

Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina



Empresa de Pesquisa Agropecuária
e Extensão Rural de Santa Catarina



**GOVERNO
DE SANTA
CATARINA**

Secretaria da Agricultura
e da Pesca



Governador do Estado
João Raimundo Colombo

Vice-Governador do Estado
Eduardo Pinho Moreira

Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca
Moacir Sopelsa

Presidente da Epagri
Luiz Ademir Hessmann

Diretores

Paulo Roberto Lisboa Arruda
Extensão Rural

Luiz Antonio Palladini
Ciência, Tecnologia e Inovação

Jorge Malburg
Administração e Finanças

Neiva Dalla Vecchia
Desenvolvimento Institucional



ISSN 1414-6118
Julho/2015

SISTEMAS DE PRODUÇÃO Nº 47

Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina

José Alberto Noldin
Eduardo Rodrigues Hickel
Ronaldir Knoblauch
Domingos Sávio Eberhardt
Moacir Antônio Schiocchet
Klaus Konrad Scheuermann
Rene Kleveston
Irceu Agostini
Gabriela Neves Martins
Rubens Marschalek
Ester Wickert
Alexander de Andrade
Donato Lucietti



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Florianópolis
2015

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa postal 501
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pela Gerência de Marketing e Comunicação (GMC).

Editoria técnica: Paulo Sergio Tagliari

Revisão: Laertes Rebelo

Diagramação: Cheila Pinnow Zorzan

Foto da capa: No sentido horário, as fotos dão uma noção do cultivo orgânico de arroz como um todo, iniciando pelo trabalho dos marrecos, depois o manejo da água, a lavoura formada, o controle biológico de plantas daninhas e de pragas, e terminando com a lavoura pronta para colher.

Assessoria técnico-científica: Antonio Sergio Soares – Epagri/GPI (Aposentado)

Paulo Antônio de Souza Gonçalves – Epagri/E.E Ituporanga

Sílvio Roberto Daufenbach – Epagri (aposentado)

Primeira edição: julho de 2015

Tiragem: 1.000 exemplares

Impressão: Gráfica Pallotti

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

NOLDIN, J.A.; HICKEL, E.R.; KNOBLAUCH, R.; EBERHARDT, D.S.; SCHIOCCHET, M.A.; SCHEUERMANN, K.K.; KLEVESTON, R.; AGOSTINI, I.; MARTINS, G.N.; MARSCHALEK, R.; WICKERT, E.; ANDRADE, A.; LUCIETTI, D. Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2015. 40p. (Epagri. Sistemas de Produção, 47).

Arroz irrigado; arroz orgânico; agricultura orgânica.

ISSN 1414-6118



AUTORES

José Alberto Noldin

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6396, e-mail: noldin@epagri.sc.gov.br.

Eduardo Rodrigues Hickel

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6337, e-mail: hickel@epagri.sc.gov.br.

Ronaldir Knoblauch

Engenheiro-agrônomo, Dr., aposentado, e-mail: ronaldirkn@gmail.com.

Domingos Sávio Eberhardt

Engenheiro-agrônomo, M.Sc., aposentado, e-mail: dsavioe@gmail.com.

Moacir Antônio Schiocchet

Engenheiro-agrônomo, Dr., aposentado, e-mail: moacirschio@gmail.com.

Klaus Konrad Scheuermann

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6351, e-mail: klaus@epagri.sc.gov.br.

Rene Kleveston

Engenheiro-agrônomo, MSc., aposentado, e-mail: renekleveston@yahoo.com.br.

Irceu Agostini

Engenheiro-agrônomo, MSc., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6347, e-mail: irceu@epagri.sc.gov.br.

Gabriela Neves Martins

Engenheira-agrônoma, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6345, e-mail: gabrielamartins@epagri.sc.gov.br.

Rubens Marschalek

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6363, e-mail: rubensm@epagri.sc.gov.br.

Ester Wickert

Engenheira-agrônoma, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6339, e-mail: esterwickert@epagri.sc.gov.br.

Alexander de Andrade

Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, Caixa Postal 277, 88318-112, Itajaí, SC, fone: (047) 3398-6329, e-mail: alexanderandrade@epagri.sc.gov.br.

Donato Lucietti

Engenheiro-agrônomo, Epagri/Escritório Municipal de Nova Veneza, Rua: José Canella, nº 64, Nova Veneza, SC, fone: (048) 3403-1195, e-mail: donato@epagri.sc.gov.br.

APRESENTAÇÃO

O arroz irrigado em Santa Catarina possui grande importância econômica e social. O cereal é cultivado em cerca de 150 mil hectares, distribuídos por 83 municípios da faixa litorânea catarinense e do Vale do Itajaí. O arroz catarinense é beneficiado no próprio Estado, com destaque para a produção industrial de arroz parboilizado.

Nos últimos anos, tem se tornado crescente o apelo para a produção agrícola sustentável e diversas tecnologias dos sistemas produtivos tem sido adaptadas para a conservação ambiental. Nesse contexto, se insere a produção de arroz em sistema orgânico, não apenas como opção de cultivo de baixo impacto ambiental, mas também para a oferta de produtos com maior segurança alimentar.

O desenvolvimento de tecnologias para viabilizar o cultivo orgânico de arroz irrigado tem sido foco da pesquisa oficial. Em Santa Catarina, os estudos se iniciaram na década de 1990, na Estação Experimental da Epagri de Itajaí, com a implementação de um projeto Embrapa/Prodetab, específico para a produção de arroz em sistema orgânico de cultivo. Novo impulso foi dado em 2009, no sul do estado, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc); tornando-se o Centro de Treinamento da Epagri de Araranguá (Cetrar), o polo irradiador das tecnologias para cultivo orgânico de arroz irrigado em Santa Catarina.

O *Sistemas de Produção Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina* reúne as tecnologias básicas para o cultivo de arroz irrigado em sistema orgânico e é destinado a técnicos, estudantes e aos cerca de 8,5 mil agricultores vinculados a essa cultura. A publicação também é utilizada como guia em cursos e treinamentos realizados pela Epagri sobre a cultura do arroz irrigado.

SUMÁRIO

AUTORES	3
APRESENTAÇÃO	5
SUMÁRIO	7
1 Introdução	9
1.2 Requisitos para produção orgânica	10
1.3 Legislação e certificação.....	11
2 Preparo do solo, adubação e manejo da água	11
2.1 Preparo da área.....	12
2.2 Preparo do solo	12
2.3 Adubação e calagem	14
2.4 Irrigação e manejo da água.....	15
3 Cultivares, sementes e semeadura	16
3.1 Cultivares.....	16
3.2 Sementes e semeadura	17
4 Manejo das plantas daninhas	19
4.1 Manejo preventivo das plantas daninhas	22
4.2 Controle físico ou mecânico	22
4.3 Controle cultural	23
4.4 Controle biológico	23
4.4.1 Uso de marrecos.....	23
4.4.2 Rizipiscicultura	25
5 Manejo ecológico de pragas.....	26
5.1 Pragas do arroz irrigado	26
5.2 Inimigos naturais das pragas do arroz irrigado.....	28
5.2.1 Incrementando parasitoides com gaiolas teladas.....	30
5.3 Medidas gerais de manejo	30
5.3.1 Medidas para a entressafra	30
5.3.2 Medidas para o período de safra.....	31

6 Manejo de doenças	32
6.1 Doenças causadas por fungos	32
6.2 Doenças causadas por nematoides	33
6.3 Doenças causadas por vírus	34
8 Colheita e pós-colheita	35
9 Coeficientes técnicos e custo de produção	36

1 Introdução

O Estado de Santa Catarina é um tradicional produtor de arroz irrigado, diferenciando-se dos demais estados produtores pela utilização do sistema de cultivo “pré-germinado” em mais de 80% da área cultivada. Nesse sistema, a semeadura do arroz é feita em quadros nivelados, cobertos por lâmina d’água, utilizando-se sementes de arroz pré-germinadas.

O sistema pré-germinado é bem apropriado para o controle de diversas plantas daninhas, principalmente do arroz-daninho¹ (arroz-vermelho), do capim-arroz ou jáú (*Echinochloa* spp.) e do cuminho (*Fimbristylis miliacea*). Por isso esse sistema torna-se adequado para adoção no sistema orgânico de produção de arroz irrigado.

Atualmente, o cultivo orgânico de arroz irrigado em Santa Catarina tem sua maior área no sul do estado, com aproximadamente 150ha e volume de produção superior a 900 toneladas. Apesar de pequeno o montante da produção, diversos produtores têm demonstrado interesse na adoção desse sistema de produção, tendo em vista o valor que o produto orgânico alcança no mercado consumidor. Associações de produtores e cooperativas também estão fomentando a produção de arroz em sistema orgânico, visando agregar valor ao produto e atender um segmento de mercado fiel e crescente.

Diversas tecnologias já foram adaptadas pela pesquisa oficial para viabilizar o cultivo orgânico de arroz irrigado. Em Santa Catarina, esses estudos se iniciaram na década de 1990, na Estação Experimental da Epagri de Itajaí, e prosseguiram em 2009, no Centro de Treinamento da Epagri de Araranguá (Cetrar), no sul do estado, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapes).

Desta forma, as *Recomendações técnicas para a produção de arroz irrigado em sistema orgânico em Santa Catarina*, específicas para o sistema “pré-germinado”, têm o propósito de levar aos agricultores e técnicos as informações básicas que permitam cultivar o arroz em sistema orgânico, com rentabilidade e melhoria na qualidade de vida do agricultor. Esse cultivo também permitirá a oferta de um alimento mais saudável ao consumidor, com o mínimo possível de impacto negativo ao ambiente, principalmente aos mananciais de água.

¹ A denominação “arroz-daninho” será adotada neste boletim, em substituição a “arroz-vermelho”, para diferenciar de cultivares comerciais de arroz com pericarpo vermelho.

1.2 Requisitos para produção orgânica

Os alimentos orgânicos são todos os produtos alimentícios produzidos por meio de técnicas agroecológicas e sob normas da agricultura orgânica, definidas por legislação federal. Os produtos orgânicos devem ser processados, manufaturados, embalados, estocados e transportados sob critérios específicos, de modo a preservar ao máximo seus valores nutricionais e biológicos.

Na produção orgânica, o produtor deve empregar práticas que conservam o solo, a água e a biodiversidade local, seguindo os princípios de uso responsável dos recursos naturais. Assim a utilização de agrotóxicos sintéticos, fertilizantes minerais solúveis, organismos geneticamente modificados (transgênicos), drogas veterinárias convencionais, radiações ionizantes e aditivos artificiais não é permitida.

A transição para o sistema orgânico de produção requer não só um bom conhecimento das técnicas de produção, mas principalmente uma mudança filosófica de conduta. Nesse sistema, o produtor não mais combaterá de imediato alguma adversidade na lavoura, como baixa fertilidade ou a presença de pragas, doenças e plantas daninhas, mas buscará a causa do problema, tentando corrigi-lo ou minimizá-lo. Embora a transição possa ser feita de imediato, é recomendável que ela ocorra de forma gradual, para que a substituição dos insumos utilizados na agricultura convencional seja gradativa e não acarrete quedas bruscas de produtividade e qualidade dos alimentos, com o consequente desestímulo à adoção do sistema.

A transição gradual também é importante para a mudança do enfoque reducionista da agricultura convencional para o enfoque sistêmico da agricultura orgânica; para a recomposição da biodiversidade do agroecossistema; para o início da reciclagem de nutrientes; para o aprendizado das práticas culturais e de manejo de pragas e para a substituição de insumos do sistema.

O tempo decorrido entre o início do manejo orgânico do cultivo e sua certificação como processo orgânico é chamado de período de conversão. Esse período é necessário para a eliminação dos resíduos químicos provenientes do sistema convencional, e está estipulado por lei em, no mínimo, doze meses para as culturas anuais.

1.3 Legislação e certificação

No Brasil, a Lei No. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, é o marco legal que regulamenta a produção orgânica no território nacional. Essa Lei foi regulamentada pelo Decreto 6.323, de 27 de dezembro de 2007, e por uma série de atos normativos do Ministério da Agricultura, sendo um dos mais relevantes a Instrução Normativa Nº. 46, de 6 de outubro de 2011, que estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de substâncias permitidas para uso nos sistemas orgânicos de produção animal e vegetal (http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Organicos/Legislacao/Nacional/Instrucao_Normativa_n_0_046_de_06-10-2011_regulada_pela_IN_17.pdf).

O Decreto 6.323 criou ainda o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, composto pelo Ministério da Agricultura, órgãos de fiscalização dos estados e organismos de avaliação da conformidade orgânica (certificadoras).

A certificação da produção orgânica é feita por entidades que inspecionam o processo produtivo e creditam a produção mediante selos de certificação. Esses selos indicam ao consumidor que o produto está em conformidade com as normas oficiais da produção orgânica.

A legislação brasileira prevê dois tipos de entidades certificadoras: os Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC), que podem ser de caráter participativo (OPAC), e as Organizações de Controle Social (OCS). Por Lei, essas entidades definem uma série de diretrizes para a produção orgânica, devendo o produtor orgânico atender a essas diretrizes, conforme o seu contrato de certificação.

2 Preparo do solo, adubação e manejo da água

O preparo do solo e o manejo da água são dois fatores determinantes para o êxito da lavoura em sistema orgânico de cultivo de arroz. Diferentemente do sistema convencional de cultivo, onde o produtor pode utilizar agrotóxicos para o controle de plantas daninhas e pragas no estabelecimento da lavoura, no sistema orgânico essa alternativa é limitada ou proibida. Assim, esses problemas fitossanitários são minimizados com o correto preparo do solo e o manejo da água.

O planejamento das operações deve ter como referência o dia previsto para a semeadura do arroz. Dessa forma, todas as operações que antecedem à semeadura devem ser realizadas com os prazos mínimos recomendados para cada uma delas.

2.1 Preparo da área

A área de cultivo de arroz no sistema de produção orgânica deve ser bem nivelada. O perfeito nivelamento evita que permaneçam locais mais altos ou mais baixos dentro da quadra ou talhão. Os locais mais altos poderão sofrer a infestação de plantas daninhas como o arroz-daninho, o capim-arroz ou jaú e o cuminho, além de propiciarem o ataque de pragas especialmente o percevejo-do-colmo (*Tibraca limbativentris*) e o nematoide das galhas (*Meloidogyne graminicola*). Os locais mais baixos da lavoura, além de favorecer o acamamento do arroz, irão propiciar maior ataque da bicheira-da-raiz (*Oryzophagus oryzae*). Dessa forma, para melhorar a eficiência no controle de plantas daninhas, pragas e doenças, torna-se imprescindível o preparo antecipado das quadras zelando pelo melhor nivelamento possível.

2.2 Preparo do solo

As operações de preparo de solo objetivam adequá-lo da melhor forma possível à semeadura e à manutenção da uniformidade da lavoura, além de facilitar a execução das práticas culturais durante todo o ciclo da cultura. Essas operações podem ser iniciadas logo após a colheita, em preparo antecipado, e estender-se até antes da semeadura.

Após a colheita, as atividades consistem na roçada ou passagem de rolo-faca visando facilitar a decomposição da resteva, sem contudo enterrar as sementes de arroz-daninho e outras plantas daninhas. A manutenção dessas sementes na superfície do solo permite a ação de predadores, como insetos, pássaros e roedores, bem como propicia a germinação em condições desfavoráveis ou a perda de viabilidade pela ação da umidade, do calor e de microrganismos. Implementos como rolo-faca, roçadeira ou grade de discos podem ser empregados na destruição da resteva, que também eliminará focos de insetos-praga e inóculos de microrganismos causadores de doenças.

A incorporação da resteva não deve ser programada para próximo da épo-

ca de alagamento do solo para a semeadura do arroz. A decomposição da palha imobiliza o nitrogênio (N) mineral e assim poderá acarretar deficiência de N para as plantas de arroz. Além disso, essa decomposição poderá produzir ácidos orgânicos, os quais são prejudiciais às plântulas de arroz. Dessa forma, deve-se observar que, tanto a resteva quanto o material orgânico aplicado em adubação, devem ser incorporados em torno de 60 dias antes do alagamento do solo, para decomposição de sua maior parte.

As áreas infestadas com arroz-daninho não são plenamente indicadas para o cultivo de arroz orgânico. Todavia, caso essas áreas sejam utilizadas, deve-se evitar a aração, gradagem ou rotativagem profundas do solo. O enterramento das sementes de arroz-daninho no solo aumenta sua longevidade e, assim, rein-festações com esta planta poderão ocorrer quando as condições forem favoráveis para a germinação dessas sementes.

As operações de preparo de solo, tanto de entressafra como de pré-semeadura, devem ser feitas, preferencialmente, com solo seco para evitar a proliferação de plantas daninhas aquáticas, especialmente a grama-boiadeira (*Luziola peruviana*), a sagitária (*Sagittaria montevidensis*) e o aguapé (*Heteranthera reniformis*).

O início da inundação das quadras deve ocorrer entre 25 a 30 dias antes da data prevista para a semeadura. Promove-se a formação de lama nas quadras para possibilitar o renivelamento e o alisamento do solo e, em seguida, eleva-se a lâmina d'água para o nível de 10cm de profundidade. Qualquer exposição do solo ao ar, nesse período que antecede a semeadura do arroz, é suficiente para desencadear o processo de germinação e emergência das plantas daninhas.

As últimas operações de preparo do solo devem ser realizadas às vésperas da semeadura, de 1 a 3 dias antes, e consistem na formação da lama e alisamento final do solo. A formação da lama é feita com enxada rotativa, grade ou outro implemento que promova o completo enterramento das plantas daninhas emergidas no período de inundação. O uso de implementos em solo alagado também ocasiona o desprendimento e a flutuação da maioria das plântulas emergidas, inviabilizando o desenvolvimento delas. É importante, nessas operações, rebaixar a lâmina d'água, tendo o cuidado de não expor o solo ao ar em nenhum momento.

É fundamental que as taipas sejam altas e reforçadas para comportar a lâmina d'água e evitar a saída de água barrenta, evitando-se dessa forma a perda de solo e nutrientes e a poluição dos mananciais hídricos.

2.3 Adubação e calagem

Tanto no sistema convencional de cultivo pré-germinado como no orgânico é imprescindível o uso da análise de solo para indicação de adição de nutrientes.

No caso da produção em sistema orgânico, as deficiências dos macronutrientes nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K) e enxofre (S) deverão ser corrigidas pela adição de resíduos orgânicos. O resíduo mais utilizado é a cama-de-aviário, a qual deve atender à normativa do órgão certificador. Não existem trabalhos de calibração de método para recomendação de dose desse resíduo na cultura do arroz irrigado. Todavia, alguns estudos têm mostrado que doses entre três e seis toneladas de cama-de-aviário por hectare proporcionam os melhores resultados.

A Rede Oficial de Laboratórios dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (ROLAS) preconiza o uso de cama-de-aviário para corrigir a deficiência daquele nutriente, que será o primeiro a alcançar o nível recomendado na Tabela de Adubação e Calagem. Dessa forma, evita-se o acúmulo de outros nutrientes no solo. Para os cultivos de sequeiro, a ROLAS considera o aproveitamento do N-P-K da seguinte forma: N - 50% no primeiro ano e 20% no segundo ano, sendo o restante perdido de alguma forma; P - 80% no 1º ano e 20% no 2º ano; e o K sendo aproveitado em 100% no primeiro ano. Esses percentuais não são conhecidos para o cultivo em solos alagados. Todavia, algumas pesquisas indicam que os índices de aproveitamento desses nutrientes, em solos alagados, são semelhantes aos solos de sequeiro.

A cama-de-aviário, por não ser um resíduo padronizado, apresenta grande variabilidade na concentração de nutrientes. Contudo, as camas-de-aves oriundas de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul têm as seguintes concentrações médias: N = 2%; P_2O_5 = 3% e K_2O = 3%. Além disso, 1,7% de cálcio; 1,0% de magnésio; 750 mg/kg de manganês; 650 mg/kg de zinco e 370 mg/kg de cobre.

Recomenda-se que a cama-de-aviário seja aplicada e incorporada em solo drenado, em torno de 30 dias antes do alagamento do solo que antecede o preparo final para a semeadura do arroz. Isso corresponde a aproximadamente 55 a 60 dias antes da semeadura.

Considerando que o N é o elemento mais necessário à produção do arroz e que os resíduos orgânicos, utilizados para adubação, normalmente possuem maior teor de P que de N, não se recomenda o uso de nenhum tipo de fertilizante natural fosfatado para suplementação de P em arroz irrigado.

A calagem normalmente também não é necessária para a correção da acidez de solos minerais alagados. Entretanto, recomenda-se aplicar calcário nas seguintes situações:

- Quando a análise de solo indicar teor de cálcio (Ca) inferior a 2,0 cmol/L e de magnésio (Mg) inferior a 0,5 cmol/L. Nesse caso, deve-se aplicar 0,5 a 1,0 t/ha de calcário dolomítico como nutriente.
- Quando o arroz for cultivado em organossolo. Nesse caso é possível que haja a necessidade da aplicação de calcário para a correção de acidez e diminuição dos efeitos tóxicos dos ácidos orgânicos liberados durante o alagamento. A quantidade de calcário a ser utilizada deve ser definida com testes realizados na área a ser cultivada, com acompanhamento por profissionais habilitados.

2.4 Irrigação e manejo da água

A presença e o bom manejo da água são fundamentais para se produzir arroz irrigado no sistema orgânico. Portanto, é imprescindível a sua disponibilidade em quantidade e na época necessária. Além disso, a qualidade da água é pré-requisito para se conseguir a certificação orgânica, devendo o órgão certificador informar quais análises são necessárias para a aprovação da água a ser utilizada.

Por ocasião da semeadura do arroz, recomenda-se que a temperatura da água seja superior a 18°C. Em áreas infestadas com arroz-daninho, não se recomenda a retirada da água após a semeadura, reduzindo-se, dessa forma, a germinação dessa planta daninha. Em áreas isentas de arroz-daninho, o rebaiamento da lâmina d'água pode ser realizado 2 a 4 dias após a semeadura do arroz, com duração de 3 a 4 dias, para reduzir a incidência de bicheira-da-raiz e melhorar o estabelecimento das plântulas de arroz.

No período de máximo perfilhamento e antes da fase reprodutiva (entre 50 a 70 dias após a semeadura), uma drenagem intermediária poderá ser efetuada com o objetivo de prevenir o acamamento das plantas de arroz e melhorar a sustentação física do solo para a colheita. Destaca-se que essa prática aumenta o risco de incidência do percevejo-do-colmo e da brusone, portanto, se o solo não apresentar problemas de sustentação, essa drenagem deve ser evitada.

A irrigação deverá ser mantida até que a maioria dos grãos esteja com a consistência pastosa, podendo a drenagem final ser antecipada ou postergada em função das características do solo ou das condições climáticas.

No período da entressafra, as áreas deverão permanecer bem drenadas para a decomposição dos restos culturais e possibilitar maior sustentação do solo para o tráfego de máquinas e equipamentos.

3 Cultivares, sementes e semeadura

3.1 Cultivares

Os cultivares de arroz irrigado indicados para produção de arroz em sistema orgânico devem ser aqueles que apresentam a maior rusticidade para o ambiente local de cultivo, principalmente com tolerância a estresses ambientais e a doenças, como a toxidez por ferro e a brusone (Tabela 1). Esses cultivares também devem apresentar um alto vigor inicial, que permita o rápido crescimento e o estabelecimento das plantas, promovendo a ocupação do solo e a eficiente competição com as plantas daninhas.

Tabela 1. Características agronômicas dos cultivares de arroz irrigado recomendados para o sistema orgânico de cultivo em Santa Catarina

Cultivar	Ciclo da planta ⁽¹⁾	Acama-mento ⁽²⁾	Toxidez por ferro ⁽²⁾	Qualidade dos grãos ⁽³⁾	Brusone na panícula ⁽²⁾	Produti-vidade média ⁽⁴⁾ (t/ha)
Epagri 106	P	MR	MR	1	MR	6,0 a 8,5
Epagri 108	T	R	R	1	MR	7,0 a 11,0
Epagri 109	T	R	R	1	MS	7,0 a 11,5
SCS 112	T	R	MS	1	MS	7,0 a 11,0
SCSBRS Tio Taka	T	R	MR	1	MR	7,0 a 11,5
SCS 116 Satoru	T	R	MR	1	MS	7,0 a 11,5
SCS 119 Rubi	M	S	MR	Vermelho	MR	6,0 a 8,5
SCS 120 Ônix	M	S	MR	Preto	MR	5,0 a 6,0

⁽¹⁾ P = precoce (menos de 120 dias da semeadura à maturação) M = médio (121 a 135 dias da semeadura à maturação); T = tardio (mais de 136 dias da semeadura à maturação).

⁽²⁾ Reação em condições experimentais (Epagri/Estação Experimental de Itajaí): S = suscetível; MS = moderadamente suscetível; MR = moderadamente resistente; R = resistente.

⁽³⁾ Em relação ao centro branco: de 0 (grão sem centro branco) a 5 (grão totalmente gessado).

⁽⁴⁾ Resultado de experimentos regionais.

Dentre os cultivares atualmente existentes, destacam-se pelo seu alto vigor inicial o Epagri 106, de ciclo precoce, bem como os outros cultivares da Epagri, que devem ser selecionados em cada local de cultivo do arroz conforme a tolerância à brusone. A Epagri também dispõe de cultivares especiais de arroz, como a SCS119 Rubi, de pericarpo vermelho, e a SCS120 Ônix, de pericarpo preto, apropriadas para cultivo em sistema orgânico e que podem alcançar maior valor agregado em mercados específicos de consumo.

3.2 Sementes e semeadura

A melhor época de semeadura para o cultivo de arroz em sistema orgânico é aquela que propicia a máxima capacidade de desenvolvimento inicial da cultura, permitindo ao arroz subjugar as plantas daninhas, minimizando a competição por luz e nutrientes. Um dos principais fatores a considerar é a temperatura ambiente na data da semeadura. Temperaturas mais altas são mais favoráveis, visto que promovem um rápido desenvolvimento do arroz na fase inicial. Assim, para a maioria das regiões produtoras catarinenses, as semeaduras a partir do mês de outubro é que estarão sujeitas às melhores condições ambientais.

Outro fator a considerar é a densidade de semeadura, que no sistema orgânico deve ser maior que aquela utilizada no sistema convencional, especialmente nas áreas onde há infestação de plantas daninhas. Isso é necessário para a rápida ocupação do espaço pelo arroz, inibindo a germinação das plantas daninhas. Recomenda-se usar de 150 a 180kg/ha de sementes, com germinação superior a 80%.

A semeadura deverá ser feita com sementes pré-germinadas, distribuídas manual ou mecanicamente (Figura 1), tendo-se o cuidado de distribuir igualmente em toda a área para promover o estabelecimento uniforme da lavoura. O coleóptilo e a radícula da semente pré-germinada não devem ultrapassar 1mm de comprimento nesta ocasião. Sementes com o coleóptilo ou a radícula muito desenvolvidos demoram mais para se fixar no solo e tendem a ser arrastadas pelas marolas provocadas pelo vento.



Figura 1: Trator com rodas de ferro semeando a lanço sementes pré-germinadas.

A semeadura deverá ser realizada em quadro alagado, o qual assim deve permanecer para dificultar a germinação, a emergência e o estabelecimento de plantas daninhas, especialmente aquelas não aquáticas. É recomendável que a semeadura seja executada durante o período do dia em que o vento seja mínimo para evitar o amontoamento de sementes.

4 Manejo das plantas daninhas

As plantas daninhas diminuem significativamente a produtividade da cultura do arroz irrigado, pois elas concorrem por nutrientes e radiação solar e são hospedeiras de doenças e pragas. As plantas daninhas também favorecem o acamamento do arroz, aumentam os custos de colheita e diminuem a qualidade do produto final.

As principais plantas daninhas infestantes no sistema orgânico de produção de arroz irrigado em Santa Catarina estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2. Principais plantas daninhas em sistema de produção orgânica de arroz irrigado em Santa Catarina e o efeito de controle da lâmina d'água.

Nome comum	Nome científico	Lâmina de água
Arroz-daninho (arroz-vermelho, arroz-preto, pé-de-galinha)	<i>Oryza sativa</i>	Controla
Capim-arroz (jaú, gervão, canevão, sesania)	<i>Echinochloa crus-galli</i> <i>Echinochloa colona</i>	Controla
Capim-macho (capim-caneta)	<i>Ischaemum rugosum</i>	Controla
Gramma-boiadeira (capim-veludo, capim-marreco)	<i>Luziola peruviana</i>	Não controla
Cuminho (pelunco)	<i>Fimbristylis miliacea</i>	Controla
Aguapé (capelete, vintém)	<i>Heteranthera reniformis</i>	Não controla
Sagitária (chapéu-de-couro, taiá)	<i>Sagittaria montevidensis</i>	Não controla
Angiquinho (pinheirinho, maricazinho, cortiça)	<i>Aeschynomene</i> spp	Controla
Cruz-de-malta (flor-amarela, erva-amarela)	<i>Ludwigia</i> spp	Controle parcial
Junquinho (tiririca, tiririquinha)	<i>Cyperus difformis</i>	Controle parcial

Imagens dessas plantas daninhas podem ser visualizadas nas Figuras 2 e 3.

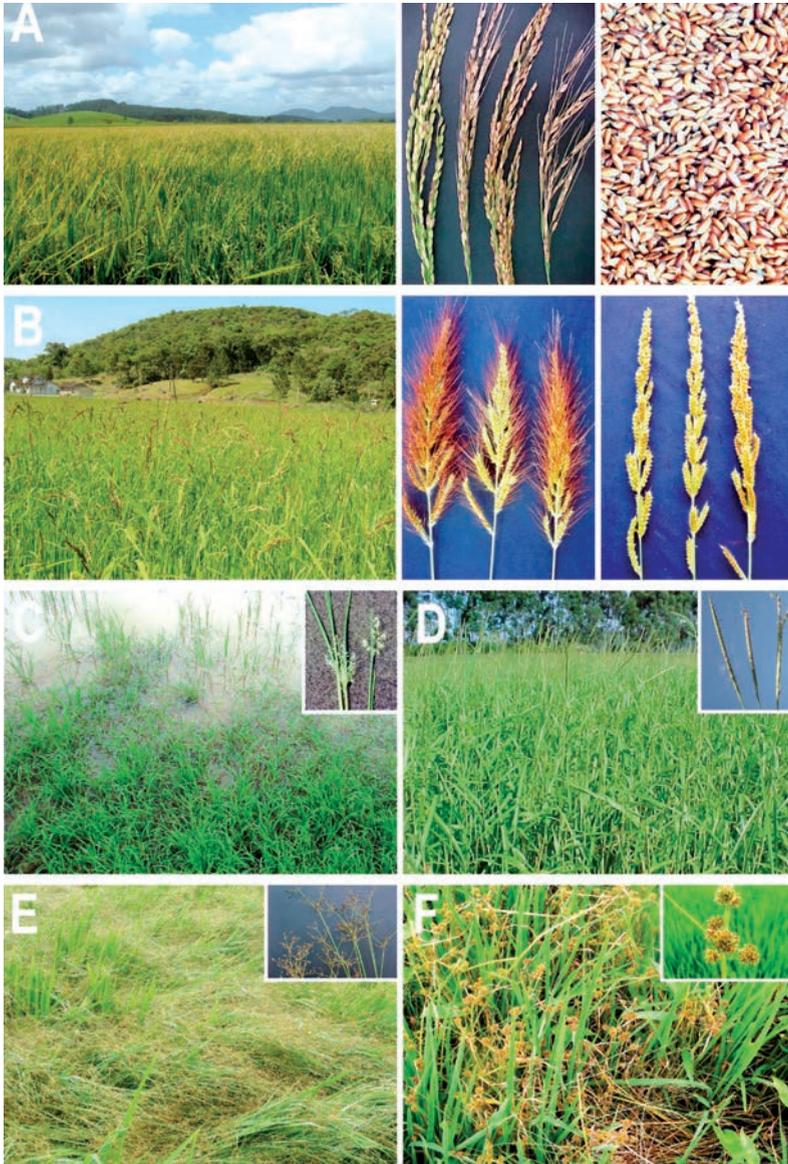


Figura 2. Plantas daninhas infestantes do arroz irrigado. Arroz-daninho: lavoura infestada, panículas e grãos (A da esquerda para a direita). Capim-arroz: lavoura infestada e panículas (B da esquerda para a direita). Lavouras infestadas com: grama-boiadeira (C no detalhe a panícula), capim-macho (D no detalhe a espiga), cuminho (E no detalhe a panícula) e junquinho (F no detalhe a panícula).

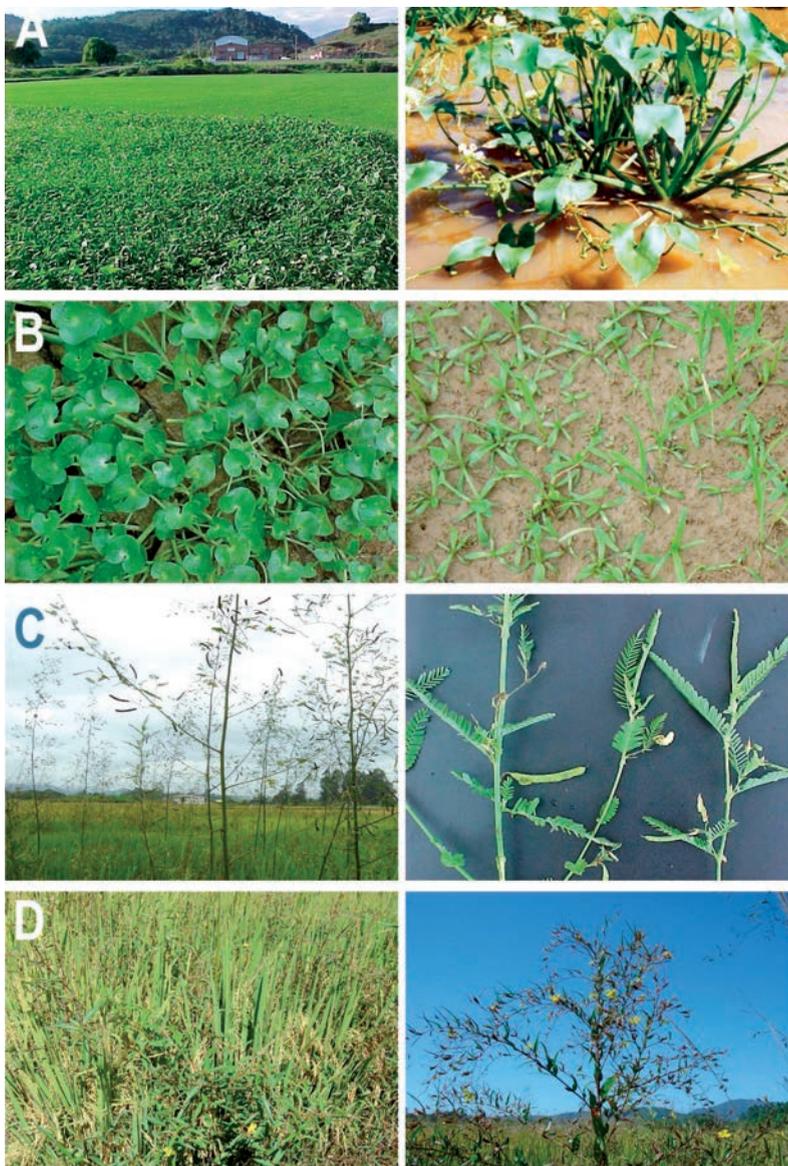


Figura 3. Plantas daninhas infestantes do arroz irrigado. Sagitária: lavoura infestada e detalhes da planta (A da esquerda para a direita). Aguapé: plantas adultas e plântulas (B da esquerda para a direita). Angiquinho: lavoura infestada e detalhes da planta (C da esquerda para a direita). Cruz-de-malta: lavoura infestada e detalhes da planta (D da esquerda para a direita).

Na produção orgânica, o manejo das plantas daninhas deve obrigatoriamente ser efetuado com a integração de diversas práticas, utilizando-se os métodos de controle preventivo, físico, cultural e biológico.

4.1 Manejo preventivo das plantas daninhas

O manejo preventivo engloba as práticas que objetivam impedir a disseminação e a multiplicação das plantas daninhas na lavoura, destacando-se:

- uso de sementes isentas de sementes de plantas daninhas (sementes certificadas);
- em lavouras infestadas, impedir que as plantas daninhas produzam sementes;
- limpeza das máquinas e implementos agrícolas após o trabalho em áreas infestadas;
- roçadas periódicas das estradas, taipas e canais, para evitar a proliferação de plantas daninhas.

4.2 Controle físico ou mecânico

O preparo do solo está entre os principais métodos físicos de controle de plantas daninhas, devendo-se observar as recomendações que constam no item 2.2.

Após a colheita, é desejável a roçada ou o amassamento da resteva para que ocorra maior exposição das sementes na superfície do solo. A destruição das plantas daninhas por meio do preparo do solo deve ser iniciada antes que elas produzam sementes.

O solo deve ser bem preparado, eliminando-se todas as plantas daninhas germinadas antes da semeadura do arroz. Arroeiras bem niveladas e alisadas também favorecem o manejo da água após a semeadura, um dos mais eficientes métodos de supressão de plantas daninhas não aquáticas (Tabela 2).

A grama-boiadeira tem o seu desenvolvimento favorecido em solos alagados ou encharcados, sendo mais adequado seu controle mecânico em solo seco. As arações e os gradeamentos no período de entressafra do arroz, assim como a incorporação por ocasião da formação da lama, reduzem a infestação dessa planta daninha.

4.3 Controle cultural

Várias práticas agronômicas podem ser utilizadas, destacando-se:

- Densidade de semeadura – maior densidade de plantas favorece a competitividade do arroz em relação às plantas daninhas, sendo fundamental para o controle da sagitária e de outras plantas aquáticas que não podem ser suprimidas com a lâmina de água.
- Época de semeadura – a semeadura em períodos de temperatura mais elevada favorece o estabelecimento do arroz sob lâmina de água, a ocupação do solo e a competição com as plantas daninhas.
- Manejo da água de irrigação – a manutenção contínua da lâmina d'água na lavoura após a semeadura resulta em supressão de várias plantas daninhas, principalmente gramíneas e ciperáceas (Tabela 2). Por outro lado, a inundação contínua pode favorecer o estabelecimento da sagitária e do aguapé, conforme indicado na Tabela 2. Para evitar a proliferação dessas espécies, é importante que no período de entressafra do arroz, as arrozeiras permaneçam drenadas.

4.4 Controle biológico

4.4.1 Uso de marrecos

A utilização de marrecos em lavouras de arroz no período de entressafra (Figura 4A) apresenta bons resultados no controle de plantas daninhas, especialmente do arroz-daninho. Os marrecos alimentam-se das sementes existentes na camada superficial do solo, reduzindo o banco de sementes e diminuindo o potencial de infestação para as safras seguintes.

Os marrequinhos, adquiridos com um dia de idade, necessitam de cuidados especiais em relação a alimentação, dessedentação, aquecimento e higiene. Essas aves deverão ser transferidas para a lavoura de arroz quando tiverem cobertura completa de penas, ou com aproximadamente 25 a 30 dias de idade. No entanto, com aproximadamente duas semanas de vida, os marrequinhos podem gradativamente ser adaptados às condições de lavoura. Recomenda-se a construção de abrigos junto às arrozeiras para que os marrecos possam se proteger

e se aquecer à noite. A área deve ser isolada com cerca eletrificada (Figura 4B) para proteger as aves do ataque de cachorros domésticos e outros predadores.

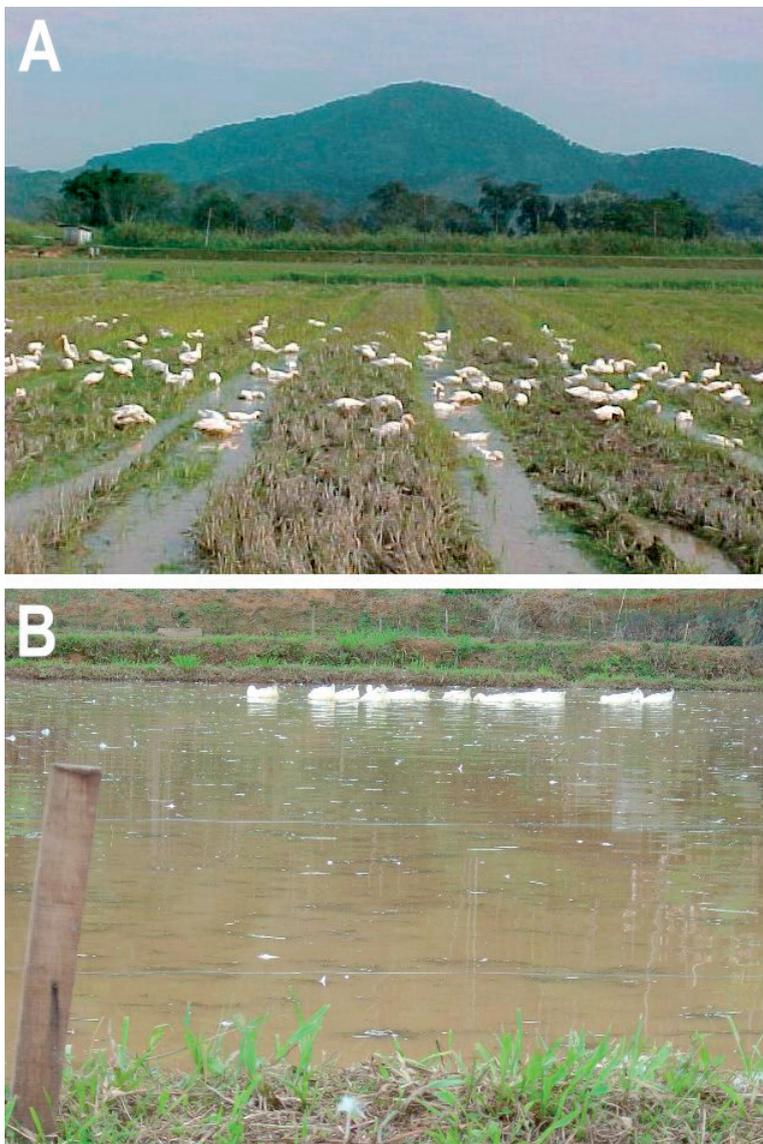


Figura 4. Marrecos em arrozais, após a colheita (A) e no período que antecede a semeadura (B). (B) Em primeiro plano a cerca elétrica.

A densidade média de 50 marrecos/ha pode ser utilizada como referência. Recomenda-se que a área da arrozeira seja parcelada em piquetes, concentrando todos os marrecos no mesmo piquete. O piquete a ser povoado deverá ser alagado, mantendo-se os demais com o solo drenado, facilitando dessa maneira o manejo das aves. Quando o povoamento for realizado com marrecos mais jovens é desejável a roçada prévia da área.

É fundamental que os marrecos sejam colocados nas áreas infestadas após a colheita e antes de qualquer movimentação no solo. O retorno dos marrecos para as áreas, após o preparo final do solo e antes da semeadura do arroz, possibilita a eliminação de sementes trazidas à superfície e das plântulas aquáticas que se estabeleceram. Dessa maneira, cada piquete deverá ser povoado pelo menos em dois períodos durante a entressafra, sendo o tempo de permanência das aves determinado pelo número de piquetes planejados. O tempo de permanência dos marrecos no piquete também será determinado pela atividade das aves. A permanência de aves paradas sobre as taipas durante longos períodos pode significar a escassez de sementes disponíveis.

4.4.2 Rizipiscicultura

A prática da piscicultura em arrozeiras, denominada de rizipiscicultura, também reduz a infestação das plantas daninhas. A rizipiscicultura pode ser realizada na entressafra do arroz ou consorciada com o cultivo do arroz. A introdução de peixes nas arrozeiras, após a colheita do arroz, possibilita a redução no banco de sementes de plantas daninhas, especialmente do arroz-daninho.

De maneira geral, os maiores entraves ao desenvolvimento da rizipiscicultura estão associados à baixa taxa de sobrevivência dos peixes, em decorrência da baixa profundidade da lâmina de água. Neste contexto, a rizipiscicultura de entressafra é mais promissora em função da viabilidade do uso de lâmina de água mais profunda.

A maior sobrevivência de peixes e a eficiência na redução do banco de sementes de plantas daninhas ocorrem quando o povoamento da área é realizado com alevinos maiores ou mesmo com peixes acima de 100 gramas. Quando a piscicultura é utilizada em consorciação com o cultivo de arroz, é aconselhável a construção de refúgios laterais para os peixes na forma de valas mais profundas (Figura 5).



Figura 5. Arrozeira com refúgios laterais e entaipamento reforçado para a prática da rizipiscicultura.

O sucesso da rizipiscicultura também está condicionado à adoção das demais práticas recomendadas para a piscicultura, tais como a escolha de espécies adaptadas à região, densidades populacionais adequadas, suplementação da alimentação, entre outras.

5 Manejo ecológico de pragas

No sistema orgânico de produção, o controle das populações de insetos e ácaros nocivos é feito primordialmente pelos inimigos naturais das pragas, em substituição ao uso de inseticidas. Em função disso, todo o manejo da lavoura deve estar voltado para promover condições ambientais ao máximo propícias para manutenção do equilíbrio natural.

5.1 Pragas do arroz irrigado

A partir da sementeira, com a progressão do cultivo, surge inicialmente a bicheira-da-raiz (*O. oryzae*). No período de perfilhamento, pode ocorrer o percevejo-do-colmo (*T. limbativentris*) e na fase reprodutiva, o percevejo-do-grão (*Oebalus* spp.). A lagarta-da-panícula (*Pseudaletia* spp.), que tem se disseminado por Santa Catarina, surge na época de colheita. Outras pragas, de ocorrência local ou mesmo

regional, como a lagarta-boiadeira (*Nymplula* spp.) e o caramujo-grande (*Pomacea canaliculata*), podem surgir no arroz irrigado e exigir a adoção de alguma medida específica de controle, conforme orientação por profissional habilitado.

A bicheira-da-raiz (Figura 6A) habita o sistema radicular das plantas e se alimenta de raízes do arroz, causando retardo no crescimento e redução de perfilhamento e produção. A ocorrência da praga se intensifica em novembro, entre os 40 e 50 dias após a semeadura.

O percevejo-do-colmo (Figura 6B) suga o talo do arroz, causando o “coração morto” ou a “panícula branca”, dependendo do estágio de crescimento da planta. Já o percevejo-do-grão (Figura 6C), suga os grãos de arroz, que se tornam chochos ou manchados conforme esses estejam em estágio leitoso ou pastoso.

A lagarta-da-panícula (Figura 6D) se alimenta de folhas de gramíneas e no arroz vai para as panículas maduras onde corta as raques, derrubando os grãos no chão.

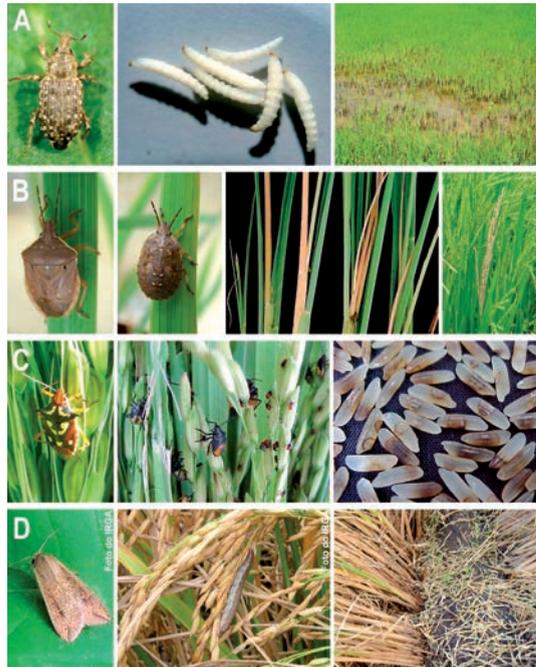


Figura 6. Pragas do arroz irrigado. Bicheira-da-raiz: adulto, larvas e dano em lavoura (A da esquerda para a direita). Percevejo-do-colmo: adulto, ninfa e sintomas de coração-morto e panícula branca (B da esquerda para a direita). Percevejo-do-grão: adulto, ninfas e grãos parboilizados manchados (C da esquerda para a direita). Lagarta-da-panícula: adulto, lagarta e grãos derrubados no chão (D da esquerda para a direita).

5.2 Inimigos naturais das pragas do arroz irrigado

Os inimigos naturais das pragas são os agentes de controle biológico e envolvem organismos parasitóides, predadores e entomopatógenos.

Os parasitoides (Figura 7) são normalmente pequenas vespas ou moscas que se criam nas entranhas de diferentes fases de insetos, como lagartas de lepidópteros e ovos de percevejos. *Telenomus podisi* e *Trissolcus urichi* são parasitoides de ovos de percevejos muito abundantes em lavouras de arroz irrigado. Taxas de parasitismo de ovos do percevejo-do-colmo de até 96% já foram noticiadas. Quando parasitados, os ovos dos percevejos adquirem coloração preta.

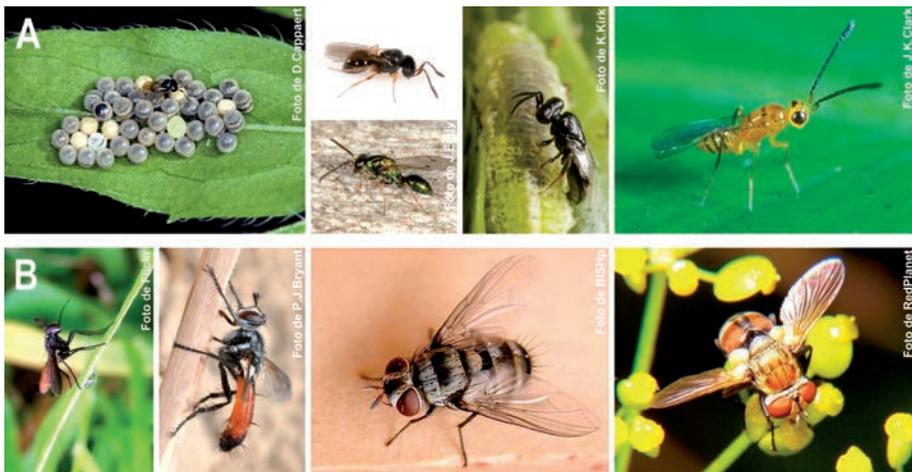


Figura 7. Inimigos naturais das pragas: vespas parasitoides de ovos e de lagartas (A); moscas peludas parasitoides de percevejos e lagartas (B).

Nas lavouras de arroz irrigado o grupo de predadores mais notável é o das aranhas (Figura 8A). As espécies construtoras de teias orbiculares e as caçadoras (que não tecem teias) são as que predominam. A quantidade de aranhas nas lavouras aumenta com o tempo de cultivo, sendo máxima no período final do ciclo da cultura. Larvas de besouros aquáticos predadoras (Figura 8B) também ocorrem em grande quantidade, embora sejam pouco estudadas. Vários outros predadores estão pelas áreas de cultivo (Figura 8C), mantendo sob controle diversos organismos.

Os entomopatógenos são nematódeos, fungos, bactérias e vírus, que causam doenças nas pragas. Os fungos *Beauveria* e *Metarrhizium* (Figura 8D) são os

que mais ocorrem em pragas de arroz irrigado, principalmente nos locais de hibernação, causando mortalidade de adultos da bicheira-da-raiz e de perceijos respectivamente.

Os inimigos naturais das pragas são habitantes desejáveis nas lavouras. Sua permanência e multiplicação devem ser garantidas, mediante a adoção de práticas específicas, como a instalação de gaiolas teladas.

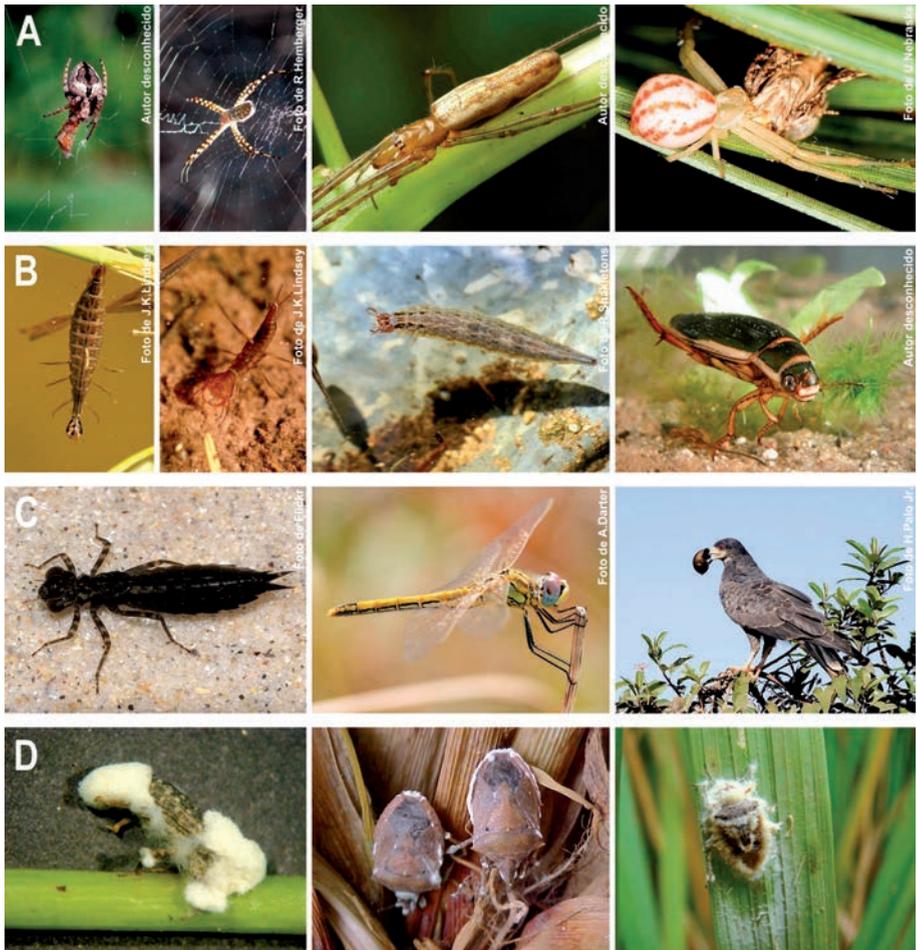


Figura 8. Inimigos naturais das pragas: aranhas (A); larvas e besouro aquático predadores (B); náíade, libélula e gavião-caramujeiro (C); fungos entomopatogênicos: bovéria em adulto de bicheira-da-raiz, metarrízo em percevejo-do-colmo e bovéria em percevejo-do-grão (D).

5.2.1 Incrementando parasitoides com gaiolas teladas

A técnica é simples e consiste na instalação de gaiolas teladas, com tela de náilon de 2mm de malha, sob telheiros para abrigo da chuva. Essas gaiolas devem ser posicionadas em locais de circulação de pessoas, como ao lado de galpões ou em encruzilhadas de estradas da propriedade.

Periodicamente, deve ser colocado dentro dessas gaiolas qualquer material vegetal infestado encontrado na lavoura, quer seja com lagartas de lepidópteros ou com ovos de insetos. As lagartas aprisionadas não fogem e podem ser parasitadas. Caso já estejam parasitadas ficam nas gaiolas para criação dos inimigos naturais. O mesmo acontece com os ovos, ficando à mercê do parasitismo. Os parasitoides, normalmente pequenas vespinhas, podem facilmente atravessar a tela de náilon e dispersar-se posteriormente para as áreas de lavoura; o que não acontece com eventuais pragas nascidas dos ovos, com baixa capacidade inata de dispersão.

5.3 Medidas gerais de manejo

Implementar o manejo de pragas é estar atento ao que acontece na lavoura. Se o agricultor descuidar de medidas gerais de manejo e apenas notar quando a área estiver altamente infestada por uma praga, pouco lhe restará a fazer. Portanto, é preciso antecipar possíveis problemas antes que eles ocorram. As lavouras devem ser monitoradas com frequência para que se possa selecionar medidas de controle efetivas nas condições de cultivo e menos prováveis de afetar o ambiente natural.

5.3.1 Medidas para a entressafra

Três das pragas principais do arroz irrigado, a bicheira-da-raiz e os percevejos do colmo e do grão, entram em hibernação no estágio adulto durante a entressafra. Assim, os percevejos se abrigam em touceiras de capim alto como o rabo-de-burro e o colonião. Bainhas de folhas de palmeira-real, bananeiras e canaviais também proporcionam refúgio aos percevejos. Os adultos de bicheira-da-raiz procuram capões de mata, bambuzais ou outras áreas com vegetação arbustiva, embora não sejam tão restritos como os percevejos quanto aos locais de hibernação.

Esses insetos, ao final da entressafra, estarão debilitados pelo longo período de hibernação. Assim, não apresentam intensa mobilidade e procuram se alimentar logo que saem da hibernação para repor a perda nutricional. Por isso é fundamental não deixar refúgios de hibernação próximos às áreas de lavoura, pois quanto mais longe os insetos forem para hibernar, mais difícil fica seu retorno na safra seguinte.

Dessa forma, é recomendado, logo após a colheita, destruir possíveis sítios de hibernação por meio do enterramento da resteva e da eliminação de plantas hospedeiras. As taipas, valas, margens das lavouras e de estradas internas devem ser mantidas roçadas para evitar a formação de touceiras de capim.

Abrigos artificiais de hibernação podem ser instalados para capturar adultos do percevejo-do-colmo. Esses abrigos podem ser pedaços de tábuas ou telhas nas taipas e margens de estradas internas, verificando e eliminando periodicamente os percevejos encontrados sob os abrigos.

5.3.2 Medidas para o período de safra

O controle da bicheira-da-raiz pode ser obtido com a drenagem temporária dos quadros após a semeadura, tomando-se o cuidado para que essa drenagem não proporcione a germinação de plantas daninhas.

Para reduzir o ataque do percevejo-do-colmo é importante manter os quadros sempre com lâmina de água. Na fase vegetativa do arroz, o colmo está próximo ao solo e fica inacessível ao percevejo se estiver coberto pela água.

Aumentar a lâmina d'água e introduzir marreco-de-pequim nas áreas infestadas com percevejo-do-colmo. São necessários de 5 a 8 marrecos jovens (a partir de 20 dias de idade) por hectare para um bom controle.

Retirar ou eliminar os aglomerados de ovos de percevejos encontrados na lavoura ou em suas imediações. Tais aglomerados de ovos podem ser depositados nas gaiolas teladas, para a criação das vespinhas parasitoides de ovos.

As infestações de lagartas podem ser controladas com a aplicação de produtos à base de *Bacillus thuringiensis*. Nestes casos, porém, a melhor eficiência de controle é obtida sobre lagartas ainda pequenas (usualmente até o terceiro estágio), por isso a importância dos monitoramentos frequentes para detectar o início das infestações.

6 Manejo de doenças

6.1 Doenças causadas por fungos

As principais doenças que ocorrem na cultura do arroz são causadas por fungos, sendo as mais comuns a brusone, a mancha-parda, a queima das bainhas e a escaldadura das folhas. A principal delas é a brusone, causada pelo fungo *Pyricularia oryzae*, que se manifesta principalmente nas folhas e panículas (Figura 9). Os maiores danos da brusone são decorrentes da infecção das panículas, onde pode ocorrer desde a redução no peso e qualidade dos grãos até a esterilidade completa da panícula. As principais medidas para o controle da brusone, que também são efetivas para as outras doenças fúngicas, são:

- Preparo antecipado do solo, devendo-se evitar a manutenção da resteva sobre o solo na entressafra.
- Semeadura na época recomendada.
- Adubação equilibrada, com atenção especial ao nitrogênio, cujo excesso predispõe a planta ao ataque de doenças.
- Rotação de cultivares. O uso continuado de um mesmo cultivar seleciona raças do fungo mais adaptadas a esse cultivar, aumentando com isso a incidência da doença ao longo do tempo.
- Manutenção constante da lâmina d'água, evitando-se drenagens intermediárias.

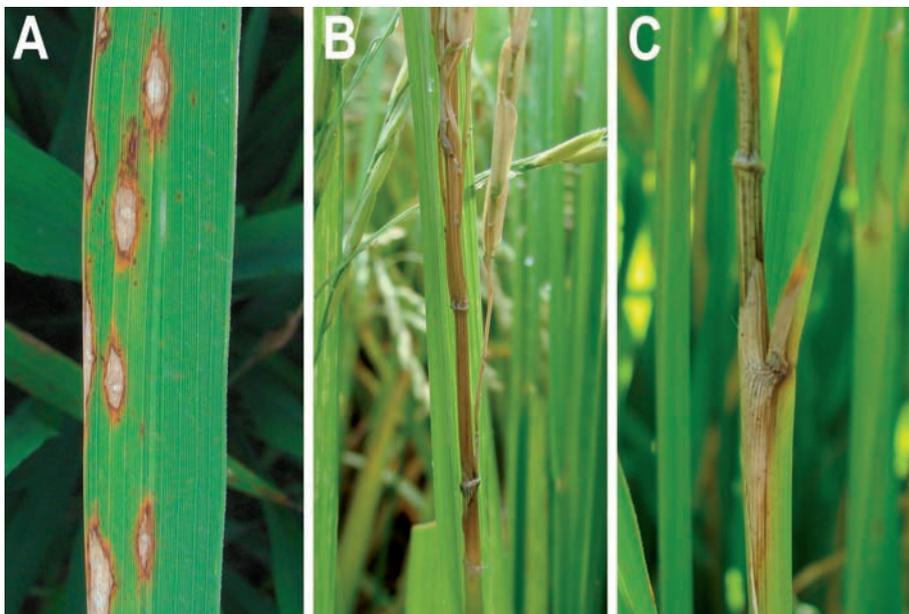


Figura 9. Sintomas de brusone na folha (A), na panícula (B) e na aurícula (C).

6.2 Doenças causadas por nematoides

O principal nematoide que ocorre na cultura do arroz é o nematoide das galhas (*M. graminicola*), que pode infectar o sistema radicular do arroz em qualquer fase do ciclo da cultura, porém é mais comum na fase inicial do perfilhamento. Uma vez iniciada a infecção, o nematoide induz o aumento no número e tamanho das células no local de alimentação, resultando na formação das galhas (Figura 10). As principais medidas para o controle do nematoide das galhas são:

- Eliminar plantas de arroz ou mesmo plantas daninhas que permanecem vegetando durante a entressafra, pois elas asseguram a sobrevivência do nematoide.
- Bom nivelamento do solo.
- Semeadura em períodos com maior temperatura para favorecer o rápido desenvolvimento da planta, resultando em sintomas menos severos.
- Evitar drenagens do solo, pois a infecção das raízes ocorre principalmente nessa condição.

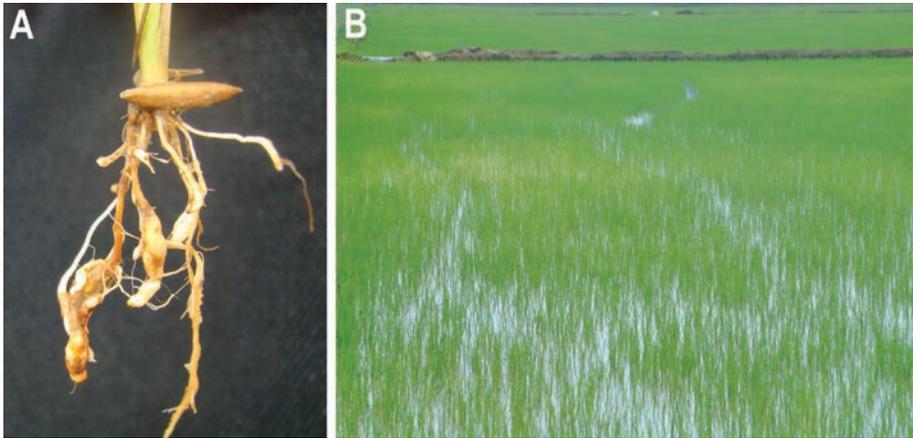


Figura 10. Sintomas do nematoide das galhas no sistema radicular (A) e distribuição das plantas atacadas em reboleiras (B).

6.3 Doenças causadas por vírus

O vírus do enrolamento do arroz (RSNV - *rice stripe necrosis virus*) é transmitido pelo protozoário *Polymyxa graminis*, que é um habitante natural do solo. Essa doença tem se tornado bastante comum em Santa Catarina, principalmente em áreas onde é realizada a semeadura em solo seco. Os sintomas da doença podem ser observados já na fase inicial de desenvolvimento da cultura, cerca de 20 a 30 dias após a semeadura. As plantas atacadas apresentam um menor desenvolvimento, associado à presença de listras amarelas nas folhas, que ficam retorcidas, culminando em muitos casos com a morte da planta (Figura 11). As principais medidas para o controle da doença são de natureza preventiva:

- Restringir o trânsito de máquinas e pessoas de áreas com incidência da doença para áreas ainda não atacadas.
- Em áreas com incidência da doença, manter uma lâmina d'água cerca de um mês antes da semeadura, evitando-se depois a realização de drenagens durante o ciclo da cultura.

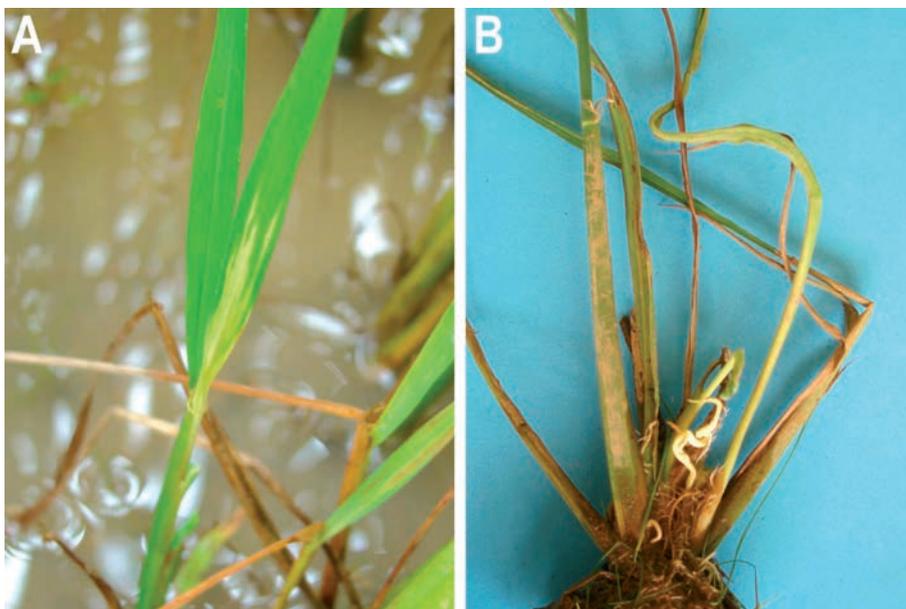


Figura 11. Sintomas do enrolamento do arroz na folha (A) e na planta (B).

8 Colheita e pós-colheita

O ponto de colheita é determinado pelo teor de água dos grãos. Para a produção destinada ao consumo, esse teor, na média da lavoura, deve estar em torno de 20% para todos os cultivares. Após a colheita, deve-se proceder imediatamente à secagem dos grãos para até 13% umidade.

O atraso na colheita pode ocasionar redução no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento para arroz branco, pelo aumento do trincamento dos grãos na lavoura e durante o processo de trilha.

O armazenamento do arroz deve ser feito em locais ventilados e secos, com possibilidade de controle de insetos e ratos. Para isso, é necessário dispor de condições para efetuar a aeração ou o controle de temperatura da massa armazenada, objetivando preservar as características iniciais dos grãos.

9 Coeficientes técnicos e custo de produção

Os principais coeficientes técnicos do sistema de produção de arroz estão apresentados na forma de uma planilha de custo², que pode ser utilizada tanto para o sistema orgânico como para o sistema convencional de cultivo. A distinção entre um e outro sistema está na coluna da quantidade utilizada (QUANT) de cada item disposto nas linhas da planilha. A principal diferença está nos insumos utilizados: como o sistema orgânico não faz uso de agrotóxicos e nem de fertilizantes minerais, zera-se a quantidade desses itens na planilha de custo. Em contrapartida, geralmente ocorre aumento nos custos de mão de obra e mecanização. Uma menor expectativa de produtividade também é geralmente esperada (em torno de 20 a 30% em relação ao sistema convencional), que deve ser compensada pela redução do custo de produção e pelo maior valor obtido na venda do arroz orgânico.

A planilha está informatizada e pode ser acessada no endereço eletrônico ao pé da página. Com ela o usuário pode calcular o custo do seu próprio sistema de produção, bastando adequar as quantidades e os preços ao seu caso particular. Para tanto, na coluna QUANT (quantidade) preenche-se com zero os itens que não dizem respeito ao sistema em questão e nas linhas em branco acrescenta-se algum item que não esteja contemplado na planilha.

² A planilha eletrônica automatizada está disponível na página <http://cepa.epagri.sc.gov.br>. Acessar no menu do lado direito "Custo de Produção", onde se encontra o link para o custo do arroz. A Epagri/Cepa tem acompanhado, trimestralmente (fevereiro, maio, agosto e novembro), os preços pagos dos principais insumos e serviços da agricultura catarinense. O procedimento para a atualização dos preços na planilha de custo é o seguinte: 1) acesse <http://cepa.epagri.sc.gov.br>; 2) Preços Agrícolas; 3) Preços médios de insumos e fatores de produção de Santa Catarina; 4) Clicar no último levantamento.



FAPESC

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO
ESTADO DE SANTA CATARINA