

06

Circular
TécnicaBoa Vista, RR
Dezembro, 2009

Autores

**Antonio Carlos Centeno
Cordeiro**Eng. Agr. DSc. Genética e
Melhoramento de Plantas.
Caixa Postal 133. CEP 69301-
970. E-mail:
acarlos@cpafrr.embrapa.br**Roberto Dantas de Medeiros**Eng. Agr. DSc. Fitotecnia.
Caixa Postal 133. CEP 69301-
970. E-mail:
roberto@cpafrr.embrapa.br**Alberto Luiz Marsaro Júnior**Eng. Agr. DSc. Entomologia.
Caixa Postal 133. CEP 69301-
970. E-mail:
alberto@cpafrr.embrapa.br**Kátia de Lima Nechet**4Eng. Agr. DSc. Fitopatologia.
Caixa Postal 133.
CEP 69301-970. E-mail:
katia@cpafrr.embrapa.brRecomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz Irrigado em
Várzeas de Roraima

1. Introdução

Em Roraima, o agronegócio do arroz irrigado, tem participação significativa na geração de emprego, renda e no Produto Interno Bruto (PIB), sendo uma das poucas cadeias produtivas efetivamente estabilizadas no Estado. O sistema de produção é praticado por cerca de 25 produtores que cultivam área média de 600 hectares/ano, sendo que as maiores lavouras ocupam área superior a 1.000 hectares/ano. Os cultivos, normalmente, são realizados duas vezes ao ano, sendo 30% semeado no período chuvoso (abril a setembro) e 70% no período seco (outubro a março). A maioria da produção (75%) é exportada para outros estados, principalmente para o Amazonas, e o restante (25%) é o suficiente para o abastecimento do mercado local. Fazem parte da Cadeia Produtiva, 15 agroindústrias que comercializam 11 marcas de arroz produzidas em Roraima (CORDEIRO et al., 2007).

Na safra 2007/08, foram colhidos cerca de 24.000 hectares, gerando uma produção de 152.400 toneladas de arroz em casca, com produtividade média de 6.350 kg/ha (SEAPA-RR, 2008). Segundo Cordeiro et al. (2007), nos últimos sete anos, a área colhida com arroz apresentou um crescimento médio anual em torno de 25 a 30%, ressaltando a importância do produto em Roraima.

O presente trabalho tem por objetivo divulgar resultados de pesquisa obtidos com a cultura do arroz em Roraima, e fornecer recomendações técnicas para o cultivo do arroz irrigado, de modo a colaborar para o aprimoramento e desenvolvimento da rizicultura estadual.

2 – Exigências em Solo

No ecossistema de várzeas, de uma maneira geral, os solos apropriados para o cultivo de arroz nas várzeas caracterizam-se por serem hidromórficos e apresentarem topografia plana, sendo, conseqüentemente sujeitos a inundações nos períodos de chuva. Por possuírem horizontes argilosos, que apresentam condutividade hidráulica baixa, são também de difícil drenagem. Essas condições favorecem o cultivo do arroz, não sendo, contudo, adequadas para utilização com outras culturas. Nesse ecossistema, a cultura do arroz pode ser encontrada sob cultivo em várzeas sistematizada, irrigada pela água de chuva ou pela elevação do lençol freático. Para condições de irrigação por submersão, deve-se evitar os solos arenosos por propiciarem maior consumo de água e lixiviação dos nutrientes. Em geral, os solos de várzeas do Estado de Roraima embora apresentem limitações nutricionais, com níveis baixos de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, elevada acidez e altos teores de H^+ e Al , quando corrigidos apresentam condições favoráveis ao cultivo do arroz irrigado.

As classes texturais predominantes são a argilosa e muito argilosa, propiciando uma baixa taxa de infiltração de água no solo. A capacidade de água disponível, na tensão de -33 kPa é moderada, apresentando condições favoráveis à irrigação por inundação.

2.1 - Preparo do solo

O preparo do solo deve ser efetuado com o solo drenado, através de duas a três gradagens aradoras (profundidade em torno de 20 cm) e duas a três gradagens niveladoras. Para propiciar o melhor controle das plantas daninhas sugere-se que as gradagens aradoras e a primeira niveladora sejam efetuadas 30 dias antes da semeadura, complementadas com uma ou duas gradagens niveladoras efetuadas às vésperas da semeadura.

Entretanto para solos muito argilosos e com problemas de excesso de ferro, sugere-se incluir no preparo uma aração profunda (em torno de 35 cm de profundidade) para propiciar a lixiviação do acúmulo deste elemento abaixo do sistema radicular da planta.

No caso de áreas já cultivadas com alta incidência de arroz vermelho sugere-se o preparo por meio do sistema de cultivo mínimo: efetua-se o entaipamento, formando as quadras de irrigação, através de entaipadeiras de base larga. Em seguida procede-se a irrigação através de banhos durante 15 dias para propiciar a germinação do banco de sementes existente na área (arroz e demais plantas daninhas), desseca-se estas plantas através de herbicidas de ação total, ex: Glyphosato, e procede-se a semeadura em linhas por meio de plantio direto.

2.2- Correção do solo

A correção do solo depende das suas características químicas cujo trabalho se inicia com a coleta de amostras do solo para análise em laboratório. A partir dos resultados destas análises se determinará a quantidade de adubo e/ou calcário a ser utilizado.

2.2.1- Calagem

Em solos inundados a correção da acidez do solo ocorre naturalmente, num período de 4 a 6 semanas após a inundação como consequência do processo de redução do solo.

Para as condições de Roraima onde os solos, em geral, apresentam acidez elevada, baixos teores de Ca e Mg, e como a cultura é semeada normalmente sobre o solo seco com a inundação iniciada a partir dos 20 dias após a emergência do arroz, a calagem é de fundamental importância para aumentar a disponibilidade dos nutrientes na fase inicial de desenvolvimento da cultura. Como cada nutriente tem funções específicas e complementares às dos demais nutrientes dentro da planta, uma ótima adubação de NPK pode ser totalmente anulada pela deficiência de qualquer outro nutriente, seja ele Ca, Mg, S ou Cu. Esse desequilíbrio nutricional já foi detectado nas lavouras do Estado, especialmente naquelas com mais de cinco anos de cultivo, induzido por adubações que contém apenas 100 kg/ha de N; 150 de P_2O_5 e 120 kg/ha de K_2O com ou sem adição de Zn (1,8 kg/ha). Para evitar isto, Gianluppi et al. (2003) recomendam a

aplicação de 1,0 t /ha de calcário dolomítico (PRNT 100%) a cada três anos. Entretanto, deve ser sempre realizada a análise do solo para o monitoramento dessa necessidade.

A calagem também pode minimizar os efeitos prejudiciais da toxidez por ferro, que frequentemente tem-se manifestado em diversas lavouras em Roraima, nas quais a inundação do solo é efetuada logo após a emergência da cultura.

2.2.2- Adubação

Como as várzeas de Roraima apresentam solos de baixa fertilidade, é imprescindível o uso de fertilizantes, principalmente macronutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. A quantidade de fertilizantes a ser utilizada deverá ser determinada conforme os resultados da análise química do solo, cuja aplicação deverá ser efetuada na base (no plantio) e em cobertura.

Entretanto, na ausência dos resultados da análise do solo sugere-se como recomendação geral a seguinte adubação: no plantio, 450 kg da fórmula 4-28-20 + 0,3% de Zn/ha ou equivalente a 18 kg de N/ha, 126 kg de P_2O_5 /ha, 90 kg de K_2O /ha e 1,4 kg de Zn/ha; em cobertura, com 150 kg de N/ha, aplicado metade aos 15 a 20 e 45 a 50 dias após a emergência da cultura, usando-se uréia (45% de N) como fonte.

3 – Irrigação e Manejo da Água

3.1- Construção de Taipas

Os desníveis entre as taipas de irrigação são importantes para a distribuição da água em toda a lavoura e dependem da topografia e do relevo da área. Em várzeas de topografia plana com declividade de até 0,5%, recomenda-se alocar / construir as taipas a cada 6 cm de diferença de nível de uma para a outra. Para as áreas com topografia irregular e declividade superior 0,5% recomenda-se alocar as taipas a cada 8 cm de diferença de nível. Estas taipas poderão ser feitas com base larga e/ou com base estreita, devendo ter uma altura mínima de 20 cm, capaz de conter a água proveniente da irrigação e /ou das precipitações pluviais sem risco de rompimento das mesmas. Pois, a lâmina máxima de água recomendada para a lavoura não deve ultrapassar 15 cm de profundidade. As taipas de base larga são mais indicadas para as áreas planas e/ou niveladas, favorecem o plantio do arroz no sistema de plantio direto e facilita a colheita da cultura, contudo exige maior custo para sua construção.

3.2- Manejo da água de irrigação

A planta de arroz caracteriza-se por apresentar três fases distintas de desenvolvimento: fase vegetativa que compreende os estádios de germinação, emergência, plântula e afilhamento; fase reprodutiva que se inicia com a formação do primórdio floral e vai até a floração, polinização e fertilização e a fase de

maturação que vai da fecundação à maturação completa do grão (SOARES, 2001).

Do total do consumo de água exigido pela planta, 30% ocorrem durante a fase vegetativa, 55% na fase reprodutiva e 15% na fase de maturação. Assim, é na fase reprodutiva que o arroz requer maior demanda por água e o déficit hídrico nesta fase, principalmente se ocorrer nos primeiros 15 dias da mesma, compromete seriamente a produtividade de grãos devido a redução do número de panículas e de grãos cheios por panícula (MEDEIROS et al., 2008).

A manutenção de uma lâmina de água no solo sobre a superfície do solo, condição normalmente observada no cultivo do arroz irrigado, exerce uma série de fatores benéficos às plantas, entre os quais melhora o controle das plantas daninhas, maior absorção de nutrientes e maior tolerância das plantas às doenças. Entretanto, deve-se levar em consideração a relação benefício/custo, de modo que se adote uma prática de manejo de água que proporcione maior lucratividade econômica e menor impacto ambiental.

Embora, a alta disponibilidade de água no solo favoreça a taxa fotossintética nas folhas, a absorção de nutrientes, a acumulação de massa, a produção de carboidratos e a produtividade de grãos, não significa que estes fatores sejam dependentes da presença da lâmina de água sobre a superfície do solo, e sim, basta que o mesmo esteja saturado (SORATO et al., 2002).

Normalmente, para o arroz irrigado por inundação, a quantidade de água varia de 1,0 a 4,0 l.s⁻¹. ha⁻¹. No Rio Grande do Sul, o consumo varia de 11.500 m³ ha⁻¹. ciclo⁻¹ a 17.000 m³ ha⁻¹. ciclo⁻¹ para cultivares precoces e tardias, respectivamente, o que corresponde à vazão de 2 a 3,5 Ls⁻¹ ha⁻¹. Para as condições do Estado de Roraima, o consumo de água estimado varia de 10.000 a 16.000 m³ ha⁻¹ ciclo⁻¹, dependendo das classes do solo (argiloso e/ou arenoso), da época de plantio (período das chuvas e de verão), do ciclo da cultivar (curto e médio), respectivamente, e da eficiência do sistema de irrigação utilizado.

A adoção do sistema de irrigação a ser utilizado é variável em função das condições locais de clima, solo, topografia, disponibilidade de água, mão-de-obra, custos e costumes. Entretanto, por ser uma planta hidrófila, adaptada a áreas encharcadas, o arroz tem apresentado maior produtividade sob irrigação por inundação contínua e/ou intermitente.

A irrigação por inundação contínua pode ser feita, utilizando os métodos de submersão com água parada ou corrente. Com a água parada a eficiência de uso da água, normalmente, é maior e não há riscos de perdas de nutrientes, carregados pela água. O sistema de inundação com água corrente é mais indicado para áreas com solos argilosos que apresentam elevados teores de substâncias tóxicas devido à baixa percolação ou má drenagem do solo. Em épocas muito quentes a lâmina de água reduz a temperatura do solo e,

consequentemente, a ação redutiva do mesmo, durante a decomposição da matéria orgânica, favorecendo o desenvolvimento da cultura. Porém, a maior vantagem para sua utilização é a redução de mão-de-obra. Além disso, a inundação contínua para áreas de solos com relevo irregular e não sistematizados (desnivelados), proporciona melhor distribuição da água na lavoura e maior segurança no suprimento de água para as plantas, caso venha ocorrer pane no sistema de fornecimento de água para a lavoura.

Por sua vez, a irrigação por inundação intermitente é mais adequada, para as regiões com restrições de disponibilidade de água, em áreas de solos arenosos e/ou com altos teores de ferro e relevo uniforme (nivelado). Sua principal vantagem em relação à inundação contínua é a economia de água, reduzindo as perdas por percolação, escoamento superficial e melhor aproveitamento da água proveniente das precipitações pluviais 70 a 80%, suprimindo de 30% a 50% a demanda de água pela cultura (MARCOLIN et al., 2007).

Conforme os trabalhos de pesquisa realizados em Roraima, citados por Medeiros et al. (2008), a cultura do arroz pode ser irrigada, tanto por inundação contínua, iniciada cerca de 15 a 20 dias após a emergência da cultura até 15 dias após a floração, como, por inundação intermitente durante todo ciclo da cultura.

Em várzeas de solo argiloso (a maioria em Roraima), com baixas taxas de infiltração de água e condutividade hidráulica, relevo

irregular (não sistematizadas), alta disponibilidade de água, grande incidência de plantas daninhas e pouca mão-de-obra disponível a prática mais recomendada é a utilização do sistema de irrigação por inundação contínua com lâmina de água de 5 cm a 15 cm de profundidade, iniciada aos 15 a 20 dias após a emergência da cultura e mantida até 15 dias após a floração, independentemente da época de plantio da lavoura. No caso do controle das plantas daninhas ser feito com herbicidas pós-emergentes, deve-se iniciar a inundação contínua do solo um a dois dias após a aplicação dos herbicidas.

Já em várzeas de solo arenoso / argila arenosa (cerca de 40% ou mais de areia) com elevada taxa de infiltração de água, relevo regular (área plana e/ou sistematizada), pouca disponibilidade de água, recomenda-se a utilização do sistema de irrigação por inundação intermitente, principalmente, para o cultivo feito durante a época chuvosa devido a economia de água e melhor aproveitamento da água proveniente das precipitações pluviais. Com a inundação

intermitente a reposição da água na lavoura deve ser feita quando o solo atingir umidade próxima a sua capacidade máxima de saturação, cerca de 90% dos poros ocupados com água. Em áreas com altos teores de ferro e/ou com taxa de infiltração elevada, sugere-se a inundação intermitente até a diferenciação do primórdio floral (45 a 50 dias após a emergência), seguida de inundação contínua na fase formação dos grãos e inundação intermitente até o final do ciclo da cultura.

4- Cultivares

4.1- Produtividade e características de engenho e cocção

Com base nos resultados obtidos na avaliação de Ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU's) e em Unidades de Observação e Demonstrativas, conduzidos no período de 1995/96 a 2007/08, em quatro ambientes de várzeas de Roraima são recomendadas para plantio as cultivares relacionadas na Tabela 1 (CORDEIRO; MEDEIROS, 2008; CUTRIM et al., 2008).

Tabela 1. Cultivares de arroz irrigado recomendadas para cultivo em Roraima.

Cultivares	Produtividade kg ha ⁻¹⁽³⁾		
	Média	Mínima	Máxima
BR IRGA 409 ¹	6894(48)	6073	7928
IRGA 417 ¹	7455(32)	6334	8574
Roraima ¹	7826(28)	7160	9112
BRS Taim ¹	7215(24)	5884	8380
BRS Jaburu ²	7990(24)	6486	8583
BRS Biguá ²	7929(23)	7173	8836
BRS Jaçanã ¹	7186(21)	6323	8107
BRS Tropical ¹⁽⁴⁾	7633(10)	7299	8041

¹Ciclo precoce (100 a 115 dias). ²Ciclo médio (116 a 120 dias).³Médias obtidas no período 1995/96 a 2007/08. Entre parênteses o número de ensaios que a cultivar participou. ⁴ Em 60 ensaios conduzidos em GO, TO, RR, PA, RJ, MS e Nordeste a média de produtividade foi de 6902 kg ha⁻¹.

Na Tabela 2, estão relacionados dados adicionais sobre as características das cultivares supracitadas. Maiores detalhes a respeito de cada cultivar são encontrados em Cordeiro e Medeiros (2008) e Cutrim et al. (2008)

Tabela 2. Informações adicionais sobre as cultivares de arroz irrigado recomendadas para Roraima.

Cultivares	Características				
	Peso 1000 grãos (g)	Grãos Inteiros (%)	CB ¹ (Nota)	TA ² (%)	TG ³ (Nota)
BR IRGA 409	24,2	56	3,0	26	6
IRGA 417	27,6	60	2,0	27	6
Roraima	25,0	59	2,0	30	6
BRS Taim	24,4	55	3,0	30	4
BRS Jaburu	25,0	56	3,0	32	6
BRS Biguá	26,0	56	3,0	32	6
BRS Jaçanã	24,0	57	3,0	28	7
BRS Tropical	29,7	62	2,8	28	7

1 Centro Branco: 1-excelente;2-bom;3-regular;4-ruim;5-péssimo

2 Teor de amilose: 23 a 27% - Teor intermediário ; > 27%- Teor Alto (os teores alto e intermediários são adequados para grãos ficarem soltos após o cozimento)

3 Temperatura de gelatinização: Alta: até 3; Intermediária: 4 e 5; Baixa: 6 e 7 (Grãos com TG alta requerem mais água, gasta-se mais tempo no cozimento e crescem menos quando comparados aos que possuem TG baixa ou intermediária)

4.2- Resistência à estresses bióticos e abióticos

BR IRGA 409: Suscetível à brusone, toxidez por ferro e apresenta predisposição ao acamamento;

IRGA 417: Suscetível à brusone, à mancha de grãos e a toxidez por ferro;

Roraima: Resistente ao acamamento e à toxidez por ferro e moderadamente suscetível à brusone;

BRS 7-Taim: Tolerante a toxidez por ferro e ao acamamento, mas é suscetível à brusone;

BRS Jaburu: É resistente ao acamamento, à brusone nas folhas e moderadamente resistente à mancha dos grãos e mancha parda. Como não apresenta resistência à brusone na panícula deve ter controle preventivo programado. É tolerante à toxidez por ferro.

BRS Biguá: É resistente ao acamamento e à brusone nas folhas e moderadamente resistente à mancha dos grãos e mancha parda. Apresenta também níveis baixos de brusone nas panículas, entretanto, é recomendado o uso preventivo com fungicidas. É tolerante à toxidez por ferro.

BRS Jaçanã: É moderadamente suscetível à brusone, à mancha parda e à mancha dos grãos. Em localidades com histórico de incidência de brusone deve-se realizar o controle preventivo com fungicidas. Apresenta tolerância à toxidez por ferro.

BRS Tropical: Apresenta resistência à brusone nas folhas, ao acamamento e

moderadamente resistente à mancha dos grãos e mancha parda e tolerante à toxidez por ferro. Das cultivares recomendadas é a que apresentou a menor nota (reação de resistência) em Viveiro Nacional de brusone conduzido em nove locais, em comparação com outras cultivares.

5 - Plantio

5.1- Época de plantio

O arroz pode ser cultivado durante todo ano, porém considerando-se as condições ideais para a cultura, recomenda-se que a semeadura para o cultivo no período seco seja efetuada no período de setembro a novembro. Para cultivares de ciclo precoce (90 dias) este período pode ser estendido até final de dezembro, permitindo que a colheita seja feita antes do início das chuvas.

Para o cultivo no período chuvoso, a semeadura deverá ser realizada no início das chuvas (abril a maio), devendo-se dar preferência às cultivares de ciclo médio, possibilitando que a colheita seja efetuada no final do período chuvoso.

5.2 - Densidade e sistema de semeadura

A semeadura pode ser a lanço e em linhas. Em trabalhos desenvolvidos pela Embrapa Roraima, não se tem constatado diferenças significativas quanto ao rendimento de grãos obtido, sob estes sistemas de plantio.

Para o cultivo a lanço sugere-se 120 a 140 kg de semente viáveis por hectare e para o cultivo em linhas 100 a 120 kg de sementes viáveis por hectare, semeando-se 100 sementes viáveis por metro linear, em espaçamento entre linhas de 0,20 m.

A quantidade necessária de sementes para plantio em kg/ha (Q) pode variar em função do peso de 100 sementes em gramas da cultivar a ser plantada (P); do espaçamento entre linhas a ser utilizado em cm (E); do número de sementes desejado por metro linear (D) e do poder germinativo da semente em % (G). Assim, no caso da semeadura em linhas recomenda-se utilizar a seguinte fórmula para se ter certeza da quantidade de sementes a ser gasta por hectare:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D)}{G \times E}$$

5.3- Aquisição de sementes

A maioria das cultivares recomendadas apresenta licenciamento de produtores de sementes sob os auspícios da Lei de Proteção de Cultivares. Portanto, para adquirir sementes de boa qualidade recomenda-se que os produtores informem-se sobre os órgãos ou produtores licenciados, para que possam programar com a devida antecedência à aquisição e a quantidade adequada de sementes para a sua lavoura, consultando os técnicos da Embrapa em Roraima.

6 – Controle de Plantas Daninhas

Os prejuízos causados pelas plantas daninhas estão relacionados a diversos fatores, entre os quais as espécies predominantes, sua população e ocorrência no período crítico de competição, dos 20 a 45 dias após a emergência das plântulas de arroz. O controle após este período geralmente é antieconômico, pois os danos causados pela competição são irreversíveis.

As principais plantas daninhas são: arroz vermelho (*Oryza sativa*), capim arroz (*Echinochloa colonum* L., *Echinochloa crusgalli* (L) Beauv; *Echinochloa crusgalli*); cuminho (*Fimbristylis spp.*); pelo de porco (*Juncus spp.*); braquiárias (*Brachyaria spp.*); milhã (*Digitaria spp.*); (cruz-de-malta (*Ludwigia spp.*); capim macho (*Ischaemum rugosum* Salisb); mata pasto (*Senna obtusifolia* L); angiquinho, cortiça (*Aeschynomene spp.*), e coriolas (*Ipomea spp.*).

Em áreas novas de 1º e 2º ano de cultivo, geralmente, não há necessidade de controle das plantas daninhas. Entretanto, a partir do terceiro ano são necessárias práticas de controle, pois as plantas daninhas afetam o rendimento da cultura, causando perdas da ordem de 16 a 50% e, até 100%, no caso de altas infestações. O controle das plantas daninhas pode ser feito através de diferentes métodos: cultural, mecânico e químico, os quais podem ser utilizados isoladamente ou integrados entre si. Nesta publicação será enfatizado o método químico que é o mais utilizado.

No método químico, os herbicidas devem ser selecionados conforme sua disponibilidade no mercado, custos e seletividade à cultura, devendo ser utilizados de acordo com as espécies e estágio de desenvolvimento das plantas daninhas predominantes, através de doses adequadas, aplicadas na forma e época oportuna. Os herbicidas pré-emergentes devem ser aplicados antes da germinação do arroz e das plantas daninhas. Oferecem a vantagem de impedir a competição inicial do arroz com as plantas daninhas. O bom controle propiciado por esses herbicidas, entretanto, depende da sua aplicação na época oportuna (dois a três dias após a semeadura do arroz), em solos bem preparados (destorroados) e apresentando boas condições de umidade (próxima à capacidade de campo), com as sementes bem incorporadas ao solo, evitando-se o contato direto das mesmas com o herbicida para não causar fitotoxicidade à cultura.

Os herbicidas pós-emergentes são aplicados após a emergência do arroz e das plantas daninhas. Sua principal vantagem diz respeito à decisão do produtor da necessidade de aplicá-los ou não, dependendo do nível de infestação das espécies de plantas daninhas incidentes na área. Outrossim, facilita o produtor escolher o produto, específico para as espécies ocorrentes, podendo-se definir a dose a ser aplicada de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas daninhas. Obtém-se um controle mais eficiente quando o herbicida é aplicado sobre as plantas daninhas, apresentando de 3 a 4 folhas.

A combinação de herbicidas propicia maior tempo de controle, combate um maior número de espécies de plantas daninhas e permite o uso de doses menores do que quando usados isoladamente. A mistura de herbicidas pós-emergentes à base de propanil com aqueles à base de 2,4-D, utilizando baixas doses de 2,4-D: 300 a 500 g do ingrediente ativo por hectare (i.a/ha) e doses normais de propanil (3,6 a 4,3 litros do ingrediente ativo por hectare) torna-os mais efetivos para o controle das gramíneas e plantas de folhas largas. A utilização de doses normais de 2,4-D (0,8 a 1,0 kg de i.a/ha) só deve ser empregada após o pleno perfilhamento (30 dias).

Para as condições de Roraima resultados de pesquisa e experiências práticas, indicam que diversos produtos têm sido eficientes no controle das plantas daninhas da cultura do arroz irrigado, aplicados isoladamente ou em misturas (Tabela 3). Para uma consulta mais ampla, abrangendo outros produtos e misturas, sugere-se consultar Andres e Machado (2004).

Tabela 3. Alguns herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado em Roraima.

Nome		Dose ¹	Época de	Plantas	Classe
Técnico	Comercial	(L. pc /ha)	Aplicação	Controladas	Toxicológica
oxadiazon	Ronstar 250 BR Ronstar SC 480	3,0 a 4,0 1,6 a 2,0	Pré-emerg.	Gramíneas e folhas largas	II
dimethalin	Herbadox 500	2,5 a 3,0	Pré-emerg.	Gramíneas e folhas largas	II
lomazone	Gamit 500 CE	0,8 a 1,2	Pré-emerg.	Gramíneas e ciperáceas	II
ispyribac- sodium	Nominee 400 SC	100 a 125 ml/ha	Pós-emerg.	Gramíneas e ciperáceas	II
propanil ²	Surcopur Propanin	10,0 a 12,0 7,0 a 9,0	Pós- emerg.	Gramíneas e folhas largas	II
2,4-D ²	U 46 D Fluid 2,4-D DMA 806	0,75 a 1,5 0,5 a 1,5	Pós- emerg.	folhas largas	II
panil + 2,4D	Herbanil 368 ³ Surcopu+U46Dfluid	7,0 a 9,0 10,0 + 0,6	Pós- emerg.	Gramíneas e folhas largas	II
propanil + oxadiazon	Surcopur + Ronstar 250 BR	10,0 + 2,5	Pós- emerg.	Gramíneas e folhas largas	II

¹L pc = litros do produto comercial.

²Os produtos à base de propanil e 2,4-D são incompatíveis com inseticidas e fungicidas carbamatos e fosforados. Respeitar intervalos de 15 a 20 dias antes ou após aplicação dos mesmos.

³ Mistura pronta. As doses podem variar em função do tipo de solo, das espécies de plantas daninhas, da sua densidade e do estágio de desenvolvimento das mesmas, conforme recomendações do fabricante.

7 - Insetos-praga e seu Controle

Nesse tópico serão abordados os principais insetos-praga que ocorrem em Roraima na cultura do arroz irrigado, seus danos e as medidas para o controle dessas pragas. Dentre esses insetos, destacam-se: a broca-do-colmo, *Diatraea saccharalis*, as lagartas desfolhadoras, *Spodoptera frugiperda* e *Mocis latipes*, os percevejos fitófagos, *Oebalus poecilus*, *O. ypsilongriseus*, *O. grisescens* e *Tibraca limbativentris*, e a cigarrinha, *Tagosodes orizicolus* (MOREIRA, 1998; PEREIRA;

MOURÃO JÚNIOR, 2002; CORDEIRO et al., 2003).

7.1- Características dos Insetos-praga

Broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*) (*Lepidoptera:Pyralidae*)

O adulto é uma mariposa com as asas anteriores de coloração amarelo palha e asas posteriores esbranquiçadas, apresentando 25 mm de envergadura. As larvas, responsáveis pelos danos, abrem galerias no colmo provocando o sintoma *coração morto*, quando o ataque é na fase

vegetativa, e o de *panícula branca* (chochamento total ou parcial da panícula), quando o ataque ocorre na fase reprodutiva.

Lagarta-militar – (*Spodoptera frugiperda*) (Lepidoptera: Noctuidae)

Os adultos apresentam coloração marrom-acinzentada e medem de 35 a 38 mm de envergadura. As lagartas alimentam-se das folhas e também dos colmos das plantas jovens, podendo consumi-las até o nível do solo, destruindo totalmente a cultura. A presença precoce desses insetos pode ser detectada nas folhas com o sintoma de “folha raspada”

Curuquerê dos capinzais - (*Mocis latipes*) (Lepidoptera: Noctuidae)

Os adultos apresentam coloração geral pardo-acinzentada e medem de 35 a 40 mm de envergadura. As larvas se alimentam das folhas e, por isso, afetam o desenvolvimento normal das plantas e a produção. São também conhecidas como lagartas “mede-palmo”, pois arqueiam o corpo para deslocarem-se.

Percevejos do grão (*Oebalus poecilus*, *O. ypsilongriseus* e *O. grisescens*) (Hemiptera: Pentatomidae)

Os adultos são de coloração marrom-clara e medem de 8 a 10 mm de comprimento. O percevejo *O. poecilus* possui duas manchas amareladas curvas no pronoto e três manchas amarelas nos hemiélitros. *O. ypsilongriseus* possui as três manchas nos hemiélitros, mas não as do pronoto e *O. grisescens* não possui

manchas amarelas. Os danos são provocados devido à sucção dos grãos pelos percevejos. Os grãos leitosos podem ficar totalmente vazios ou atrofiados. Nos grãos mais desenvolvidos formam-se pontos escuros na casca e brancos no endosperma. Os grãos também ficam mais leves e mais fracos, podendo se quebrar na ocasião do beneficiamento, causando prejuízos no rendimento de engenho e na qualidade final do produto.

Percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*) (Hemiptera: Pentatomidae)

Os adultos possuem coloração marrom e medem cerca de 13 mm de comprimento. Os percevejos localizam-se próximos à base dos colmos onde sugam a seiva. O sintoma característico do ataque desse percevejo é um orifício de cor marrom provocado pela introdução das peças bucais do inseto na planta o qual causa o estrangulamento do colmo. É muito prejudicial às plantas de arroz, provocando perdas de produção que podem variar de 5% a 80% (FERREIRA, 1998). A atividade alimentar do inseto durante a fase vegetativa do arroz causa a morte da parte central do colmo, provocando o sintoma *coração morto* e na fase reprodutiva, o de *panícula branca* ou panículas com alta porcentagem de espiguetas vazias.

Cigarrinha - (*Tagosodes orizicolus*) (Hemiptera: Delphacidae)

As fêmeas apresentam coloração amarelada e medem cerca de 3,5 mm de comprimento. Os machos possuem

coloração castanho-escuro e medem cerca de 2,7 mm. Ambos, machos e fêmeas, apresentam uma faixa mediana de cor branca que se estende da cabeça ao tórax. Os adultos sugam a seiva de folhas, colmos e panículas em formação e durante o processo alimentar secretam uma substância açucarada que favorece o desenvolvimento de fungos, formando manchas escuras (fumagina) nos locais de alimentação (FERREIRA, 1998).

7.2- Controle dos insetos-praga

O controle das pragas pode ser feito através de diferentes métodos: biológico, cultural, mecânico, químico, etc. Esses métodos podem ser utilizados isoladamente ou integrados entre si, preferencialmente, dentro de um programa de manejo integrado de pragas (MIP).

Dentro do método cultural e mecânico as seguintes medidas são indicadas:

a) efetuar rotação de cultura, principalmente com leguminosas, em áreas que permitam essa operação;

b) destruir os restos culturais, logo após a colheita, através de aração profunda, mantendo a área e as margens dos campos livres de plantas hospedeiras e acúmulo de quaisquer materiais que possam servir de abrigo às pragas;

c) evitar o plantio escalonado de arroz em áreas próximas bem como o plantio de arroz próximo a pastagens (formadas por gramíneas).

O método químico, através do uso de inseticidas, é uma ferramenta importante no manejo das pragas na cultura do arroz. Alguns dos produtos registrados no MAPA, para o controle dos insetos-praga da cultura do arroz irrigado, estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4. Inseticidas químicos registrados no MAPA para o controle dos insetos-praga da cultura do arroz irrigado.

Produto comercial /Ingrediente ativo	Dose do produto comercial/ha	Intervalo de segurança (dias)	Formu-lação	Classe toxicológica C.T.	Pragas controladas*
Arrivo 200 EC (Cipermetrina)	50 a 75 ml/ha	10	EC	III	1
Comanche 200 EC (Cipermetrina)	50 a 75 ml/ha	10	EC	III	1
Fury 400 EC (Zeta-cipermetrina)	50 ml/ha	7	EC	II	1
Mustang 350 EC (Zeta-cipermetrina)	40 ml/ha	7	EC	II	1
Sumidan 25 EC (Esfenvalerato)	1 l/ha	21	EC	I	1

Fonte: MAPA/AGROFIT (2010), acesso em 23/02/2010

1 - *Spodoptera frugiperda*.

*Não existem inseticidas registrados, no MAPA, para as demais pragas na cultura do arroz irrigado.

EC – Concentrado Emulsionável C.T. - classe toxicológica. I – Extremamente tóxico, II – altamente tóxico, III – Moderadamente tóxico.

7.3- Manejo de inseticidas

Em função do uso constante de inseticidas para o controle dos insetos-praga e pela capacidade que estes organismos possuem em adquirir resistência aos princípios ativos utilizados, faz-se necessário estabelecer algumas técnicas de manejo de resistência de insetos a inseticidas e que são citadas a seguir:

a) usar somente produtos registrados para a cultura do arroz irrigado na dosagem recomendada pelo fabricante, bem como obedecer ao período de carência dos produtos, estágio da cultura e estágio da praga;

b) efetuar a alternância de produtos de modo que o mesmo princípio ativo seja usado no máximo duas vezes por ciclo da cultura;

c) não efetuar misturas de inseticidas a não ser que seja recomendado pelo fabricante;

d) efetuar a alternância de produtos químicos, observando a classe toxicológica, o princípio ativo, o modo de ação, estágio da praga e a classe do produto;

e) avaliar sistematicamente os equipamentos de aplicação de produtos fitossanitários para evitar problemas de sub ou superdosagens desses produtos na lavoura.

8 - Doenças e seu Controle

Em Roraima, na cultura do arroz irrigado foram identificadas as doenças fúngicas conhecidas como brusone, queima das bainhas, mancha parda e mancha de grãos.

8.1-Brusone

Agente causal: *Magnaporthe grisea* (Hebert) Barr (anamorfo: *Pyricularia grisea* (Cooke) Sacc).

A brusone é a principal doença da cultura do arroz no Brasil, causando perdas significativas em cultivares suscetíveis, principalmente em condições de umidade relativa do ar superior a 93%. Os sintomas iniciais são pequenas lesões necróticas nas folhas, de coloração marrom, que evoluem, aumentando de tamanho, tornando-se elípticas, com margem marrom e centro cinza ou esbranquiçado. Os sintomas podem ocorrer, também, nos colmos (região dos entre-nós), nós e panículas. A infecção do nó da base da panícula é conhecida como brusone do pescoço, provocando o chochamento das espiguetas e reduzindo a qualidade dos grãos. O período mais suscetível à brusone nas folhas ocorre na fase vegetativa, entre 20 e 55 dias após a emergência das plântulas. O aumento da resistência é observado com a idade da planta a partir dos 55 a 60 dias. Na fase de enchimento das espiguetas, período compreendido entre as fases de grão leitoso e pastoso (10 a 20 dias após a emissão da panícula), as plantas são mais suscetíveis à brusone nas panículas.

O fungo sobrevive na forma de micélio ou conídios, em restos de cultura,

sementes e plantas de arroz que permanecem no campo e sua disseminação ocorre principalmente através do vento.

Recomendações para o controle da brusone:

- Utilização, preferencialmente, cultivares resistentes ou tolerantes ;
- Para cultivares suscetíveis recomenda-se duas aplicações com fungicida foliar sendo: primeira aplicação com fungicida de um dos princípios ativos Triciclazol ou Tebuconazol no emborrachamento e outra na época de início de emissão de panículas. Segundo Prabhu e Filippi (2006), o fungicida Triciclazol, que possui ação protetora e curativa, além de atividade sistêmica, é o mais utilizado no controle da brusone no Brasil. Para consultar outros princípios ativos, produtos comerciais e dosagens acessar o site do Agrofit -Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA
: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
- Tratamento de sementes quando se utilizam cultivares suscetíveis a moderadamente resistentes com fungicidas dos princípios ativos piroquilona, tiabendazol, carboxina, carbendazim + tiram ou carboxina + tiram. Para verificar produtos comerciais e dosagens consultar o site do Agrofit -Sistema de

Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA.

- Troca de cultivares a cada dois ou três anos, para escapar de novas raças de *P. griseae*;
- Preparo do solo com aração profunda em plantio convencional; em plantio direto, dessecação pós-colheita e rotação com leguminosas;
- Eliminação de plantas voluntárias e restos de cultura;
- Uso de sementes sadias, preferencialmente certificadas; e,
- Uniformidade do plantio, com semeadura feita a 2 a 3 cm de profundidade;

8.2- Queima das Bainhas

Agente causal: *Thanatephorus cucumeris*
Forma imperfeita: *Rhizoctonia solani* (Kühn)

A doença ocorre nas bainhas e no colmo na forma de manchas ovaladas, elípticas ou arredondadas, de coloração cinza e bordas marrons bem definidas. Em casos severos observam-se manchas de aspecto irregular em folhas. A incidência da doença resulta em seca parcial ou total das folhas e provoca acamamento da planta.

O fungo sobrevive no solo através de estruturas de resistência, chamadas de microescleródios, de micélio e em restos de culturas que são fontes de inóculo primário. A disseminação ocorre pela água de irrigação, pelo movimento do solo durante a

aração e por hospedeiros alternativos, como plantas daninhas e leguminosas, como a soja. A densidade de inóculo no solo aumenta em função da rotação arroz-soja, uma vez que o fungo causa doença na cultura da soja .

Os estádios fenológicos de emissão das panículas e enchimento de grãos são mais suscetíveis ao desenvolvimento da doença. Elevados teores de matéria orgânica (3-4%), de nitrogênio e alta densidade de semeadura contribuem para aumentar a severidade da doença.

Recomendações para o controle da queima das bainhas

- Uso de sementes saudáveis certificadas;
- Boa drenagem do solo;
- Adubação adequada equilibrada;
- Rotação de arroz com outras gramíneas para diminuir a densidade de inóculo;
- A fertilização silicatada é uma estratégia de controle que pode ser utilizada no manejo integrado da queima da bainha.

8.3- Mancha Parda

Agente causal: *Cohliobolus miyabeanus* (Ito et Kurib.) Drechsler ex Dastur. Forma imperfeita: *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoem)

A mancha parda é uma doença comum no Brasil e ocorre em condições de

umidade relativa superior a 89%, sendo favorecida pelo molhamento das folhas.

Os sintomas mais frequentes são observados nas folhas e nos grãos, mas a doença pode afetar também o coleóptilo, bainhas, ramificações das panículas e glumelas. Os sintomas típicos da mancha parda nas folhas são lesões circulares ou ovais, de coloração marrom, com centro acizentado ou esbranquiçado, com margem parda ou avermelhada.

A susceptibilidade do arroz à mancha parda aumenta com o avanço da idade da planta. As espiguetas são mais suscetíveis à infecção desde o período de floração até a fase leitosa. O estresse de água aumenta a susceptibilidade da planta. O principal fator que influencia a incidência da mancha-parda no cultivo irrigado é a baixa fertilidade do solo, com baixos níveis de adubação, especialmente em potássio, manganês, magnésio, silício, ferro e cálcio

Os restos culturais e as sementes infectadas constituem as principais fontes de inóculo. O fungo localiza-se internamente e causa descoloração e enrugamento do grão descascado. O solo não oferece condições favoráveis à sobrevivência do patógeno. A disseminação de esporos na área é responsável pela infecção secundária.

Recomendações para o controle da mancha parda:

- Tratamento de sementes com fungicidas dos princípios ativos carbendazim+tiram ou carboxina+tiram. Para verificar

produtos comerciais e dosagens consultar o site do Agrofit -Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA.

- Utilização de adubação adequada e equilibrada;
- Manutenção de lâmina de água;
- Pulverização com fungicidas foliares dos princípios ativos tebuconazol, clorotalonil, tetraconazol, mancozebe, tebuconazol+trifloxistrobina, azoxistrobina, difenoconazol, propiconazol+trifloxistrobina, propiconazol. Para verificar produtos comerciais e dosagens consultar o site do Agrofit -Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA.

8.4- Mancha de Grãos:

Agente causal: *Phoma sorghina* (Sacc.) Boerema, Dorenbosch & Van Kesteren

A mancha de grãos pode ser causada por fungos, bactérias, percevejos e por desequilíbrio nutricional, porém nas amostras recebidas pelo laboratório de Fitopatologia da Embrapa Roraima apenas o fungo *Phoma sorghina* foi encontrado associado a doença. Os sintomas são muito variáveis, dependendo do patógeno predominante, do estágio de infecção e das condições climáticas. Nos grãos observam-se manchas de coloração escura com centro esbranquiçado e borda marrom. Em condições de elevada incidência, todos os

grãos da panícula são manchados, resultando na formação de espiguetas chochas ou na redução da massa dos grãos.

Os fatores que favorecem o desenvolvimento da doença são a ocorrência de chuvas durante a fase de formação de grãos, o acamamento e injúrias causadas por insetos, principalmente percevejos.

Recomendações para o controle da mancha-de-grãos:

- Tratamento de sementes com fungicidas dos princípios ativos carboxina + tiram ou carbendazim+tiram diminui o inóculo inicial. Para verificar produtos comerciais e dosagens consultar o site do Agrofit -Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários do MAPA.
- Práticas culturais recomendadas para o controle de outros patógenos podem diminuir a incidência e severidade da doença;
- Os fungicidas protetores mostram redução dos sintomas e melhoria da qualidade de grãos, sem, contudo, indicar diferenças de produtividade.

9- Referências Bibliográficas

AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. [Http://extranet.agricultura.Gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)

ANDRES, A.; MACHADO, S.L. de O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: ARROZ IRRIGADO

NO SUL DO BRASIL. GOMES, A.da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.M. de (Eds.). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.457-546.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D. de; MOURÃO JÚNIOR, M. **Orientações técnicas para o cultivo do arroz de terras altas em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2003. 21p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 05).

CORDEIRO, A.C.C.; MOURÃO JÚNIOR, M.; MEDEIROS, R.D. de. Análise do agronegócio do arroz irrigado em Roraima - período 1981 a 2007. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO e XXVII REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. **Anais...** v.2, p.719-721.

CORDEIRO, A.C.C.; MEDEIROS, R.D. **Cultivares de arroz irrigado recomendadas para Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 12p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 3).

CUTRIM, V.dos A; CORDEIRO, A.C.C.; LOPES, A de M.; PEREIRA, J.A; FONSECA, J.R.; RANGEL, P.H.N.; AMORIM NETO, S. **BRS Tropical: cultivar de arroz de ampla adaptação para as várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 163).

FERREIRA, E. **Manual de identificação de pragas do arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 110p. 1998. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 90).

GIANLUPPI, D.; SMIDERLE, O.J.; CORDEIRO, A.C.C.; PEREIRA, P.R. da S.; NECHET, K.de L. **Deficiência de cálcio e magnésio em lavouras de arroz irrigado em Roraima: identificação e recomendação para correção**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 5p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 14).

MARCOLIN, E; MASSEDO, V. R. M; GENRO JR, S. A; Volume e eficiência de uso da água para a cultura do arroz em função de época de início de irrigação por inundação In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO; XXVII Reunião da cultura do arroz irrigado, Pelotas, 2007. **Anais...** Embrapa Clima Temperado, 2007, p.474-476.

MEDEIROS, R.D. de; CORDEIRO, A.C.C.; BENDAHAN, A.B. **Irrigação e manejo de água para a cultura do arroz irrigado em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 8p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 4).

MOREIRA, M.A.B. **Recomendações técnicas para controle das principais pragas da cultura do arroz em Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 1998. 6p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 2).

PEREIRA, P.R.V.S.; MOURÃO JÚNIOR, M.C. **Delfacídeo-do-arroz *Tagosodes orizicolus* (Muir, 1926) (Hemiptera: Delphacidae): descrição, biologia e danos**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2002. 5p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 5).

PRABHU, A.S.; FILIPPI, M.C.C. **Brusone em arroz:** controle genético, progresso e perspectivas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 388p.

SEAPA-RR. **Safra de arroz 2007/2008 é recorde na história de Roraima.** Disponível em: <<http://www.seapa.rr.gov.br>>. Acesso em: 20 ago.2008.

SOARES, A.A. **Cultura do arroz.** Lavras: UFLA, 2001. 177p. (Notas de aula - Datilografado)

SORATO, R. P.; RODRIGUES, R. A. F.; ARF, O. Manejo de água em cultivares e arroz irrigado por aspersão no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 7., 2002, Florianópolis, SC. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 2002. p.369-372. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 134).

Circular Técnica, 06

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial
Telefax: (95) 3626 71 25
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista - Roraima- Brasil
sac@cpafrr.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2009): 100

Comitê de
Publicações

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde
Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa
Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho
Jane Maria Franco de Oliveira
Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos
Ramayana Menezes Braga
Ranyse Barbosa Querino da Silva

Expediente

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo