



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
BR 392 km 78, CP 403, CEP 96001-970 Pelotas, RS
Fone: (0532) 75-8100 Fax: (0532) 75-8219
E-mail: acs@cpact.embrapa.br

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 19, Dezembro/98, p. 1-8

MANEJO PARA REDUÇÃO DO BANCO DE SEMENTES DE ARROZ VERMELHO DO SOLO

José Alberto Petrini¹
Daniel Fernandes Franco¹
Renato Scariot²
Geancarlo Fagundes Silva²

A cultura do arroz irrigado no Rio Grande do Sul ocupa aproximadamente 850 mil hectares e contribui com cerca de 45% da produção nacional de grãos, o que representa cerca de 4 milhões de toneladas. Com a globalização de mercado, é necessário propiciar ao orizicultor, competitividade, principalmente no contexto do MERCOSUL. Para isso, acredita-se que a geração de tecnologias, visando a recuperação e melhoria produtiva dos solos infestados com arroz vermelho, poderá contribuir para minimizar os problemas hoje enfrentados no sistema produtivo da cultura do arroz irrigado.

Entre os problemas das lavouras orizícolas do RS destaca-se a presença do arroz vermelho, a planta daninha mais importante sob o ponto de vista econômico, tendo inviabilizado áreas de várzea para o cultivo do arroz irrigado. Esta situação tem levado as instituições de pesquisa e produtores a buscarem alternativas para o controle desta invasora. Apesar dos esforços, raros são os casos de sucesso observados. Estima-se que, práticas adequadas de manejo e controle do arroz vermelho poderiam representar um aumento de 20% na produtividade, o que equivaleria a um acréscimo de 800.000 toneladas de grãos no RS.

As duas principais razões para o atual estado de infestação das lavouras com arroz vermelho são: a utilização de semente de arroz contaminada com arroz daninho e a dormência das suas sementes, que fazem com que o banco de sementes do solo aumente ou mantenha-se elevado, dificultando o manejo da área.

Algumas características do arroz vermelho justificam a dificuldade do seu controle e provavelmente sejam os principais fatores responsáveis pelo aumento ou manutenção do banco de sementes no solo, quais sejam:

- pertence a mesma espécie do arroz comercial (*Oryza sativa* L.);
- alta percentagem de degrane natural;
- maturação, em geral, mais precoce; e
- dormência de suas sementes, que lhe confere persistência e/ou longevidade no solo.

¹Engº Agrº., Mestre, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado Cx. Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS.

²Estagiários da parceria EMBRAPA/ GRUPO PRÉ-GERMINADO.

Estas características sugerem que, no momento, todas as medidas de controle indicadas para minimizar o problema da infestação de arroz vermelho devem ter o objetivo de reduzir o seu banco de sementes no solo.

Entre as medidas de controle que podem ser adotadas a nível de lavoura, considera-se a utilização de sementes de arroz isentas de arroz vermelho, como a mais importante, para reduzir o banco de sementes do solo e evitar a reinfestação das áreas. Entretanto, outras medidas podem ser utilizadas com relativo sucesso, tais como: transplante de mudas; antídoto (Anidrido Naftálico); plantas transgênicas; hidrazida maleica; semeadura direta com preparo do solo no verão ou primavera; pousio com pecuária; semeadura de arroz pré-germinado; sistema "Mix"; preparos sucessivos do solo; e rotação de culturas (soja, milho e sorgo).

Desta forma, o procedimento de análise dos aspectos relacionados ao comportamento da semente de arroz vermelho no solo, poderá fornecer subsídios para a aplicação prática de algumas medidas de controle, a fim de reduzir o seu banco de sementes no solo.

Petrini et al. (1993) estudaram o efeito do período de permanência da lâmina de água sobre a viabilidade de sementes de arroz vermelho localizadas em diferentes profundidades no solo e concluíram que a inundação do solo, por no mínimo 20 dias antes da semeadura, reduziu e/ou suprimiu a viabilidade da semente de arroz vermelho (Figura 1). Hoje, recomenda-se esta prática no sistema de arroz pré-germinado do RS e SC com excelentes resultados, como pode ser observado na Tabela 1, onde Andres et al. (1997) verificaram redução significativa de arroz vermelho no sistema pré-germinado, comparado a outros sistemas.

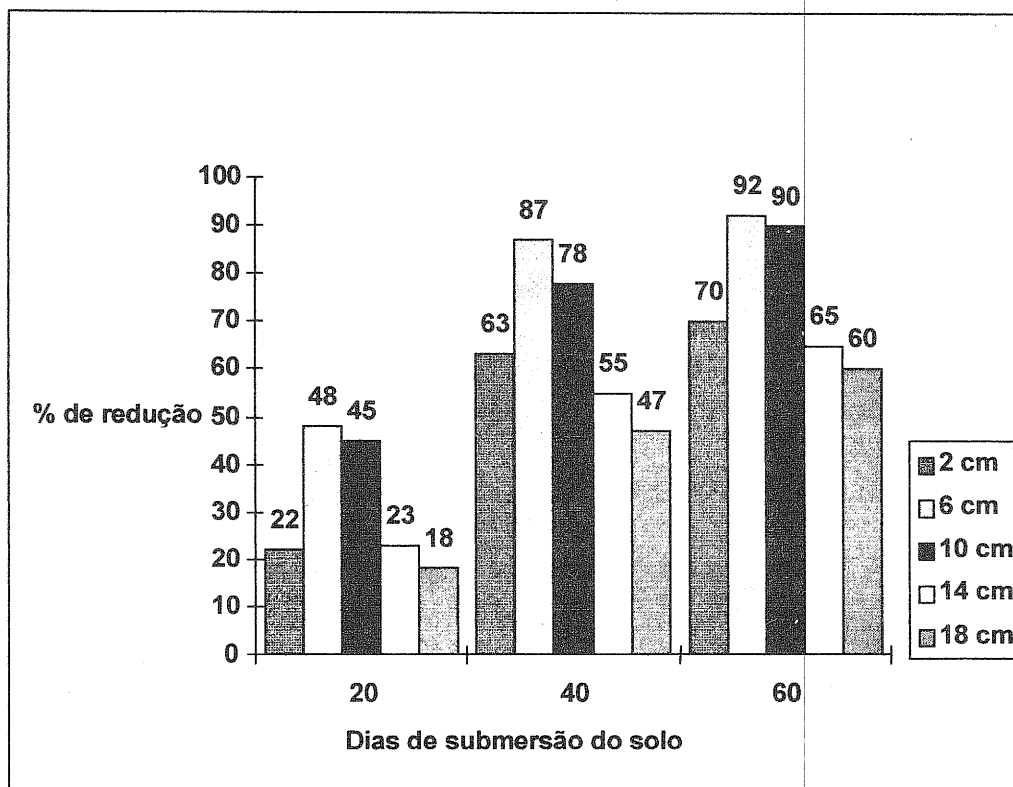


Figura 1 - Redução da viabilidade de sementes de arroz vermelho (percentagem) em função do período de submersão em lâmina de água (5 cm) e da sua profundidade de localização no solo (2 a 18 cm). Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 1998.

Fonte: PETRINI et al. (1993)

Tabela 1- Número de panículas de arroz cultivado (AB) e de arroz vermelho (AV)/m² em três sistemas de cultivo, em duas safras agrícolas. IRGA/ Itaqui, RS, 1998.

Sistemas de cultivo	1995/96		1996/97	
	Panículas/m ²		Panículas/m ²	
	AB	AV	AB	AV
Convencional	135a*	160a	12c	211a
Plantio Direto	174a	78b	176b	50b
Pré-germinado	386a	7b	303a	1a

* Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: ANDRES et al. (1997).

Estudos conduzidos por Noldin et al. (1995), visando estudar a longevidade de sementes de arroz vermelho no solo, concluíram que após a colheita, em áreas infestadas com arroz vermelho, os produtores devem evitar a adoção de práticas de preparo do solo que enterrem as sementes no solo, pois sementes de arroz vermelho enterradas a maiores profundidades aumentam a sua longevidade por estarem em ambiente menos favorável para a germinação, conforme observa-se na Tabela 2. Estes resultados foram confirmados por Petrini et al. (1998) quando estudaram a viabilidade de sementes de arroz vermelho, na entressafra, em solo cultivado no sistema convencional.

Estes autores observaram que após a colheita, as sementes de arroz vermelho apresentaram dormência até o mês de setembro. Entretanto, a exposição das sementes na superfície do solo, durante a entressafra, reduziu em até 74% o nível de infestação (Figura 2), sendo 53,9% ocasionada pela germinação natural a campo e 20,1% por sementes mortas e plântulas anormais.

Este comportamento também indicou que o preparo do solo, feito logo após a colheita do arroz, conduz as sementes a maiores profundidades no solo, proporcionando um aumento na sua longevidade, pois entrarão em dormência pela ocorrência de condições inadequadas à germinação. Desta forma, a adoção do plantio direto com preparo do solo na primavera (cultivo mínimo), poderá contribuir para uma maior redução do banco de sementes de arroz vermelho do solo.

Tabela 2- Viabilidade inicial e efeito da posição das sementes no solo sobre a viabilidade de 11 ecotipos de arroz vermelho e 2 cultivares de arroz após 5, 12 e 17 meses no solo em College Station, TX, USA. 1998

		VIABILIDADE (%)					
Ecotipo ¹	Cultivar	5 meses		12 meses		17 meses	
		Inicial	Sup.solo	12 cm	Sup.solo	12 cm	Sup.solo
AR 2		86	64	17	0	1	0
LA 2		85	22	23	0	4	0
LA 4		85	63	47	0	12	0
MS 1		79	24	33	0	4	0
MS 2		88	64	35	<1	11	0
MS 4		88	67	32	0	6	0
MS 5		74	19	13	0	1	0
MS 6		93	8	16	0	1	0
TX 1		88	68	33	0	7	0
TX 2		86	33	16	0	4	0
TX 4		92	39	32	0	5	0
Lemont		77	2	1	0	0	0
Mars		87	3	<1	0	0	0
LSD (5%)		-	20	5	NS		

¹AR 2, LA 4, TX 2, e TX 4 = arroz preto; MS 4 = arroz vermelho com casca marron; Tx 1 = arroz vermelho com casca dourada; AR = Arkansas, MS = Mississippi, LA = Louisiana e TX = Texas.

Fonte: NOLDIN, J.A. et al. (1995)

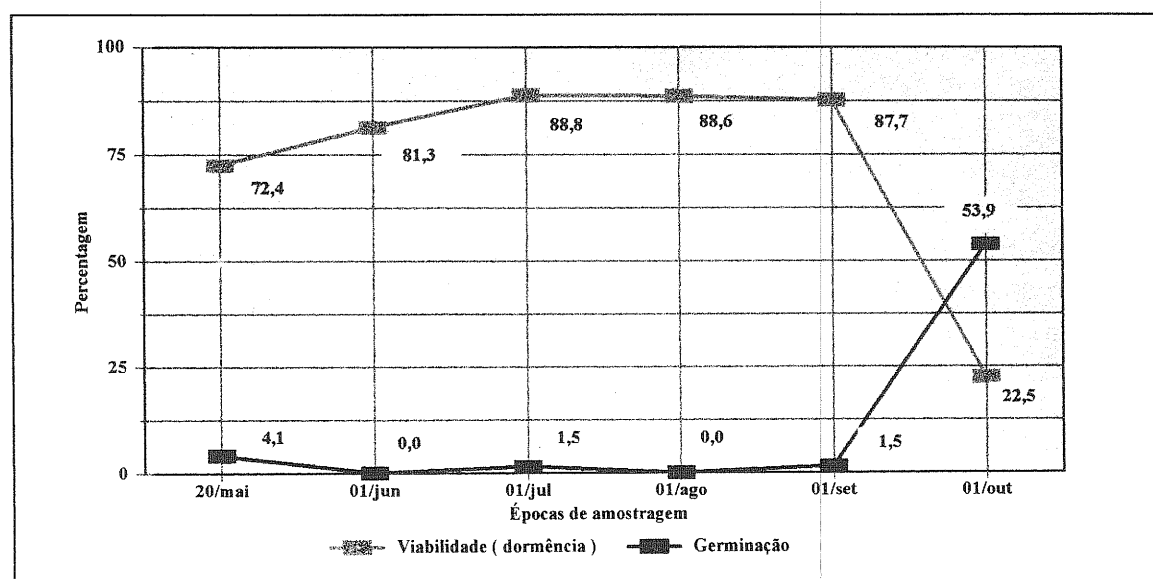


Figura 2 - Germinação e viabilidade de sementes de Arroz Vermelho (*Oryza sativa* L.) coletadas na profundidade de 0 - 5 cm do solo.

Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 1998.

Fonte: PETRINI et al. (1998)

Mais recentemente, Franco et al. (1998) estudaram durante 4 anos a viabilidade de sementes de arroz vermelho enterradas no solo a 12 cm de profundidade e verificaram que as sementes entraram em dormência secundária já no terceiro mês de acondicionamento no solo. No final de 4 anos apenas 1,2% das sementes permaneceram viáveis (Tabela 3). Isto leva a concluir que os dados confirmaram os resultados observados por Noldin et al. (1995), e sugerem, na prática, que um período de pousio de 3 a 4 anos contribui significativamente na redução do banco de sementes do solo. A adoção de outro sistema de cultivo de arroz (pré-germinado e mix) ou rotação de culturas (sorgo, milho e soja), poderá recuperar o uso de áreas infestadas em um tempo menor.

Tabela 3 - Número e percentagem de sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa*, L.) viáveis e não viáveis acondicionadas a campo durante o período de abril de 1994 a abril de 1998. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 1998.

SEMENTES DE ARROZ VERMELHO

PERÍODOS mês/ano		Sementes Viáveis		Sementes não Viáveis	
		em n.º	em %	em n.º	em %
Abril	1994	2.000	98,0	00	2,0
Julho	1994	1.813	90,6	187	9,4
Outubro	1994	1.722	86,1	278	13,9
Janeiro	1995	1.493	74,6	507	25,4
Abril	1995	1.378	68,9	622	31,1
Julho	1995	1.253	62,6	747	37,4
Outubro	1995	1.147	57,3	853	42,7
Janeiro	1996	1.056	52,8	944	47,2
Abril	1996	913	45,6	1.087	54,4
Julho	1996	775	38,7	1.225	61,3
Outubro	1996	622	31,1	1.378	68,9
Janeiro	1997	433	21,6	1.567	78,4
Abril	1997	218	10,9	1.782	89,1
Julho	1997	175	8,8	1.825	91,2
Outubro	1997	115	5,7	1.885	94,3
Janeiro	1998	81	4,1	1.919	95,9
Abril	1998	25	1,2	1.976	98,8

Fonte: FRANCO et al. (1998 - no prelo)

Outra alternativa viável para reduzir o banco de sementes de arroz vermelho do solo é o uso de culturas de sequeiro em rotação com o arroz irrigado. O comportamento do banco de sementes no de solo foi estudado por Petrini et al. (1998) e os resultados permitiram concluir que o uso de rotação de culturas (milho e sorgo), com a aplicação de herbicidas adequados (atrazinas), reduziu expressivamente o número de sementes de arroz vermelho em solos cultivados com arroz irrigado, conforme pode ser observado nas tabelas 4, 5 e 6. Deve-se salientar que após o 1º ano de cultivo com sorgo, milho ou soja o retorno do arroz irrigado nesta área, deve ser, preferencialmente, através do plantio direto (Tabela 6).

C.T. 19, Embrapa Clima Temperado, Dez./98, p. 6-8

Tabela 4. Levantamento do número de sementes de arroz vermelho (A.V.) em amostras de solo nas áreas de observação da Embrapa Clima Temperado, em Santa Vitória do Palmar-RS, em 1996 e 1997. Embrapa Clima Temperado. Pelotas. 1998.

Áreas de Observação	N.º de amostras de solo	Banco inicial de sementes de arroz vermelho/m ² - 1996 ¹				
		Total	Normais	Anormais	Mortas	% de sem. viáveis
A - (21,2 ha)	22	1945	1247	00	698	64,1
B - (8,0 ha)	12	1709	1230	00	479	72,0
C - (3,5 ha)	08	1275	790	00	485	62,0
D - (12,2 ha)	12	1167	474	00	693	40,6
E - (13,9 ha)	14	828	364	00	464	44,0
F - (13,8 ha)	12	541	69	00	472	12,8
G - (12,0 ha)	08	112	48	00	64	42,9

Culturas Implantadas		Banco de sementes de arroz vermelho/m ² - 1997 ²				
A -Sorgo granífero	22	724	52	00	672	7,2
B -Milho	12	796	75	21	700	9,4
C -Sorgo forrageiro	08	812	64	00	748	7,9
D- Plantio Dir. Arroz ₁	12	1583	594	74	915	37,5
E -Plantio Dir. Arroz ₂	14	2157	1683	55	419	78,0
F -Sorgo granífero	12	233	64	5	164	27,5
G- Soja	08	80	16	0	64	20,0

¹Número inicial de semente de A.V./m² no solo, antes das culturas alternativas²Número atual de sementes de A.V./m² no solo, após as culturas alternativas

Fonte: PETRINI et al. (1997)

Tabela 5. Percentagens de redução do banco de sementes de arroz vermelho (total de sem. A.V./m²) após a implantação de culturas alternativas em áreas de arroz irrigado. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 1998

Áreas de observação	N.º de sementes de A.V./m ² (total)		% de Redução de Sementes A.V./m ²
	1996	1997	
Sorgo granífero	1945	724	(62,8)
Milho	1709	796	(53,4)
Sorgo forrageiro	1275	812	(36,3)
Plantio Direto Arroz ₁	1167	1583	35,6*
Plantio Direto Arroz ₂	828	2157	160,5*
Sorgo granífero	541	233	(56,9)
Soja	112	80	(28,6)

*Nestas áreas de observação houve aumento no n.º de sementes de A.V./m².

Fonte: PETRINI et al. (1998).

C.T. 19, Embrapa Clima Temperado, Dez./98, p. 7-8

Tabela 6- Infestação de arroz vermelho nos sistemas de Plantio Direto e Convencional de arroz após o cultivo de Sorgo Granífero (1º Ano). Estância Queimada, RS Agropecuária/Santa Vitória do Palmar. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 1998

VARIETADE	SISTEMA	ÁREA (ha)	N.º Panículas/m²	N.º Plantas/m²	N.º Pan./Planta
TAÍM	DIRETO ¹	1,10	1,75	0,50	3,5
TAÍM	CONVENCIONAL ²	0,70	66,60	22,20	3,0
CHUÍ	DIRETO ³	3,84	5,31	1,77	3,0
CHUÍ	CONVENCIONAL ⁴	2,14	49,20	16,40	3,0

¹ Média de 05 repetições de 283 m² (1m X 283m).

² Média de 29 repetições de 1m².

³ Média de 09 repetições de 208m² (1m X 208m).

⁴ Média de 27 repetições de 1m²

Fonte: PETRINI et al. (1998)

CONCLUSÕES:

A análise criteriosa do comportamento do arroz vermelho a nível de solo, fornece subsídios importantes para a tomada de decisões práticas, permitindo definir a(s) estratégia(s) de manejo para reduzir efetivamente o banco de sementes de arroz vermelho do solo:

- a- o manejo da água no sistema pré-germinado proporciona um bom controle do arroz vermelho, reduzindo o banco de sementes do solo;
- b- o preparo do solo após a colheita do arroz, cultivado no sistema convencional, deve ser evitado, pois sementes de arroz vermelho enterradas aumentam a sua longevidade, sugerindo conseqüentemente, a adoção do cultivo mínimo (preparo do solo na primavera);
- c- a adoção do pousio por 3 a 4 anos de áreas infestadas por arroz vermelho, reduz expressivamente o banco de sementes do solo; e
- d- o uso de rotação de culturas (sorgo, milho e soja) contribui para a redução do banco de sementes de arroz vermelho do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A.; LEITÃO, E; MENEZES, V.G.; FISCHER, M.M.; LOPES, S.I.G.; MACEDO, V.R.M.; LOPES, M.S.; OLIVEIRA, J.C.S. de; OLIVEIRA, M.A.B.; MARCHEZAN, E; SILVA, P.R.F. da. Controle do arroz vermelho em sistemas de cultivo de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22, 1997, Camboriú, Anais... Camboriú: EPAGRI, 1997. p. 418-420.

C.T. 19, Embrapa Clima Temperado, Dez./98, p. 8-8

- FRANCO, D.F.; PETRINI, J.A.; MAGALHÃES Jr, A.M. de; FAGUNDES, P.R.R. Comportamento das sementes de arroz vermelho no solo. (no prelo).
- NOLDIN, J.A.; CHANDLER, J.M; McCAULEY, G.N. Longevidade de sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) no solo. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21, 1995, Porto Alegre, Anais ... Porto Alegre: IRGA, 1995. p. 233-235.
- PETRINI, J.A.; FRANCO, D.F.; GOMES, A. da S.; SMIDERLE, O.J; ARTUZI, J.P. Viabilidade de sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) em função da submersão do solo em água e da profundidade de localização da semente. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20, 1993. Pelotas, Anais ... Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1993. p. 283-286.
- PETRINI, J.A.; FRANCO, D.F; TAVARES, W.R. Germinação e viabilidade de sementes de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) em solo cultivado com arroz irrigado no sistema convencional. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6, 1998, Goiânia,GO. Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1998. p. 373-376.
- PETRINI, J.A.; RAUPP, A.A.A.; PARFITT, J.M; FRANCO, D.F. Controle do arroz vermelho (*Oryza sativa* L.) com o uso de culturas em rotação com arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6, 1998, Goiânia, GO. Perspectivas para a cultura do arroz nos ecossistemas de várzeas e terras altas. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1998. p. 377-380.