

ARROZ VERMELHO: CARACTERIZAÇÃO, PREJUÍZOS E CONTROLE

RED RICE: CHARACTERIZATION, DAMAGES AND CONTROL

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA -

Enio Marchezan¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é caracterizar o arroz vermelho e discutir alternativas de minimização do problema. São apresentados os principais prejuízos causados pelo arroz vermelho e os métodos de controle abordando os pontos positivos e as restrições de cada um de modos a utilizá-los mais eficientemente.

Palavras-chave: arroz vermelho, controle, sementes.

SUMMARY

The objective of this paper is to characterize red rice and also to discuss alternatives to diminish the problem caused by it. The main damages are presented as well as some positive aspects and restrictions of control methods are mentioned aiming to apply them more efficiently.

Key words: red rice, control, seeds.

INTRODUÇÃO

A lavoura de arroz do Rio Grande do Sul, RS, apresenta produtividade próxima àquelas que se destacam no mundo.

A evolução da lavoura orizícola gaúcha evidencia que o rendimento médio vem crescendo juntamente com a área cultivada. Isto se deve ao fato de praticamente toda a área ser irrigada por inundaçã), que é a principal responsável pela estabilidade da produção, estimulando os produtores a melhorarem o nível tecnológico das lavouras.

O arroz vermelho é citado como o principal entrave à elevação do rendimento de arroz em 80% dos municípios produtores de arroz do RS. Os técnicos e produtores ligados a orizicultura intensificam reuniões e encontros, com o objetivo de trocar experiências e priorizar pesquisas na tentativa de adequar e/ou criar metodologias que minimizem o problema. Os prejuízos são devidos a diminuição do rendimento de grãos, redução da qualidade do produto comercial, das sementes e elevação da infestação das áreas.

¹Engenheiro Agrônomo, Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97119-900, Santa Maria, RS. Bolsista do CNPq.

O objetivo desse trabalho é caracterizar o arroz vermelho e discutir as alternativas de minimização do problema.

1. CARACTERIZAÇÃO DO ARROZ VERMELHO

O arroz vermelho é considerado planta daninha causando sérios problemas na maior parte das áreas cultivadas com arroz irrigado no mundo (LARINDE, 1979; SMITH, 1992).

No presente texto, é considerado arroz vermelho aquele que apresentar cariopse com pericarpo de coloração vermelha, tenha ele glumelas de coloração amarelo-palha ou pretas.

Segundo alguns pesquisadores, o arroz vermelho pertence a mesma espécie do arroz cultivado (*Oryza sativa* L.) enquanto outros relatam que o arroz vermelho originou-se do complexo grupo de arroz selvagem *Oryza sativa* var. *latua*, que se modificou por hibridação natural com cultivares comerciais. As principais características de interesse agrônomo do arroz vermelho "típico", que o distinguem do arroz cultivado, (GRAIMILLES, 1978), são: coloração vermelha do pericarpo, degrane natural com alto grau de umidade do grão, latência das sementes, plantas mais altas do que a maioria das cultivares de porte moderno cultivadas e plantas de coloração verde mais claro, entre outras. No entanto, devido ao cruzamento natural entre arroz vermelho e arroz cultivado, surgem plantas com características morfológicas semelhantes ao arroz cultivado, mas com pericarpo vermelho, tornando difícil sua diferenciação.

Esse parece ser o problema mais grave, pois tais caracteres são facilmente transferidos por hibridação natural a outros tipos de arroz, surgindo novas formas (tipos de arroz vermelho) que, com o passar dos anos, podem provocar o desaparecimento das principais características morfológicas que hoje são utilizadas para diferenciá-lo do arroz cultivado (GRAIMILLES, 1978; HUEY & BALDWIN, 1978; GALLI et al., 1980).

Outra característica que dificulta o controle do arroz vermelho é a dormência das sementes, que as mantém viáveis por longo período. De acordo com Gross & Brown, apud GRIFFIN et al. (1986) e SMITH (1992), as sementes de arroz vermelho podem permanecer viáveis no solo por um período de até 12 anos. LARINDE (1979) sugere que a dormência em arroz vermelho está ligada à impermeabilidade das estruturas que cobrem as sementes, à difusão do oxigênio; mais especificamente à impermeabilidade ao oxigênio através do complexo glumelas-pericarpo.

A profundidade em que se encontram as sementes no solo também determina a emergência e a viabilidade das sementes de arroz vermelho. ROTA (1983) encontrou que a emergência das plantas de arroz vermelho diminuiu com o aumento da profundidade de semeadura, enquanto que a persistência e a viabilidade aumentaram.

Essas informações são fundamentais para o controle, pois evidenciam que se deve movimentar o mínimo possível o solo na camada arável, para não oferecer boas condições de temperatura e oxigênio à germinação das sementes. Por outro lado, sementes que estão a maiores profundidades não devem ser trazidas à superfície evitando assim que elas germinem e emerjam, como é o caso da utilização na semeadura direta. Se na prática de manejo adotada, o objetivo for fazê-las germinar e emergir no maior número possível para depois controlá-las, como por exemplo no sistema de cultivo mínimo, então o trabalho de mobilização deve ser realizado.

1.1 Prejuízos causados

1.1.1 Competição

O arroz vermelho diminui a produtividade devido à competição por luz, nutrientes, espaço físico, etc. BALDWIN (1978) concluiu que uma quantidade de 33 panículas de arroz vermelho/m² pode reduzir a produtividade em cerca de 64%, ao passo que PULVER (1986) não obteve resultados tão drásticos, encontrando que uma população de 47 plantas de arroz vermelho/m², reduziu a produtividade em 25%. Para as cultivares BR-IRGA 409 e BR-IRGA 410, SOUZA & FISHER (1986) mostram que populações entre 161 a 180 panículas de arroz vermelho/m² diminuíram a produção em cerca de 50%. Na relação linear negativa entre arroz vermelho e produção de grãos das cultivares citadas, SOUZA & FISHER (1986) e MONTEALEGRE & VARGAS (1989) concluíram que uma panícula de arroz vermelho/m² reduziu o rendimento de grãos em 18kg/ha. Além da competição, pode ocorrer prejuízos de ordem variável e difíceis de quantificar, devido ao acamamento que, geralmente, acontece em lavouras com populações relativamente alta de arroz vermelho.

1.2 Valor comercial

A presença de grãos vermelhos afeta o valor do produto pois reduz a quantidade de grãos inteiros devido a maior necessidade de brunimento dos grãos. Mesmo assim, ocorrem grãos com estrias avermelhadas que irão reduzir o valor comercial do produto por ocasião do enquadramento do arroz em tipos para a

comercialização (LARINDE, 1979; OLIVEIRA & BARROS, 1986).

SOUZA (1989) cita que em regiões da Depressão Central do Rio Grande do Sul onde a quantidade de arroz vermelho é alta, atingindo 10% do total de grãos colhidos, a redução de grãos inteiros é 4%. O mesmo autor revela que em algumas situações a quantidade de arroz vermelho é tão grande que determina a mudança de classe de grãos longos para médios com enorme desvalorização do produto comercializado.

1.3 Infestação das áreas

Um dos principais prejuízos causados pelo arroz vermelho é o aumento da população de sementes viáveis no solo, que ocorre em progressão geométrica.

Segundo SOUZA (1989), mesmo utilizando sementes fiscalizadas com três grãos de arroz vermelho/500 gramas, resultará numa infestação de cerca de 160kg/ha de sementes de arroz vermelho ao final de três anos de cultivo contínuo.

Nesse sentido HELPERT & EASTIN (1978) encontraram que as sementes de arroz vermelho se tornam viáveis a partir de 15-18 dias após a emergência da panícula e MARCHEZAN (1993) constatou que o degrane inicia em torno de 15 dias após a floração plena, quando as sementes de arroz vermelho apresentam ainda grau de umidade elevado, cerca de 32%.

1.4 Hibridação com arroz cultivado

Em função da percentagem de cruzamento natural pode haver hibridação entre arroz vermelho e arroz cultivado. Nas gerações posteriores à F1, aparecerão novos tipos de arroz, assemelhando-se geno-fenotipicamente aos cultivares comerciais utilizados (MARQUES, 1983). Os problemas vão desde as dificuldades encontradas nos laboratórios de análise de sementes, passando pelos inspetores de campo e, excluindo ainda alguns métodos utilizados na tentativa de controle de arroz vermelho.

2. ALTERNATIVAS DE CONTROLE

A utilização de apenas um método, dentre os hoje conhecidos, é insuficiente para manter a lavoura sem arroz vermelho. Uma análise das causas que provocaram a infestação de arroz vermelho, é fundamental para estabelecer um programa de controle. Entre os principais destacam-se a legislação vigente

quanto à produção de sementes, o uso contínuo das áreas com produção de arroz, a estrutura fundiária, a conscientização de técnicos e produtores a respeito da importância do problema e ausência de controle químico eficiente.

2.1 Sementes

A utilização de sementes isentas de arroz vermelho é condição fundamental e primeira para iniciar o processo de controle de arroz vermelho na propriedade. A primeira preocupação deve ser a de não levar mais sementes de arroz vermelho junto com a semente de arroz que vai ser cultivado, pois em muitas áreas esta é a forma inicial de infestação. O segundo cuidado é evitar que plantas de arroz vermelho que se estabeleçam na área produzam sementes e se multipliquem. Portanto, a semente deve ser "feita" no campo, pois de acordo com GALLI et al. (1980), a tendência de fazer semente na "máquina", através do beneficiamento, pode ser mais cômoda e barata, porém, pode ser prejudicial, em função da possibilidade de hibridações entre arroz cultivado e arroz vermelho. É lícito esperar que a situação até se agrave, pois pela separação através de peneiras, que se baseiam em diferenças morfológicas das sementes, pode-se selecionar produto de hibridações com morfologia externa semelhante às sementes do arroz cultivado, mas com pericarpo vermelho. E, quando cultivadas, essas sementes podem dar origem a plantas semelhantes ao arroz cultivado, inviabilizando alguns métodos de controle que se baseavam, justamente, nestas diferenças das plantas.

2.2 Semeadura direta ou cultivo mínimo

Segundo SOUZA (1989) os sistemas de semeadura direta ou cultivo mínimo, juntamente com a rotação de culturas, são de adoção ampla e se destacam sobre os demais, que são utilizados em condições mais específicas. A não movimentação do solo, imediatamente antes da semeadura e a formação de cobertura morta após a aplicação de herbicidas de ação total, contribuem para reduzir a reinfestação das áreas com plantas daninhas nesses sistemas.

As recomendações no "sistema de semeadura direta", para as condições do Rio Grande do Sul, prevêm o preparo tradicional do solo no verão (janeiro-abril) e o estabelecimento de pastagens de inverno ou pousio. No sistema denominado cultivo mínimo, o preparo do solo é feito em agosto-setembro, seguido de um período 30-60 dias de pousio, para reinfestação da área com plantas daninhas. Antes da semeadura utiliza-se um dessecante nos dois sistemas (SOUZA,

1989). Uma condição fundamental é que no momento de semeadura ocorra o mínimo possível de movimentação na superfície do solo, pois os sistemas fundamentam-se em não mobilizar o solo, propiciando vantagens na competição ao arroz cultivado.

É um método que vem sendo aplicado, principalmente, em lavouras de médio a grande porte e, segundo estimativas, ocupa cerca de 20% da área de arroz no RS, estando em expansão (MENEZES, 1991). A adoção desse sistema de cultivo, não se restringe apenas ao controle do arroz vermelho, mas também como alternativa para redução de custos da lavoura.

Comparando áreas de cultivo com e sem arroz vermelho, MENEZES (1991) não encontrou diferenças na produtividade quando o cultivo foi em área sem arroz vermelho. Porém, em área com arroz vermelho, o cultivo mínimo produziu cerca de 38% a mais do que o sistema convencional, devido a redução na quantidade de arroz vermelho emergido.

Em trabalho de três anos de experimentação, ABUD (1986) obteve maior controle de arroz vermelho no sistema de semeadura direta, porém houve reinfestação. Quanto ao desenvolvimento inicial das plantas de arroz, verificou retardamento, tendo o mesmo sido constatado por MENEZES (1991) utilizando o sistema de cultivo mínimo, sem, no entanto, encontrar redução na produtividade.

O rápido desenvolvimento inicial das cultivares é uma característica desejável para o sistema de semeadura direta ou de cultivo mínimo, propiciando ao arroz cultivado melhores condições na competição inicial com as plantas daninhas. Nesse sentido têm sido desenvolvidas pesquisas com aplicação de hormônios vegetais, como por exemplo o ácido giberélico (DIAS et al., 1991; SOUZA & MENEZES, 1991).

Um dos pontos que necessita ser melhorado é a redução da mobilização do solo no momento de semeadura, assim como o perfeito fechamento do sulco de semeadura, possibilitando bom contato semente-solo. O grau de umidade do solo no momento da semeadura também é decisivo para o sucesso do sistema para controle do arroz vermelho.

2.3 Rotação de culturas

Segundo KLOSTERBOER (1978), a maneira mais prática e econômica de controlar arroz vermelho é a rotação de culturas, ressaltando a necessidade das culturas alternativas ocuparem a área por dois anos seguidos de cultivo antes de voltar com arroz. Relatos semelhantes foram feitos por SACCOL (1991).

MONTEALEGRE & VARGAS (1989) utilizando arroz, soja e sorgo em sistema de rotação de

culturas, em área com infestação de 50% de arroz vermelho, encontraram grau de controle semelhante tanto com soja quanto com sorgo. Após cinco cultivos na seqüência arroz-soja-arroz-soja-arroz ou arroz-soja-soja-soja-arroz, o rendimento de grãos de arroz aumentou de 4,0t/ha para 6,0t/ha e a infestação de arroz vermelho foi reduzida de 50% para cerca de 4%.

Os mesmos autores relatam redução de cerca de 50% do arroz vermelho utilizando trabalho intensivo do solo com grade e 70% de controle associando essa técnica com a aplicação do herbicida Glyfosate, na pré-semeadura. Recomendam, porém, adoção conjunta da rotação de culturas e trabalho do solo com grade, para áreas com infestação de arroz vermelho.

Deve-se, no entanto, escolher adequadamente os herbicidas para essas culturas alternativas propiciando bom controle de arroz vermelho. BALDWIN (1978), HUEY & BALDWIN (1978), KLOSTERBOER (1978) e MONTEALEGRE & VARGAS (1989) recomendam como mais eficientes os herbicidas Atrazine para sorgo e Trifluralin, Alachlor e Metolachlor para a soja. Sugerem ainda leve incorporação do produto ao solo, especialmente se o tempo estiver seco.

PAULETTO et al. (1991) analisando o sistema de manejo de solo e rotação de culturas, concluíram que a prática de rotação de culturas contribuiu para o aumento da produtividade do arroz e reduziu a população de plantas daninhas. No entanto, não é relatada a presença de arroz vermelho infestando a área.

A rotação de culturas é uma tecnologia que pode ser utilizada nas mais diferentes condições de cultivo, exigindo, porém, que exista um sistema adequado de drenagem. Além de contribuir para redução da população de arroz vermelho, pode influenciar na melhoria das condições físicas e químicas do solo, embora essas modificações não ocorram em curto período de tempo, conforme PAULETTO et al (1991).

2.4 Trabalho do solo durante o pousio

A mobilização do solo através de gradagens, durante um período de dois anos, reduz significativamente a quantidade de arroz vermelho (SONNIER 1978; HUEY & BALDWIN, 1978). Com o trabalho do solo, as sementes em condições de germinar e emergir, podem ser controladas com novas mobilizações do solo e assim, sucessivamente, três a quatro vezes no período primavera-verão.

Estudos de HELPERT & EASTIN (1978) indicam que a maior percentagem de germinação e emergência do arroz preto e arroz vermelho ocorreu

de 1-4cm de profundidade, embora tenham verificado emergência de 8-12cm e até 16cm. É esperado que este comportamento dependa do tipo de solo. Um cuidado muito simples, mas importante que deve ser tomado é utilizar, por ocasião do preparo do solo para a sementeira, o mesmo equipamento que foi utilizado para mobilização do solo no verão, ou seja, que não mobilize o solo a maior profundidade, do contrário traria à superfície outras sementes que estavam mais profundas, em estado quiescente.

O fato da área destinada ao pousio não poder ser utilizada durante metade do ano, constitui uma das limitações para muitos produtores. Por outro lado, este procedimento não implica na aquisição de nenhum equipamento, reduzindo o custo desta prática. Uma alternativa intermediária é utilizar a área para pastagem. O arroz vermelho e demais plantas daninhas constituem forragem de boa qualidade, no entanto, pode-se fazer apenas uma ou duas mobilizações do solo durante a estação estival de crescimento.

2.5 Sementes pré-germinadas

A pré-germinação das sementes é um método que consiste em fazê-las germinar antes da sementeira. A área que será cultivada deverá estar com uma lâmina de água de 5-10cm para evitar danos à semente pré-germinada e surgimento de plantas daninhas, principalmente, o arroz vermelho.

De acordo com SONNIER (1978) há três alternativas de manejo de água em lavoura com sementes pré-germinadas. A primeira, manter a lâmina desde o início até a pré-colheita, que tem como inconveniente causar o estiolamento das plântulas. Outra alternativa que pode ser utilizada é drenar a área em torno de dois dias após a sementeira, voltando a reinundá-la cerca de duas semanas após, tendo a desvantagem de permitir que as sementes de arroz vermelho que estejam na superfície do solo emergam, infestando a lavoura. Uma terceira opção é drenar após dois dias, mantendo o solo saturado e reinundá-lo, elevando a lâmina de água gradativamente, de acordo com o desenvolvimento das plantas, conservando-a até a colheita. Segundo (NOLDIN, 1988), sua eficiência no controle do arroz vermelho só é superada pelo método de transplante de mudas. Este é um método que depende do perfeito nivelamento da área e excelente controle da irrigação, sendo que a presença de pássaros como marrecas (*Dendrocygna viduata*) e chupins (*Molothus bonariensis*), podem inviabilizá-lo, se não for evitado o ataque durante o estabelecimento da planta de arroz. Por essas considerações deduz-se que sua área de utilização deve ser analisada criteriosamente.

2.6 Outros

O transplante de mudas não é utilizado no RS, embora sua eficiência no controle do arroz vermelho seja comprovada pois, segundo NOLDIN (1988), é o método que pode oferecer maior controle dessa planta daninha. Demanda quantidade de mão de obra muito grande, sendo que a mecanização do transplante poderia viabilizá-lo em algumas regiões do Brasil. No entanto ainda tem-se problemas de tecnologia para operacionalizá-la.

A utilização do "roguing" como método de controle depende do tamanho e da infestação da área com arroz vermelho. A sementeira em linha facilita a operação, pois em áreas semeadas a lanço ocorre danos a plantas de arroz cultivado.

O "roguing" poderá ser feito a partir do início da emissão da panícula, ou antes, se houver pessoal treinado que diferencie o arroz vermelho do arroz cultivado. Como se observa, o período para realizar essa operação é de cerca de 15-20 dias, uma vez que ocorre degrane com grãos com alto grau de umidade (MARCHEZAN, 1993).

Alguns pequenos produtores utilizam a capina manual para controle de arroz vermelho nas entrelinhas. É um método trabalhoso, exigindo grande disponibilidade de mão de obra.

A utilização de cultivares de ciclo curto pode auxiliar para reduzir a quantidade de sementes de arroz vermelho no solo. Deve-se colher no momento que proporcione o menor degrane possível do arroz vermelho, evitando reinfestação.

2.9 Controle químico

Ainda não se conhece um herbicida eficiente que seja seletivo para o controle do arroz vermelho em arroz cultivado, uma vez que os dois pertencem a mesma espécie. BAKER & BOUGEOIS (1978) e ABUD (1986) relatam que o ingrediente ativo Molinate apresentou maior grau de controle com menor fitotoxicidade ao arroz cultivado. O controle foi de 75 a 85% com formulação granular de liberação lenta, aplicado em pré-plantio incorporado.

As referências indicam que essa é uma alternativa que deve ser melhor avaliada em condições de campo, com utilização de antídotos nas sementes de arroz cultivado, diminuindo a fitotoxicidade ao arroz comercial.

No entanto, cada produto tem requisitos necessários para que manifeste sua eficiência. Assim, em áreas que exijam muitas taipas, a incorporação do herbicida Molinate poderá não ser uniforme e diminuir a percentagem de controle do arroz vermelho.

Outro método, a chamada barra química, utiliza diferenças de estatura de plantas de arroz vermelho e arroz cultivado, consistindo na aplicação de um herbicida sistêmico de ação total, através de uma barra perfurada preenchida com o herbicida e com uma espécie de feltro que se projeta para fora da barra através dos orifícios sendo conduzida sobre a cultura, de modo que ocorra contato da solução herbicida com as folhas superiores da planta de arroz vermelho controlando-a ou impedindo a produção de sementes.

Do exposto depreende-se que se o arroz cultivado for de estatura semelhante ao arroz vermelho, não é possível utilizar esse método. Por outro lado percebe-se que, apesar de trabalhoso, é um método de baixo custo, que poderá ser utilizado em áreas de lavouras comerciais.

Atualmente, estão sendo conduzidos estudos com produtos que provocam supressão do desenvolvimento das panículas ou dos órgãos reprodutivos evitando que haja produção de sementes. A utilização desses produtos no arroz comercial baseia-se na diferença de ciclo, exigindo que o arroz cultivado apresente ciclo mais precoce do que o arroz vermelho. Embora ainda não apresentem resultados que possibilitem sua utilização comercial, há relatos de controle satisfatórios de arroz vermelho, tanto em arroz como em soja (SALZMAN et al. 1986; DUNAND 1986).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia a ser seguida para controle e/ou minimização da população de arroz vermelho deve atender as seguintes diretrizes, entre outras:

- utilizar sementes isentas de arroz vermelho;
- não permitir que áreas que ainda não tenham arroz vermelho sejam infestadas;
- evitar aumento da população de sementes de arroz vermelho no solo;
- lançar campanhas de esclarecimento e conscientização quanto aos prejuízos do arroz vermelho e seus métodos de controle;
- a escolha dos métodos de controle deve ser realizada com o comprometimento do produtor e/ou proprietário da terra e do técnico responsável, ao mesmo tempo que deve ser realizada a conscientização e o treinamento dos operários responsáveis pela execução do programa de controle.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os métodos de controle de arroz vermelho apresentam pouca eficiência se usados isoladamente. Deve-se utilizá-los de forma integrada, demonstrando necessidade de envolvimento interdisciplinar na busca de soluções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUD, J.K. Efeito de herbicidas no controle de arroz vermelho (*Oryza sativa* L.), (*E. cruzgalli* L.) Beauv. e (*C. difformis* L.) em arroz irrigado. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 39, n. 363, p. 8-10, 1986.
- BAKER, J.B., BOUGEOIS, J.W. Red rice herbicide screening tests. In: RED RICE RESEARCH AND CONTROL, 1978. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A&M University, 1978. p. 26. 56 p.
- BALDWIN, F.L. Red rice control and alternative crops. In: RED RICE: RESEARCH AND CONTROL, 1978. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 16-18. 56 p.
- DIAS, A.D, SOUSA, R.O., XAVIER, F.E. et al. Efeito do tratamento de sementes de arroz irrigação com ácido giberélico. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991. Camboriú, SC. **Anais...**, Camboriú, Empasc, 1991, p. 341-344. 350 p.
- DUNAND, R.T. Red rice panicle suppression with amidochlor. In: RICE TECHNICAL WORKING GROUP, 1986. Houston. **Proceedings...** Houston, Texas Agricultural Experimental Station, 1986. p. 70-72. 80 p
- GALLI, J., TERRES, A.L., GONÇALO, J.F.P. Relações entre arroz vermelho e cultivado, na produção de sementes. I. Comportamento preliminar de híbridos em F1. **Tecnologia de Sementes**, Pelotas, v. 3, n. 1, p. 27-36, 1980.
- GRAIMILLES, J.P. Introduction. In: RED RICE: RESEARCH AND CONTROL, 1978. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 5-6. 56 p
- GRIFFIN, J.L., BAKERR, J.B., DUNNAND, R.T. et al. Red rice control in rice and soybean in Southwest Louisiana. **Bulletin Agriculture Experimental Station**, Louisiana, n. 776, 37 p., 1986.
- HELPERT, C.W., EASTIN, E.F. Basic red rice control in Texas. In: RED RICE: RESEARCH AND CONTROL, 1973. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 27-9. 56 p.
- HUEY, B.A., BALDWIN, F.L. Red rice control. In: RED RICE: RESEARCH AND CONTROL, 1978. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 19-25. 56 p.
- KLOSTERBOER, A.D. Red rice control in Texas. In: RED RICE AND CONTROL, 1978. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 35-37. 56 p
- LARINDE, M.A. **Seed maturation, development and release dormency in red rice**. Mississippi, 1979. 54 p. (Master Science Thesis) - Mississippi State University, 1979.
- MARCHEZAN, E. **Sistemas de cultivo e rotação de culturas no controle do arroz vermelho, em várzeas**. Santa Maria, 1993. 55 p. Tese (Acesso a Classe de Professor Titular) - Universidade Federal de Santa Maria, 1993.
- MARQUES, L.F. Variabilidade do arroz vermelho e preto (*Oryza sativa* L.) e suas conseqüências na produção de sementes. Pelotas. 1983. 62 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes) - Universidade Federal de Pelotas, 1983.

- MENEZES, V.G. Avaliação do sistema de cultivo mínimo em arroz irrigado no controle do arroz vermelho. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991. Camboriú, SC. **Anais...** Camboriú, EMPASC, 1991, p. 276-279. 350 p.
- MONTEALEGRE, F.A., VARGAS, J.P. Efecto de algunas practicas culturales sobre la población de arroz rojo y los rendimientos del cultivo comercial. **Arroz**, Bogotá, v. 38, p. 19-24, 1989.
- NOLDIN, J.A. Controle de arroz vermelho no sistema de semeadura em solo inundado. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 41, n. 377, p. 11-13, 1988.
- OLIVEIRA, M.A.B., BARROS de A.I. de. Influência da quantidade de arroz vermelho no percentual de grãos inteiros. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 39, n. 368, p. 26-7, 1986.
- PAULETTO, E.A., TURATTI, A.L., GOMES, A. da S. et al. Produtividade do arroz irrigado em sistema de cultivo mínimo e em rotação com soja e milho. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991, Camboriú, SC, **Anais...** Camboriú, EMPASC, 1991, p. 125-129. 350 p.
- PULVER, E. Dano econômico ocasionado por arroz vermelho. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 39, n. 368, p. 20-23, 1986.
- ROTA, G.M. Efeitos da profundidade e inundações sobre o desempenho de sementes de arroz vermelho. Pelotas, 1983. 113 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1983.
- SACCOL, A.V. Cultivos alternativos para solos hidromórficos. In: PRINCIPAIS PROBLEMAS DA LAVOURA DE ARROZ, 1991. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, RS, 1991. p. 123-149. 157 p.
- SALZSAN, F.P., SMITH, R.J., TALBERT, R.E. Control and seedhead suppression of red rice from fluazifop and DPX-Y6202. RICE TECHNICAL WORKING GROUP, 1986. Houston. **Proceedings...** Houston, Texas Agricultural Experiment Station, 1986, P. 70-72. 80 p.
- SMITH, R.J. Red rice control. **Agribusiness Worldwide**, New York, p. 18-23, september/october. 1992.
- SONNIER, E.A. Cultural control of red rice. In: RED RICE: RESEARCH AND CONTROL, 1978. Beaumont. **Proceedings...** Beaumont, Texas A & M University, 1978. p. 20-25. 57 p.
- SOUZA, P.R. de. Arroz vermelho: um grande problema. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 42, n. 387, p. 30-31, 1989.
- SOUZA, P.R., FISHER, M.M. Arroz vermelho: danos causados à lavoura gaúcha. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 39, n. 368, p. 19-20. 1986.
- SOUZA, P.R., MENEZES, V.G. Ácido giberélico no tratamento de semente de arroz irrigado. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1991, Camboriú, SC. **Anais...** Camboriú, EMPASC, 1991, p. 345-347. 350 p.