapa Clima Temperado, Cx. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS e Scariot, R.<sup>2</sup>, Silva, G.F.<sup>2</sup> – Aluno da Fac. de Agronomia – UFPel. Estagiário da Embrapa Clima Temperado.

No Rio Grande do Sul, o arroz vermelho é a planta daninha mais importante economicamente, tendo inviabilizado áreas de várzea para o cultivo do arroz irrigado. Estima-se uma perda de 20% na produção do arroz, ocasionando um prejuízo anual de aproximadamente 1 milhão de toneladas de arroz, o que equivale cerca de US\$ 200 milhões. Isto justifica a necessidade de gerar tecnologias para a recuperação e a melhoria produtiva dos solos do agrossistema terras baixas. Apesar dos esforços empreendidos até o momento, raros são os casos de sucesso observados.

As características fisiológicas da planta e da semente do arroz vermelho justificam a dificuldade do seu controle, e provavelmente, sejam responsáveis pelo aumento ou manutenção do banco de sementes do solo.

Existem medidas de controle que podem ser adotadas, isoladas ou integradas. Entretanto, estas devem ser práticas e econômicas para o produtor e, acima de tudo, devem visar a redução do banco de sementes de arroz vermelho do solo. A medida mais importante é, sem dúvida, a utilização de sementes de arroz isentas de arroz vermelho. Contudo, outras podem ser citadas: transplante de mudas; tratamento das sementes com anidrido naftálico; plantas transgênicas de arroz, para resistência aos herbicidas totais; aplicação de hidrazida maleica; semeadura direta com preparo do solo no verão e primavera (cultivo mínimo); pousio com pecuária por 3 a 4 anos, desde que seja evitado o florescimento das plantas de arroz vermelho; semeadura de arroz pré-germinado, sistema mix; preparos sucessivos do solo; e rotação de culturas utilizando soja, milho e sorgo.

A rotação de culturas em terras de arroz pode ser um método efetivo de controle do arroz vermelho desde que sejam usados herbicidas eficientes por 2 a 3 anos. Existem relatos que com o cultivo do sorgo granífero em várzeas foi obtido, no primeiro ano de rotação, 70% de redução do banco de sementes de arroz vermelho do solo. Verificou-se, no município de Jaguarão, RS, em área orizícola com alta infestação de arroz vermelho, que o uso do milho em rotação provocou um acréscimo de 25% no rendimento de arroz irrigado em virtude da menor competição do arroz daninho.

A geração de tecnologias biológicas que substituam ou reduzam a utilização de produtos químicos nas lavouras, torna-se atualmente, importante e necessária. A ação de aleloquímicos (alelopatia) liberados por plantas que inibem a germinação de sementes ou o desenvolvimento de outras plantas poderá tornar-se uma alternativa viável.

Alguns estudos constataram que o exudado de raízes de sorgo inibiu em 85% a elongação da raiz de alfaca. As substâncias alelopáticas foram identificadas como sendo o ácido p-coumárico, o m-hidroxibenzóico e o protocatéico.

No Japão e na Índia verificou-se redução da produção de arroz irrigado atribuindo-se à concentração de aleloquímicos no solo exudados pelas raízes do próprio arroz, que lhe são autotóxicos, e pela síntese de ácidos orgânicos realizada por microorganismos na decomposição do material vegetal. Foi identificada a presença de ácidos p-coumárico e m-hidroxibenzóico, vanílico, felúrico e hidroxifenilacético, sendo os dois primeiros também liberados pelo sorgo.

Em 1998, iniciou-se este trabalho preliminar com o objetivo de verificar o efeito do extrato de raízes de plantas adultas de sorgo granífero sobre a germinação de sementes de arroz vermelho.

Para isso, foram coletadas plantas adultas de sorgo granífero, sendo que as raízes foram separadas e lavadas. Após, foi obtido o extrato aquoso das raízes submetendo-as à pressão por uma prensa hidráulica. A embebição das sementes para o teste de germinação, foi feita de acordo com os seguintes tratamentos:

- 1- extrato puro
- 2- extrato diluído: 50 ml extrato + 50 ml H<sub>2</sub>O (1:1)
- 3- extrato diluído: 50 ml extrato + 100 ml H<sub>2</sub>O (1:2)
- 4- extrato diluído: 50 ml extrato + 200 ml H<sub>2</sub>O (1:4)
- 5- Testemunha (H<sub>2</sub>O): Teste padrão de germinação

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com 4 repetições de 100 sementes.

Os resultados expostos na Tabela 1 e Figura 1, mostram o efeito alelopático do extrato das raízes do sorgo granífero sobre a germinação de sementes de arroz vermelho.

Estes resultados indicaram preliminarmente que:

- quanto mais diluído o extrato das raízes de sorgo granífero, menor é o efeito sobre a germinação das sementes de arroz vermelho;
- ocorreu uma redução de, aproximadamente, 20% na germinação das sementes de arroz vermelho quando comparou-se o extrato puro com a testemunha;
- na avaliação da germinação das sementes de arroz vermelho aos 7 dias (1ª contagem) no extrato puro, constatou-se uma inibição da germinação, quando comparou-se com os demais tratamentos; e
- ocorreu um aumento da porcentagem de sementes anormais, com extrato puro, devendo-se salientar a ocorrência de inibição do crescimento radicular durante o processo de germinação.

Pelos resultados obtidos, é possível concluir preliminarmente, que ocorreu efeito alelopático das raízes de sorgo granífero sobre a germinação de sementes de arroz vermelho.

Tabela 1- Teste de germinação<sup>1</sup> de sementes de arroz vermelho embebidas em diferentes concentrações de extrato aquoso de raízes de plantas adultas de sorgo granífero. Embrapa-Clima Temperado. Pelotas. 1999

Tratamento	% sementes normais (7 dias)	% sementes normais (14 dias)*	% sementes anormais	% sementes mortas
Extrato puro	00	55	23	22
Extrato + H <sub>2</sub> O (1:1)	58	72	04	24
Extrato + H <sub>2</sub> O (1:2)	61	73	04	23
Extrato + H <sub>2</sub> O (1:4)	68	75	03	22
Testemunha	73	74	04	22

<sup>1</sup> Os dados representam a média de 4 repetições.

\* % acumulada ( soma das duas avaliações ).