

# Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas

## 12 Circular Técnica

Manaus, AM  
Dezembro, 2002

### Autores

**João Ferdinando Barreto**  
Eng.º Agr.º, M.Sc.,  
Rodovia AM 010,  
km 29, Caixa Postal 319  
69010-970, Manaus-AM

**André Rostand Ramalho**  
Caixa Postal 405, 78995-000,  
Vilhena-RO.

**Gilvan Coimbra Martins**  
Eng.º Agr.º, M.Sc.,  
Rodovia AM 010,  
km 29, Caixa Postal 319  
69010-970, Manaus-AM

**Marley M. Utumi**  
Caixa Postal 405, 78995-000,  
Vilhena-RO.

**Miguel Costa Dias**  
Eng.º Agr.º, M.Sc.,  
Rodovia AM 010,  
km 29, Caixa Postal 319  
69010-970, Manaus-AM

**José Jackson B. Nunes Xavier**  
Eng.º Agr.º, Dr.,  
Rodovia AM 010,  
km 29, Caixa Postal 319  
69010-970, Manaus-AM

## Introdução

O arroz é o alimento básico da dieta de milhões de pessoas, praticamente em todos os países do mundo, destacando-se pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico tanto econômico quanto social. É um dos principais produtos que compõe a cesta básica nacional, constituindo-se na principal fonte calórica entre os grãos, com um consumo per capita de arroz beneficiado de cerca de 45 kg/habitante/ano.

O arroz tem sido a principal cultura trabalhada quando da abertura de novas áreas, por se adaptar mais facilmente a solos de baixa fertilidade natural, a exemplo dos solos álicos do Cerrado e de grande parte da Amazônia. Sua rusticidade tem permitido a produção agrícola nessas áreas antes da incorporação e ao desenvolvimento de cultivos com aporte mais intensivo de tecnologias.

Como cultivo de abertura de novas áreas, o arroz de sequeiro foi, por muito tempo, conduzido com baixa tecnologia e, conseqüentemente, apresentando baixas produtividades (Bresseghele & Stone, 1998). O surgimento de novas variedades resistentes à doenças, com ótima qualidade de grãos e altamente produtivas tem possibilitado a utilização de sistemas produtivos mais tecnificados e competitivos, resultando em maior estabilidade de produção e na oferta de produto de melhor qualidade (Bresseghele et al., 1998; Ferreira et al., 2002), principalmente quando cultivados em melhores ambientes de solo, como em rotação com soja (Guimarães & Yokoyama, 1998).

As médias de produção e consumo de arroz no Brasil, nos últimos dez anos foram, respectivamente, 10,37 milhões e 11,60 milhões de toneladas, com um déficit médio de 1,30 milhões de toneladas. Comparando-se os dados de produção, área e a produtividade entre arroz de terras altas e o irrigado, nesse período, foi constatado uma certa homogeneidade nos dois cultivos. Especificamente para o arroz de terras altas, ocorreu uma estabilidade na produção, decréscimo de área e aumento da produtividade (Ferreira, et al., 2002).

A produção nacional de arroz não vem acompanhando o crescimento do consumo. Portanto, há necessidade de aumentar a produção deste cereal com vistas ao atendimento de demandas futuras. A inserção definitiva do cultivo de arroz de terras altas em regiões favorecidas, desde que praticado em sistemas agrícolas sustentáveis, explorando-se todas as suas aptidões, poderá torná-lo numa cultura de grande importância, particularmente, na região do cerrado amazônico, constituindo-se em alternativa para garantir o abastecimento interno sem a necessidade de aumentar as importações.

## O Arroz no Amazonas

A implantação de projetos de assentamentos e a migração de agricultores de outras regiões do país têm favorecido a abertura de fronteiras agrícolas na Amazônia. No Amazonas, este fluxo migratório vem ocorrendo principalmente no sul do Estado, mais precisamente nos municípios de Humaitá, Apuí, Manicoré, Canutama e Lábrea, detentores de grandes áreas de floresta e de campos naturais.

Cerca de 97% da área cultivada com arroz no Amazonas está concentrada em ecossistemas de terras altas, onde predominam os Latossolos Amarelos e os Podzólicos Vermelho-Amarelos, possuidores de características físicas, em geral adequados ao uso agrícola, mas com fortes limitações quanto à fertilidade natural, com reduzida saturação de bases, alta saturação de alumínio e baixa disponibilidade de fósforo.

Uma pequena produção de arroz por agricultores familiares ocorre também nas várzeas úmidas, em solos classificados como Gley Pouco Húmico (Cochrane & Sanchez, 1982; Corrêa & Bastos, 1982). O Estado é detentor de grande área de várzea, cerca de 24,8 milhões de hectares (Brasil, 1979), distribuídos ao longo dos seus inúmeros cursos d'água, notadamente às margens dos Rios Amazonas/Solimões e seus principais afluentes. As várzeas, em sua grande maioria, por apresentarem solos de fertilidade natural mais elevada, são consideradas aptas para a prática agrícola, principalmente com culturas anuais, semi-perenes e pastagens (Corrêa & Bastos, 1982).

## 2 **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas**

Em Humaitá, área de ocorrência de campos naturais, principal fronteira agrícola do Estado e com maior demanda por cultivares de arroz, a produtividade tem aumentado gradualmente, alcançando na safra agrícola 1998/99, média de 3.900 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos, superando a média regional, atualmente variando entre 2.500 a 3.000 kg.ha<sup>-1</sup>. Condições climáticas favoráveis, melhor manejo das áreas, melhor controle de pragas e doenças e a utilização de cultivares mais produtivas e de características agronômicas adequadas às condições locais podem ser citados como fatores que contribuíram para o aumento de produtividade (Barreto et al., 2002).

Em várzea do Campo Experimental do Caldeirão, município de Iranduba, resultados de pesquisa com arroz têm permitido selecionar e recomendar cultivares com produtividade média acima de 4.500 kg.ha<sup>-1</sup> e com grãos de excelente qualidade e rendimento de engenho (Rangel, 1977; Martins & Rangel, 1981, Embrapa, 1984; Martins & Galvão, 1982; Galvão & Martins, 1988).

Entre as principais demandas relacionadas ao cultivo do arroz no Estado, destaca-se a de desenvolvimento de cultivares com alto potencial produtivo, boa qualidade de grãos, resistentes aos estresses bióticos e abióticos do ambiente e eficientes na utilização de nutrientes, bem como de práticas relativas ao melhor manejo da cultura e das áreas de cultivo.

As recomendações técnicas aqui apresentadas aplicam-se principalmente à maioria dos municípios produtores de arroz em condições favorecidas, localizados na região sul do Estado, caracterizados por apresentarem clima tropical, com período seco de um a três meses, não se registrando, portanto, deficiências hídricas para a cultura do arroz.

Ainda que o Estado não produza o arroz suficiente para o atendimento da demanda atual, estimada em 90.000 toneladas anuais, para os agricultores desses municípios existem tecnologias capazes de proporcionar altos rendimentos estáveis e com produto de melhor qualidade.

### **Manejo e Conservação do Solo**

O sistema predominante de exploração agrícola tem induzido o solo a um processo acelerado de degradação, desequilibrando suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, progressivamente, o seu potencial produtivo. Os fatores que causam a degradação do solo agem de forma conjunta e a importância relativa de cada fator varia com as circunstâncias do clima, do próprio solo e das culturas. Entre os principais fatores destacam-se a compactação, a ausência da cobertura vegetal do solo, a ação das chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais, o preparo do solo com excessivas gradagens superficiais e o uso de práticas conservacionistas isoladas (Embrapa, 1997).

As diversas práticas de conservação do solo devem ser consideradas como fatores de alta importância no planejamento da lavoura de arroz e compreendem todas as ações que promovem a melhoria de suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Incluem a escolha da área, a eliminação e controle de queimadas,

a rotação de culturas, a calagem e a adubação. Outras práticas, como o terraceamento, a subsolagem e o plantio em faixas são também de importância para a conservação do solo. Portanto, o manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à sementeira, ao desenvolvimento e a produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado.

### **Preparo do solo**

O solo é preparado visando permitir o bom desenvolvimento do sistema radicular do arroz, de forma a aproveitar melhor a água e os nutrientes disponíveis. Visa também a eliminação das camadas compactadas, a incorporação de restos vegetais e o nivelamento do terreno para facilitar o plantio.

As operações de preparo devem restringir-se às necessárias, a fim de se reduzir o tempo, diminuir o desgaste das máquinas e o consumo de combustível e, acima de tudo, evitar a pulverização e a compactação do solo, fatores que favorecem a erosão.

### **Sistema Convencional**

O preparo com arado de disco, executado de maneira convencional, consiste na aração inicial, seguida de uma ou mais gradagens destorroadoras e de uma gradagem de nivelamento. Esta última é realizada imediatamente antes do plantio. O preparo com grade aradora realiza uma semi-aração, uma vez que não é feito o tombamento da leiva do solo. Dessa forma, os restos culturais não são adequadamente incorporados. Esse método causa a compactação da camada subsuperficial do solo, o que é conhecido como "pé-de-grade".

### **Aração invertida**

Este método consiste na inversão das operações do preparo convencional. Inicialmente, passa-se a grade aradora ou a grade niveladora, de dez a trinta dias antes da aração, para incorporar os restos de cultura e plantas daninhas. Logo após, faz-se a aração com arado de aiveca, o qual revolve o solo a uma profundidade maior e enterra as sementes das plantas daninhas. Um bom preparo do solo por meio dessas duas operações pode dispensar a gradagem de nivelamento.

A aração invertida, além de aumentar significativamente os rendimentos, reduz os riscos decorrentes das estiagens, graças à maior capacidade de armazenamento de água no perfil do solo e ao enraizamento mais profundo das plantas. Deve-se, pois, dar preferência a esse método, que permite, simultaneamente, a descompactação do solo, o controle eficiente de invasoras e a incorporação adequada de resíduos de culturas.

### **Calagem e adubação**

Corrigir a acidez do solo por meio da calagem, tem como objetivos elevar o pH para melhor aproveitamento de nutrientes; neutralizar elementos tóxicos, como o alumínio e o manganês; e fornecer cálcio e magnésio às plantas.

As recomendações para a correção de acidez são feitas com base nos resultados de análise do solo. Técnicos habilitados podem ajudar o produtor na interpretação desses resultados. Para uma calagem bem feita devem ser considerados pontos como a concentração de cálcio e magnésio do calcário, a escolha do calcário que melhor se adapta às condições do solo a corrigir e a determinação da quantidade a aplicar. A quantidade é definida não só pela sua eficiência relativa, a qual é dada em função do tamanho das partículas e, portanto, da sua solubilidade e reação neutralizante, como também pelos teores de cálcio e magnésio e sua relação, de cujo equilíbrio depende a sua eficiência e eficácia no solo.

Para que tenha maior eficiência aplica-se o calcário pelo menos três a quatro meses antes da semeadura, incorporando-o a uma profundidade de 20 cm.

As recomendações de calcário e adubação dependem de uma boa coleta da amostra de solo para análise. Para uma amostragem representativa, devem ser retiradas diversas amostras simples em pelo menos dez a quinze pontos diferentes, tomados ao acaso, da mesma gleba homogênea. Certa quantidade de amostras simples formará uma amostra composta. A definição de uma gleba homogênea deve considerar os seguintes aspectos: relevo, cor do solo, cobertura vegetal, textura do solo, drenagem e uso da terra. A retirada da amostra pode ser realizada em qualquer época do ano. No entanto, a melhor é aquela que antecede o trabalho de aração e gradagem do terreno. Na amostragem, evitar partes encharcadas do terreno, caminhos, sulcos e proximidades de casas, currais, formigueiros, cupinzeiros e depósitos de produtos químicos. A amostra deve ser retirada a uma profundidade de 0-20 cm; é interessante amostrar também entre os 20-40 cm, para melhor conhecimento do solo. A adubação deve ser baseada nos resultados da análise de solo.

As amostras não devem ser acondicionadas em recipientes metálicos ou plásticos que tenham sido usados para outros fins, evitando-se a contaminação com resíduos que possam influenciar nos resultados da análise.

### Adubação corretiva

Os solos brasileiros são, em geral, muito deficientes em fósforo, apresentando ainda alta capacidade de retenção do fosfato aplicado na adubação. A correção total do teor de fósforo no solo é dispendiosa, mostrando-se inviável na maioria dos casos. Optando-se por fazer adubação corretiva, dar preferência por fontes menos solúveis, normalmente mais baratas, como os fosfatos parcialmente acidulados, na forma de pó, que devem ser aplicados a lanço e incorporados ao solo. Portanto, a adubação corretiva de fósforo visa elevar os teores deste nutriente retido na solução do solo a níveis que proporcionem um suprimento adequado para a cultura. Há duas alternativas para a adubação corretiva de fósforo: aplicação suficiente no primeiro ano, até o nível crítico, ou aplicação anual de níveis de fósforo acima da necessidade da cultura. Na determinação da dose de fósforo, os maiores valores devem ser utilizados quando o cultivar a ser semeado apresentar alto potencial de produção e resistência ao acamamento (Fageria, 1998).

Devido a grande exigência da cultura do arroz em fósforo, na fase inicial de crescimento, recomenda-se aplicá-lo todo no plantio, junto com o potássio e parte do nitrogênio. As fontes mais utilizadas são o superfosfato simples, com 20% de  $P_2O_5$  solúvel, e o superfosfato triplo, com 45 a 48% de  $P_2O_5$  solúvel em água.

### Adubação nitrogenada

Sendo o nitrogênio um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização e desnitrificação no solo, o manejo adequado da adubação nitrogenada é tido como um dos mais difíceis. Na recomendação de doses de nitrogênio em arroz de terras altas devem-se considerar o sistema de plantio e tipo de cultivar a ser plantado (Fageria, 1998). Para o autor, a alta pluviosidade e solos arenosos são fatores que acentuam a necessidade de se realizar a adubação de cobertura, sendo que em áreas recém-desmatadas, desde que a camada superficial do solo não tenha sido removida, normalmente não há necessidade de praticar adubação de cobertura. A cobertura também não é recomendada quando os cultivares são suscetíveis a brusone ou propensas ao acamamento.

Para a adubação nitrogenada recomenda-se o sulfato de amônio (21% de N) como fonte preferencial, por fornecer enxofre e apresentar perda por volatilização menor que a uréia, sendo esta uma alternativa mais viável quando em períodos de intensa pluviosidade, que favorecem sua rápida penetração no solo, antes que as perdas por volatilização se acentuem. A eficiência do adubo é influenciada pelo modo e a época de aplicação. Aplicações no sulco, abaixo ou ao lado da semente, são mais eficientes. A aplicação de forma parcelada também resulta em maior aproveitamento.

A melhor época para a adubação em cobertura é a fase de diferenciação floral. No entanto, na decisão quanto à aplicação de nitrogênio em cobertura, deve ser considerada a relação custo/benefício, avaliando-se o risco de perda em certas situações, como quando da ocorrência de brusone ou ataque de pragas.

### Adubação potássica

Em solos de cerrado a resposta do arroz à aplicação de potássio não tem sido tão marcante como para o nitrogênio e o fósforo. Entretanto, em comparação com outros nutrientes, o potássio é extraído em maior quantidade por cultivares modernos (Fageria, 1998). O autor considera ainda que pelo uso intensivo dos solos e a utilização de cultivares mais produtivos, as reservas de potássio do solo não são suficientes para manter a produtividade elevada por longo tempo, resultando dessa forma pela necessidade de reposição do potássio ao solo.

O cloreto de potássio (KCl) que contém 60% de  $K_2O$  é a fonte mais comumente utilizada como fertilizante simples em arroz, que para reduzir as perdas por lixiviação, em solos arenosos, a dose de potássio deve ser parcelada, colocando-se metade no plantio e metade em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

### Adubação com enxofre

A deficiência deste nutriente pode ocorrer motivada pelo cultivo intensivo de vários anos, esgotando a sua baixa reserva natural, e também, pelo uso mais

#### 4 **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas**

freqüente de misturas de fertilizantes de alta concentração preparados com uréia, superfosfato triplo, cloreto de potássio e fosfatos de amônio que não possuem porcentagens apreciáveis de enxofre (Fageria, 1998). A deficiência pode também ser ocasionada por queimada, que destrói a matéria orgânica do solo, prática bastante comum nas condições de cerrado. Tomadas medidas adequadas de reposição não são suficientes, a deficiência de enxofre aparece após alguns cultivos.

Fórmulas comercializadas de adubação de baixa concentração, geralmente contém enxofre e cálcio. O enxofre é também fornecido pelo sulfato de amônio, quando esta é fonte de nitrogênio usada. O gesso agrícola é outra fonte de cálcio e de enxofre, com a vantagem de conduzir o cálcio para camadas mais profundas do solo.

#### **Adubação com micronutrientes**

O uso adequado de micronutrientes é um dos fatores principais para manter ou aumentar a produtividade de culturas anuais como o arroz em solo de cerrado. Há constatação do aumento da deficiência de micronutrientes nesse tipo de solo, devido ao cultivo intensivo, à erosão, ao uso de calagem para corrigir a acidez e à demanda crescente de cultivares modernas pela acumulação e uso de micronutrientes (Fageria, 1998). A resposta das culturas à aplicação de micronutrientes depende de vários fatores, tais como: níveis no solo, pH do solo, estado de oxidação-redução, teor de matéria orgânica, temperatura e umidade do solo e características genéticas da planta.

O zinco é o micronutriente que mais comumente se apresenta com deficiência no cultivo do arroz em terras altas, no cerrado, devido ao baixo teor deste elemento no solo, o qual é insuficiente para suprir a necessidade da planta, aliado ainda, da redução da disponibilidade com a elevação do pH resultante da aplicação de calcário. Como o zinco existente nas fórmulas comerciais de adubo nem sempre é suficiente para suprir as necessidades da cultura do arroz, recomenda-se misturar o sulfato de zinco ao adubo utilizado no plantio.

#### **Utilização de matéria orgânica**

A utilização de matéria orgânica é viável, principalmente pelo uso da adubação verde, que, além de melhorar as características físico-químicas e estruturais do solo, constitui componente favorável no processo de rotação de culturas.

#### **Recomendação de cultivares**

A semente é um insumo de grande importância dentro do sistema de produção de qualquer cultura. A utilização de cultivares adaptada a cada condição é essencial para se obter maior produtividade e, embora não implique em aumento substancial de capital investido, pode resultar em maior lucratividade por unidade de área. Nem sempre tem se dado importância a esse insumo. A escolha tem sido feita considerando apenas o potencial de rendimento da cultivar, em algumas características de grãos e no preço da semente, não se atentando para o sistema de produção no qual a mesma será inserida. A possibilidade de sucesso será maior se, no momento da escolha da cultivar, forem analisadas ocorrências anteriores na

área a ser cultivada; o manejo e o nível tecnológico que será utilizado na cultura; avaliar quais serão as condições climáticas prováveis e as doenças mais possíveis de ocorrerem e definir o que será feito posteriormente. O conhecimento dessas variáveis auxiliará na definição das características que a cultivar deverá apresentar para maximizar a exploração e, então, dentre as recomendáveis, selecionar-se as de interesse.

Em razão da diversidade genética entre as cultivares de arroz, representada por diferenças na reação às pragas e doenças, resposta ao nitrogênio e, ainda pela desigualdade de ciclo, porte, é aconselhável ao orizicultor, sempre que possível, a utilização de no mínimo, duas cultivares com características distintas para aumentar a estabilidade de produção de grãos e efetuar o escalonamento da colheita.

O uso de sementes de origem confiável é de fundamental importância para o bom estabelecimento da cultura. O poder germinativo e o grau de pureza física e varietal devem ser conhecidos antes do plantio e uma semente de qualidade vem acompanhada de um laudo oficial de análise, emitido por laboratório credenciado. Os padrões mínimos considerados para a pureza e a germinação do arroz são de 98% e 80%, respectivamente.

As principais características de uma cultivar de arroz são: ciclo, altura de planta, resistência à doenças, qualidade do produto e produtividade (Bresseghe et al., 1998).

#### **Ciclo**

As diferenças de ciclo entre as cultivares são determinadas pela duração da fase vegetativa, ou seja, da emergência até a diferenciação do primórdio floral, sendo esta também a fase que mais influencia o ciclo das plantas pelo efeito de diferentes estresses ambientais. Após a fase vegetativa inicia-se a fase reprodutiva que vai até quando 50% das panículas estejam emitidas. Segue-se a esta, a fase de enchimento de grãos ou de maturação, que se estende até a colheita. A fase reprodutiva e de maturação, com duração média de 30 dias cada uma, têm pouca variação entre as cultivares, e pouca influenciadas pelo ambiente (Bresseghe et al., 1998). Segundo esses autores, geralmente, estresses hídricos e nutricionais aumentam o ciclo das plantas, enquanto dias ensolarados e quentes reduzem-no, como constatado nas condições amazônicas de baixas latitudes, onde são mais curtos os dias, redução do ciclo em 10 dias, para cultivares precoces, e em até 15 dias, para as de ciclo médio, em relação às regiões mais ao sul, dependendo do nível de sensibilidade da cultivar ao fotoperíodo.

A duração do ciclo apresenta várias implicações práticas. A opção de plantio pelos agricultores no "cedo" (outubro e meados de novembro), com cultivares precoces, tem por objetivo comercializar o produto antes do pico da safra, resultando, normalmente, em melhor preço. Em condições normais de plantio, de adequada segurança climática, as cultivares de ciclo médio tendem a produzir mais que as precoces, por atingirem um desenvolvimento vegetativo mais vigoroso. E ainda, cultivares de ciclo médio têm maior tempo para recuperação quando de ocorrência de problemas durante a fase vegetativa da



lavoura, como veranicos, ataque de lagartas desfolhadoras ou necessidade de correção de deficiências nutricionais, via adubação em cobertura ou foliar.

## Altura de planta

Normalmente, plantas altas são mais propensas ao acamamento, havendo todavia, exceções. O acamamento é dependente não só da altura, mas também do diâmetro e resistência do colmo, do nível de adesão das bainhas aos entrenós, da produtividade e de fatores ambientais, como a intensidade dos ventos e a disponibilidade de água. Ocorrendo acamamento da lavoura, tem-se diminuição do rendimento da colheita, aumento do custo da colheita, perda de grãos no solo e redução da qualidade do produto, a maturação torna-se desuniforme e reduz-se a porcentagem de grãos inteiros no beneficiamento.

O incremento do plantio de arroz em ambientes favorecidos quanto ao clima e ao solo, aliado ao uso de tecnologias mais adequadas, levaram a pesquisa a disponibilizar plantas fisiologicamente mais eficientes, produtivas e menos acamadoras. Os cultivares com essas características são geralmente de porte baixo e de folhas eretas. Entretanto, as cultivares com maior altura também são possuidoras de atributos positivos, a exemplo de serem normalmente mais competitivas com plantas daninhas, facilitando o manejo de herbicidas.

## Resistência a doenças

A disponibilização de cultivares resistentes a doenças tem sido um dos principais objetivos do melhoramento genético. No arroz, a brusone tem se constituído na doença mais relevante; conseqüentemente, nível satisfatório de resistência à doença é condição básica para que um cultivar seja recomendado pela pesquisa. Uma vez que pelo cultivo contínuo as cultivares não estão imunes à quebra de resistência pelo patógeno da brusone, o monitoramento dos sintomas e do nível de resistência dos cultivares torna-se necessário nas áreas de plantio. Em regiões de ocorrência da brusone, no plantio, dar preferência para cultivares recomendados mais recentemente, considerando seu desempenho não apenas quanto à brusone mas também quanto a outras doenças, tais como: escaldadura, mancha de grãos e mancha parda.

## Qualidade do produto

A qualidade dos grãos é expressa por seu rendimento de inteiros, classe (longo, longo-fino, etc.), tipo (frequência de defeitos) e qualidade culinária (maciez, pegajosidade, sabor, etc.); aspectos estes determinados pela cultivar e pelo manejo, sendo baixo o grau de influência do manejo quanto à classe de grãos e à qualidade culinária, e alto, quanto ao rendimento de inteiros e ao tipo (Bresseghele et al., 1998). Os autores esclarecem que somente a cultivar não garante a qualidade do produto, mas fornece as bases para se buscar um produto de alto padrão.

Assim, a escolha da cultivar deve ser criteriosa, pois dela resultará a definição da classe e a qualidade de panela do produto a ser produzido. Uma vez colhido, o arroz necessita de um período de repouso para que possa expressar seu potencial no tocante à qualidade. De maneira geral, não há um detalhamento de tempo mínimo para cada cultivar. Entretanto, nas condições de Mato Grosso, considera-se que para a cultivar

Maravilha esse tempo seja de aproximadamente três meses, enquanto para a cultivar Primavera, um mês.

A garantia de alta qualidade do produto também depende de outros cuidados como: manutenção da lavoura limpa, maturação uniforme, colheita na época certa, e ainda, secagem e armazenamento adequados. Descuidos nessas atividades podem levar a perdas acentuadas em qualidade, especialmente quanto ao rendimento de grãos inteiros no beneficiamento. A variação de umidade entre os grãos é outro fator de alta influência no rendimento de grãos inteiros no beneficiamento, estando a principal causa de quebra dos grãos relacionada à absorção de água; especificamente, quando a umidade dos grãos está abaixo do ponto crítico, em torno de 16%. A secagem lenta ou intermitente tem sido recomendada para evitar diferenças acentuadas de umidade entre os grãos.

## Produtividade

O resultado do desempenho de uma cultivar em conseqüência das condições proporcionadas na lavoura constitui a produtividade. Nesse processo, os fatores de manejo são mais relevantes que os fatores genéticos. Desde que as recomendações preconizadas pela pesquisa sejam consideradas, as cultivares de arroz têm condições de produzir boas produtividades. Assim, para a escolha da cultivar, é mais importante priorizar sua adequação à região bem como ao sistema de manejo do que o seu suposto potencial produtivo absoluto.

## Características morfo-agronômicas de cultivares de arroz

Às condições do Amazonas, principalmente da região Sul do Estado, os cultivares de arroz recomendados com suas características morfo-agronômicas podem ser constatadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Cultivares de arroz recomendados para plantio no Amazonas, principalmente às condições do Sul do Estado.

Cultivar	PROD <sup>1</sup> (kg/ha)	Ciclo <sup>1</sup> (dias)	ALT <sup>1</sup> (cm)	ACA <sup>1</sup>	BF <sup>1</sup>	BP <sup>1</sup>
Maravilha	3.140	110,6	104	R	MR	MR
Progresso	3.063	114,5	98	R	MR	MR
Primavera	3.010	109,0	116	S	MS	MS
Xingu	2.871	113,6	125	S	MR	MR

  

Cultivar	MP <sup>1</sup>	MG <sup>1</sup>	ESC <sup>1</sup>	Tipo <sup>2</sup>	CG <sup>3</sup>	CCPD <sup>4</sup>
Maravilha	MR	MR	MR	Mod.	LF	Baixa
Progresso	MS	MR	MR	Mod.	M	Média
Primavera	MS	MR	MR	Trad.	LF	Média
Xingu	MR	MR	MR	Trad.	L	Média

<sup>1</sup>PROD: produtividade de grãos; CICLO: emergência-maturação; ALT: altura de planta; ACA: acamamento resistente e suscetível; BF: brusone foliar moderadamente resistente e moderadamente suscetível; BP: brusone da panícula moderadamente resistente e moderadamente suscetível; MP: mancha-parda moderadamente resistente e moderadamente suscetível; MG: mancha-de-grãos moderadamente resistente; ESC: escaldadura moderadamente resistente; <sup>2</sup>TIPO: Tradicional porte alto, folhas decumbentes; Moderno porte baixo, folhas eretas; <sup>3</sup>CG: classe de grãos (M = médio; L = longo; LF = longo-fino); <sup>4</sup>CCPD: capacidade de competição com plantas daninhas (baixa e média).

## 6 **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas**

Os cultivares Maravilha e Progresso por serem resistentes ao acamamento e responsivas à fertilidade, são recomendados a regiões favorecidas, em cultivos de terras altas com alta tecnologia. A Maravilha pode também ser recomendada para condições de várzea úmida, não sendo, todavia, recomendada para cultivo em áreas de terras altas recém-desmatadas. A Primavera é indicada para plantio em áreas de abertura e áreas velhas, pouco ou moderadamente férteis, devido à sua tendência ao acamamento em condições de alta fertilidade, podendo também ser plantada em solos férteis, desde que os fertilizantes sejam utilizados com moderação. Esta cultivar tem excelente qualidade culinária; contudo, para que se obtenha uma boa porcentagem de grãos inteiros no beneficiamento, é necessário que a colheita seja feita com a umidade dos grãos entre 20 a 24%. O cultivar Xingu, ainda que seja responsiva à fertilidade, é altamente suscetível ao acamamento, sendo mais recomendável para áreas de terras altas com menor nível tecnológico, típico da agricultura familiar amazonense. De maneira geral, as cultivares recomendadas apresentam bom perfilhamento.

Destaques desses desempenhos são traduzidos no comportamento atual do cultivo tanto de Humaitá, área de cerrado, principal fronteira agrícola, onde a produtividade tem aumentado sensivelmente, alcançando na safra 1998/99 a média local de 3.900 kg/ha de grãos (65 sacos), como de Apuí, área de mata, com produtividade média superior a 3.000 kg/ha de grãos (50 sacos), enquanto experimentalmente, foram obtidas médias de até 4.800 kg/ha (80 sacos), superando a média nacional e regional para cultivos de sequeiro. Estes cultivares de arroz, selecionados e adaptados às condições de cerrado da região sul do Amazonas, se bem exploradas, contribuirão substancialmente para o aumento da produção de arroz no Estado.

Ainda, às condições de várzea úmida, para o plantio feito por pequenos agricultores que utilizam pouco ou nenhum insumo moderno, a pesquisa recomenda a cultivar Ajuricaba. Esta, possui porte médio, altura variando de 100 à 115 cm e resistência ao acamamento, ciclo da semeadura à colheita de 100 dias, perfilhamento médio, folhas eretas e pubescentes, as panículas são bem exsertas, compactas e ficam protegidas pela folha bandeira, proporcionando uma defesa natural contra o ataque de pássaros. Os grãos apresentam boa qualidade e aceitação comercial, sendo do tipo longo-fino (agulhinha), com bom rendimento de grãos inteiros e baixa intensidade de centro branco. A cultivar tem apresentado baixas incidências de queima da bainha, da brusone no pescoço e, principalmente de mancha de grãos, doença limitante do cultivo do arroz em várzeas úmidas. A produtividade média de grãos tem sido de 2.950 kg/ha.

## **Práticas Culturais**

### **Época de plantio**

Considera-se que a melhor época de plantio coincide com o início do período chuvoso, por tornar a realização desta operação sem as dificuldades que normalmente ocorrem quando há excesso de chuvas. No entanto, o plantio só deverá ser realizado quando o solo atingir um conteúdo mínimo de umidade,

aproximadamente 20 mm de chuva, correspondendo nas condições do sul do Amazonas aos períodos de outubro a novembro, podendo estender-se em determinadas épocas até meados de dezembro.

O escalonamento do plantio é uma prática desejável, porque torna mais racional a utilização das máquinas, facilitando as operações de preparo do solo, plantio e colheita.

Certas doenças, todavia, podem agravar-se no caso de plantios tardios. Na maioria das vezes o plantio pode ser retardado um pouco, desde que esta operação não se inviabilize pelo excesso de chuvas, e a colheita ocorra em período de menor precipitação, objetivo esse capaz de ser atendido pelo uso de variedades de ciclo mais longo.

### **Densidade, espaçamento e consumo de sementes**

Tanto o espaçamento entre linhas como a densidade de semeadura das sementes por metro de sulco são preocupações indispensáveis no planejamento da lavoura de arroz. Densidades ótimas permitem explorar de maneira mais eficiente os recursos ambientais de uma determinada área, visando obter o maior rendimento possível.

Devem ser utilizadas densidades que permitam uma boa distribuição das sementes nos sulcos, evitando-se falhas. Boa distribuição de sementes, com baixa densidade de semeadura, requerem máquinas de plantio precisas e bem reguladas. Sendo a semeadora pouco precisa é necessário aumentar a densidade de sementes. Nas condições do sul do Amazonas a densidade recomendada têm sido de 60 a 70 sementes por metro linear.

Determinar o espaçamento é importante por influenciar em muitos aspectos agrônômicos. Menores espaçamentos permitem produtividades maiores, com tendências de aumento a suscetibilidade às doenças, ao acamamento e aos estresses por veranicos (Fornasieri Filho citado por Bressegello, 1998). É fundamental considerar os limites de espaçamento adequado para cada cultivar. Nos cultivos praticados no Amazonas os espaçamentos têm variado de 30 cm para os cultivares de porte baixo a exemplo da Maravilha e Progresso e de 35 a 40 cm para os cultivares de porte médio como Primavera e Xingu.

O consumo de sementes nos cultivos de arroz praticados no sul do Amazonas tem sido de: cultivares Maravilha e Progresso, variando de 50 a 55 kg/ha<sup>1</sup>, cultivar Primavera, variando de 45 a 50 kg/ha<sup>1</sup> e cultivar Xingu, em plantios realizados por pequenos agricultores, 25 kg/ha<sup>1</sup>. Na condição de várzea úmida, plantios de arroz também realizados por pequenos agricultores familiares, o consumo de sementes é de 20 kg/ha<sup>1</sup>.

### **Profundidade de semeadura**

A profundidade de plantio deve estar em torno de 3 a 5 cm, sendo mais raso para os solos argilosos e mais profundos para solos arenosos. A adoção dessas profundidades tem implicações no desenvolvimento da cultura, resultando em emergência rápida, aumentando a capacidade de competição com as plantas daninhas,

evita-se perdas de sementes pela ação de herbicidas pré-emergentes seletivos por posição, evita-se o consumo excessivo de reservas da semente para a emergência, reduz-se o efeito da competição entre plantas de arroz, reduz-se a chance de epidemia de brusone que pode ser favorecida quando o desenvolvimento das plantas é desuniforme bem como a emergência simultânea das plantas resulta em uma maturação mais uniforme, com uma melhor qualidade do produto. Com a adoção dessa prática, o fertilizante deve ser posicionado a 5 cm abaixo e deslocado lateralmente em relação à semente, ficando, dessa forma em torno de 8 cm de profundidade. Evita-se, portanto, o contato direto da semente em germinação com o adubo e induz-se a um maior aprofundamento do sistema radicular.

## Controle de Plantas Daninhas

As plantas daninhas, além de competirem com o arroz por água, luz e espaço, nutrientes minerais, são hospedeiras de pragas e doenças e dificultam as operações de colheita. Efeitos negativos sobre a produtividade dependem de fatores como a cultivar, fertilidade do solo, adubação, espaçamento e densidade de semeadura e, principalmente, a densidade e o tipo de espécie de planta daninha. Reduções na produtividade manifestam-se mais acentuadamente a partir do segundo ano de atividade nas áreas de cultivo, podendo chegar à perda total da produção em áreas altamente infestadas.

O controle de plantas daninhas consiste na adoção de práticas que resultam na redução da infestação, mas, não necessariamente na sua completa eliminação. Para seu controle existem diferentes métodos preventivo, cultural, mecânico e químico -, sendo que a associação de métodos de controle, sempre que possível, deve ser priorizada. E mais, convém que a estratégia de controle esteja adaptada às condições locais de infra-estrutura, à disponibilidade de mão-de-obra e implementos, e aos custos (Cobucci, 1998).

O controle **Preventivo** visa prevenir a introdução, o estabelecimento e a disseminação de espécies de plantas daninhas em áreas ainda não infestadas. Para tanto, existe legislação estabelecendo limites para sementes de espécies daninhas toleradas bem como das espécies proibidas, quando da comercialização das sementes de arroz. Outros cuidados necessários são: evitar o uso de esterco, palha ou compostos possuidores de propágulos de plantas daninhas; fazer limpeza dos equipamentos agrícolas antes de entrar na lavoura ou após a sua utilização em áreas com espécies-problema; e, controlar espécies de plantas daninhas às margens de carreadores.

O controle **Cultural** favorece o desenvolvimento da cultura tornando-a mais competitiva em relação às invasoras, resultando do envolvimento de um conjunto de práticas agrícolas, destacando-se a rotação de culturas e aquelas relacionadas à cultivar e ao espaçamento e densidade de semeadura. A rotação de culturas é praticada como meio de prevenir o surgimento de altas populações de espécies de plantas daninhas adaptadas a uma determinada cultura ou ambientes. A monocultura e o uso de mesmos herbicidas seguidamente na mesma área, favorecem o estabelecimento de espécies daninhas tolerantes ou resistentes aos herbicidas, aumentando sua

interferência sobre a cultura do arroz. A altura de planta do arroz é a característica mais importante no controle de plantas daninhas, sendo as cultivares de porte baixo menos competitivas com as plantas daninhas na fase inicial de desenvolvimento da cultura. Uma alta taxa de crescimento inicial é também uma característica importante para melhorar a competição com as plantas daninhas. Consideram-se cultivares competitivos com as plantas daninhas aqueles que apresentam as primeiras folhas decumbentes (aumentam a competitividade) e as folhas superiores eretas (facilitam a penetração da radiação solar). O uso de menor espaçamento e o aumento da densidade de semeadura são práticas necessárias para que a cultura do arroz apresente maior competição com as plantas daninhas, influenciando a precocidade e intensidade do sombreamento. Entretanto, como as plantas daninhas apresentam grande variação de suscetibilidade em restrição de luminosidade, o efeito do sombreamento nessas espécies depende ainda da composição específica da comunidade infestante.

O controle **Mecânico** consiste na eliminação das plantas daninhas por meio de capinas manuais ou mecânicas, aração e gradagens. O método de preparo do solo pode influenciar na população de plantas daninhas bem como no número de espécies infestantes. Solos preparados de forma contínua com grade aradora favorecem a germinação e proliferação de plantas daninhas quando comparados com solos preparados com aração invertida, na qual, a incorporação de restos culturais e sementes das plantas daninhas ocorrem em maiores profundidades. A capina manual, realizada em áreas de agricultura familiar, deve ser feita superficialmente, de 3 a 5 cm de profundidade, destruindo as plantas daninhas recém-emergidas e as em fase de germinação, sendo a primeira quando as plantas daninhas apresentarem altura aproximada de 10 cm, e a segunda, 30 dias após a primeira, devendo ser realizada preferencialmente com solo pouco úmido. O controle mecânico normalmente é feito por cultivadores, havendo outros implementos, tracionados por animal ou trator, tendo como limitação a impossibilidade de controlar as plantas daninhas das linhas de plantio. Convém controlar as plantas daninhas quando na fase jovem, onde o sistema radicular é menos desenvolvido, resultando em menor movimentação de solo e menor dano à cultura de arroz.

O controle **Químico** é feito pelo uso de herbicidas, que controlam as plantas daninhas, sem prejudicar o cultivo de arroz, permitindo o controle em épocas chuvosas ou em áreas encharcadas, quando os controles mecânicos ou manuais são difíceis e até ineficientes. A grande vantagem atribuída ao sistema é a sua economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação. O reconhecimento prévio das plantas predominantes na área a ser controlada, é condição básica para a escolha do produto adequado e para a obtenção de resultado positivo com o método, sendo fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização. A regulação correta do equipamento de pulverização é outro fator que deve ser considerado quando se pretende utilizar este meio de controle. É fundamental a orientação de técnicos capacitados, visando à máxima eficiência e eficácia com custos reduzidos e o mínimo risco para a saúde e o meio ambiente.

## 8 *Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas*

Os herbicidas são classificados, quanto à época de aplicação, em produtos de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Aplicações com herbicidas de pré-plantio visam à eliminação de plantas daninhas antes da semeadura do arroz. Aplicações com herbicidas pré-emergentes ocorrem após a semeadura e antes da emergência das plantas daninhas e do arroz, sendo importante que o solo esteja úmido ou que ocorram chuvas para a incorporação do herbicida na camada superficial do solo. Aplicações com herbicidas pós-emergentes ocorrem após a emergência do arroz e das plantas daninhas, quando as plantas daninhas encontrarem-se no estágio inicial de desenvolvimento.

Outros fatores que influenciam a eficiência e eficácia dos herbicidas são: tipo de solo, umidade do solo, umidade relativa do ar, temperatura e ventos (Cobucci, 1998). Em relação ao **tipo de solo**, os teores de argila e de matéria orgânica do solo representam um fator importante no desempenho dos herbicidas usados em pré-emergência. A matéria orgânica e as partículas de argila tendem a prender o herbicida e torná-lo menos disponível para absorção pelas plantas e menos móvel no solo, influenciando na determinação da dose do produto, que tende a ser maior quanto maiores forem os teores de matéria orgânica e de argila do solo. A **umidade do solo** afeta principalmente a eficiência dos herbicidas aplicados em pré-emergência, pois é responsável pela dispersão desses produtos atingindo

as sementes das plantas daninhas; para herbicidas usados em pós-emergência, a eficiência de controle é máxima quando aplicados em plantas com elevada atividade metabólica, ou seja, se usados em plantas sob déficit hídrico, tornam-se pouco eficientes, sendo necessárias maiores doses. A **umidade relativa do ar** é outro fator de influência na eficiência de herbicidas usados em pós-emergência, principalmente quando a umidade relativa for inferior a 60%, provocando a desidratação da cutícula, reduzindo a penetração de herbicidas solúveis em água. Para herbicidas pré-emergentes esse fator é importante quando associado à alta temperatura, podendo determinar uma maior volatilidade do herbicida no momento da aplicação. A **temperatura**, de forma semelhante à umidade, exerce enorme influência sobre a eficiência agrônômica de herbicidas utilizados em pós-emergência, aumentando a espessura da cutícula e afetando a atividade metabólica das plantas, bem como favorecendo a evaporação das gotículas de água e também a volatilização do herbicida. Baixas temperaturas também podem influenciar o comportamento dos herbicidas, bem como as próprias plantas daninhas, que podem apresentar-se com estresse na época de controle. As gotículas de pulverização podem sofrer ação do **vento** e não atingir o alvo a ser controlado. Além da deriva, o vento aumenta a perda de herbicida por volatilização do produto, causando danos em culturas vizinhas, principalmente em aplicações aéreas.

**Tabela 2** Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas na cultura do arroz de sequeiro favorecido.

Nome técnico	Nome comercial	Concentração (g. i.a. l <sup>-1</sup> ou kg <sup>-1</sup> )	Dose (kg ou l pc ha <sup>-1</sup> )	Plantas controladas	Época de aplicação	Observação
Propanil	Vários	360	8,0 - 14,0	Gramíneas e folhas largas	Pós	Observar o período entre aplicação de inseticidas organofosforados (sete dias) e carbamatos (30 dias).
		450	6,5 - 8,5			
		480	6,0 - 8,0			
Oxadiazon	Ronstar 250BR Ronstar SC	250	3,0 - 5,0	Gramíneas e algumas folhas largas	Pré/Pós inicial	Aplicar em solo úmido ou irrigar logo após. Não usar em solo muito arenoso.
		400	2,5			
Pendimethalin	Herbadox 500CE	500	2,5 - 3,5	Gramíneas e algumas folhas largas	Pré	Aplicar em solo úmido ou irrigar logo após.
2,4-D	Vários	Amina 720	0,70 - 1,4	Folhas largas	Pós	Aplicar entre o perfilhamento pleno e a diferenciação do primórdio floral do arroz.
		Amina 670	0,75 - 1,5			
		Amina 400	1,25 - 2,5			
Bentazon	Basagran	600	1,2 - 1,6	Folhas largas	Pós	Aplicar com as plantas daninhas no início do desenvolvimento.
		480	1,5 - 2,0			
Fenoxaprop-etil	Whip S Furore	70	0,4 - 0,8	Gramíneas	Pós	Adicionar adjuvante Aplicar com as plantas daninhas em boas condições de vigor vegetativo.
		120	1,0 - 2,0	Gramíneas	Pós	
Propanil + Pendimethalin	Pendinil	250 + 170	6,0 - 8,0	Gramíneas e folhas largas	Pós	-
Propanil + 2,4-D	Herbanil 368	340 + 28	8,0 - 12,0	Gramíneas e folhas largas	Pós	Manter um intervalo de 15 dias entre aplicações de inseticidas organofosforados e de 40 dias para os carbamatos.
Trifluralin	Premerlin 600 CE	1800 - 2400	3,0 - 4,0	Gramíneas	Pré	-
Metsulfuron-metil	Ally	600	0,0033	Folhas largas	Pós	-

Fonte: Cobucci, 1998.



## Controle de pragas

Caso necessário, fazer o controle de pragas. Cupins, formigas e lagartas-elasma interferem no estabelecimento da cultura do arroz, sendo recomendável o tratamento de sementes com inseticidas específicos. Pragas da parte aérea, como lagartas-da-folha, cigarrinhas e percevejos, são preferencialmente controladas com técnicas de manejo cultural. Várias são as medidas gerais preventivas e curativas, tais como: localização da lavoura, época de semeadura, rotação de culturas, cultura-armadilha, destruição dos abrigos das pragas, destruição de restos da cultura bem como o uso de produtos químicos. O controle químico deve ser feito com orientação técnica, utilizando-se preferencialmente inseticidas/fungicidas mais seletivos, que controlem as pragas e doenças sem afetar os inimigos naturais e o meio ambiente.

**Tabela 3.** Alguns defensivos e dosagens para o controle de insetos em arroz.

Inseticidas	Concentração (i.a./ha ou 100 kg sem.)	Dose (DL 50 ora)	Efeito residual	Período de carência	Insetos controlados
Carbofuran 5 G	750 a 1.000	8,0	15	20	Lagartas das folhas e cigarrinhas.
Triclorfon 80 PS	500 a 800	650,0	7	10	Lagartas das folhas, brocas-do-colmo e percevejos.
Carbaril 85 PM	500 a 850	400,0	5	7	Lagartas das folhas e percevejos.
Cipermetrina 20 CE	20 a 30	251,0	30	10	Lagartas das folhas e cigarrinhas.
Diazinon 40 PM	500 a 600	300,0	10	14	Lagartas das folhas, percevejos e cigarrinhas.
Malathion 100 CE	500 a 1.500	2.100,0	7	7	Lagartas das folhas, brocas-do-colmo, percevejos e cigarrinhas.
Fosfamidon 50 CE	300 a 500	15,0	7	12	Lagartas das folhas, brocas-do-colmo, percevejos e cigarrinhas.
Bacillus thuringiensis	1,2 a 3,2	-	7	5	Lagartas das folhas.
Fenitrotion 50 CE	470 a 950	130,0	10	15	Lagartas das folhas, percevejos e cigarrinhas.
Paration metílico	500 a 600	14,0	10	15	Lagartas das folhas, percevejos e cigarrinhas.
Carbofuran 35 TS	525	-	25	-	Lagartas das folhas, cigarrinhas, cupins e broca-do-colo
Thiodicarb 35 TS	525	246	25	-	
Carbosulfan 20 CE	525	209	25	-	

Fonte: Embrapa, 1992.

## Controle de doenças

Um considerável número de doenças ataca a cultura do arroz em regiões favorecidas. A principal delas, a brusone, pode causar perdas de produtividade de até 30%. Os principais fatores que influenciam a incidência de brusone são as condições climáticas, nutricionais e práticas culturais. O orvalho, a deficiência hídrica, solos com alto conteúdo de matéria orgânica e os desequilíbrios nutricionais predispõem as plantas à doença.

Um bom controle da brusone deve basear-se nas seguintes medidas: bom preparo de solo com aração profunda; antecipação do plantio para o mês coincidente com o início das chuvas; conclusão do plantio no menor prazo possível; uso de sementes de boa qualidade; adubação nitrogenada equilibrada; e, utilização de densidade de semeadura e espaçamento recomendados.

Em locais de baixo risco climático ou em lavouras destinadas à produção de sementes, pode ser viável o tratamento preventivo das sementes com fungicidas sistêmicos, Tabela 4, ou a pulverização com fungicidas quando 5 a 10% das panículas estiverem emergidas, Tabela 5. Mancha parda, mancha de grãos, mancha estreita e escaldadura são outras doenças importantes.

**Tabela 4.** Fungicidas indicados para tratamento contra fungos associados em sementes de arroz.

Fungicidas (Nome técnico)	Nome comercial	Dosagem (p.c. por 100 kg de sementes)	Doença
Captan	Captan 750	200 g	Brusone
	Captanol 50	450 g	Brusone
	Orthocide 750	250 g	Brusone
Carboxin* Carboxin + Thiram*	Vitavax 750	300 g	Brusone
	Vitavax + Thiram	300 g	Brusone, mancha parda e outros fungos.
Pyroquilon* Quintozene	Fungorene	800 g	Brusone
	Brassicol 750	300 g	Brusone
	Plantacol	300 g	Brusone e mancha parda
Pecenol 750		250 g	Brusone e mancha parda
	Terraclor 75	300 g	Brusone e mancha parda
Thiabendazol*	Tecto 100	300 g	Brusone e outros fungos
Thiram	Rhodiauram 70	300 g	Brusone

\*Fungicidas com atividade sistêmica. Fonte: Embrapa, 1992.

**Tabela 5.** Fungicidas indicados para pulverização foliar na cultura de arroz.

Fungicidas (Nome técnico)	Nome comercial	Dosagem (p.c. Por ha <sup>1</sup> )	Doença
Benomyl* Chorothalonil	Benlate 500	500 g	Brusone
	Bravonil 500	2.750 ml	Mancha parda
	Daconil 500	2.500 ml	Mancha parda
	Dacostar 500	2.750 ml	Mancha parda
	Funginil	2.750 ml	Mancha parda
Difenoconazole*	Vanox 500	2.750 ml	Mancha parda
	Score	300 ml	Mancha parda e mancha estreita
Edifenfos Fentin acetato	Hinosan 500	1.250 ml	Brusone
	Brestan PM	1.250 ml	Brusone, mancha parda e mancha estreita
Fentin hidróxido	Hokko Suzu 20	1.500 ml	Brusone
	Brestanid SC	1.000 ml	Brusone
	Mertin 400	750 ml	Brusone e mancha parda
Thiabendazol*	Tecto 600	500 g	Brusone e mancha estreita
Kasugamicina* Mancozeb	Hokko Kasumin	1.250 ml	Brusone
	Dithane PM	4.500 g	Brusone, mancha parda e mancha estreita
Tebuconazole*	Manzate 800	2.000 g	Brusone, mancha parda e mancha estreita
	Folicur CE	875 ml	Brusone e mancha parda
Triciclazole* Ziram	Bim 750	250 g	Brusone
	Fungitox 500	3.000 ml	Mancha parda e mancha estreita

\*Fungicidas com atividade sistêmica. Fonte: Filippi & Prabhu, 1998.

## Colheita do arroz

As operações de colheita e pós-colheita constituem etapas importantes do processo de produção do arroz e, quando mal realizadas, podem provocar perdas elevadas de grãos, comprometendo os esforços e investimentos dedicados à lavoura. O rendimento de grãos inteiros no beneficiamento e a qualidade do produto estão muito relacionados com a época da colheita e a umidade dos grãos.

A ocorrência de perdas de grãos durante a colheita manual e mecanizada do arroz é bastante elevada. Todavia, é possível minimizar essas perdas com a adoção de algumas práticas antes e durante o processo de colheita. Deve-se observar o horário de colheita, evitando-se realizá-la pela manhã, quando os grãos ainda se encontram umedecidos pelo orvalho; ocorrendo chuvas, deve-se esperar que o arroz fique seco para efetuar a colheita. O arroz está no ponto de colheita quando 80% da lavoura apresentam panículas pendentes, com pelo menos dois terços dos grãos já maduros. Embora essa fase seja fácil de ser determinada visualmente, pode-se, também, tomar como base o teor de umidade dos grãos, o qual deve estar, preferencialmente, entre 18% e 24% para a maioria dos cultivares. A não observância deste limite pode acarretar acentuado índice de quebra de grãos no beneficiamento. Para se obter maior rendimento, com reduzido custo, recomenda-se realizar uma regulação adequada nos mecanismos internos e externos da colheitadeira, verificando, principalmente, o seu estado de manutenção e conservação. Para maior racionalização destas operações, é recomendável prolongar o período da colheita pelo uso de cultivares diferentes ou do plantio escalonado.

Ainda que essas recomendações sejam feitas para reduzir perdas na colheita, cuidados também devem ser tomados nas operações de pós-colheita, como no transporte, na secagem, na limpeza, no tratamento e na conservação das sementes e grãos para evitar a elevação do índice de perdas.

## Secagem e armazenamento

Quando da colheita, o arroz normalmente contém umidade excessiva para sua conservação e torna-se necessário submetê-lo a um processo adequado de secagem. Dessa forma, reduz-se o seu teor de umidade até 13 a 14%, de modo a possibilitar um armazenamento seguro e sem danos à qualidade do produto.

Ao ser levado para o armazém, o arroz deve estar limpo de impurezas e com teor de umidade de 13 a 14%. A limpeza do armazém é indispensável para evitar a formação de focos de propagação de insetos. Após a colheita e secagem, o arroz é embalado em sacos e armazenado em local seco e ventilado, evitando-se o contato da sacaria com o piso pelo empilhamento dos sacos sobre estrados de madeira, dispostos em fileiras.

Devido aos danos causados por insetos durante o armazenamento, recomenda-se o seu controle químico por fumigação e expurgo, antes do produto entrar no armazém. Fazem-se aplicações periódicas de inseticidas para evitar reinfestações. Na fumigação, recomenda-se o uso de fosfina. Quando de sacaria, o produto mais utilizado é o malation 2% em polvilhamento, à razão de 5 g/m<sup>2</sup> de armazém.

## Referências Bibliográficas

- BARRETO, J.F. et al.,. **Maravilha**: cultivar de arroz adaptada para condições de cerrado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 3p (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 16).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras do Amazonas**. Brasília, BINAGRI. (BINAGRI. Estudos básicos para o planejamento agrícola, aptidão agrícola das terras, 12), 1979. 142p.
- BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.7.
- BRESEGHELLO, F. Semeadura do arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.55-58.
- BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E.da M. de.; MORAIS, O. P. de. Cultivares de arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.41-53.
- COBUCCI, T. Plantas daninhas do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.79-110.
- COCHRANE, T.T.; SÁNCHEZ, P.A. Land resources, soil and their management in the Amazon region: a state of knowledge report. In: HECHT, S.B. (ed.) **Amazônia - agriculture and land use research**. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Cali, Colômbia, p.137-209, 1982.
- CORRÊA, J.C.; BASTOS, J.B. **Os solos das várzeas do Paraná dos Ramos (município de Barreirinha - Amazonas) e sua fertilidade**. Manaus: Embrapa - UEPAE de Manaus, 1982. 26p. (Embrapa - UEPAE de Manaus, Boletim de Pesquisa, 1).
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Relatório técnico bienal da Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus 1982/1983**. Manaus: Embrapa - UEPAE de Manaus, 1984. 360p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Secretaria de Administração Estratégica SEA. **Recomendações técnicas para o cultivo de arroz favorecido**: áreas do Mato Grosso, Acre e Maranhão, zonas 31, 36, 40, 64, 83 e 89. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1992. 20p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1997/98**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1997. 171p. (EMBRAPA - CNPSo. Documentos, 106).

FAGERIA, N.K. Avaliação do estado nutricional do arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.).

**Tecnologia para o arroz de terras altas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.59-66.

FERREIRA, C. M. et al. **Padrões tecnológicos e econômicos do arroz de terras altas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 4p. (EMBRAPA - CNPAF. Comunicado Técnico, 52).

FILIPPI, M.C.; PRABHU, A.S. Doenças do arroz e seu controle. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.).

**Tecnologia para o arroz de terras altas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.139-156.

GALVÃO, E.U.P.; MARTINS, G.C. **Ajuricaba nova cultivar de arroz para várzea.** Manaus: Embrapa- UEPAE de Manaus, 1988. 3p. (Embrapa - UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 46).

GUIMARÃES, C.M.; YOKOYAMA, L.P. O arroz em rotação com soja. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L.F. (Ed.). **Tecnologia para o arroz de terras altas.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p.19-24.

MARTINS, C. da S.; RANGEL, P.H.N. **Cultura do arroz para as várzeas do Estado do Amazonas.** Manaus: Embrapa - UEPAE de Manaus, 1981. 5p. (Embrapa - UEPAE de Manaus. Comunicado Técnico, 18).

MARTINS, C. da S.; GALVÃO, E.U.P. **Avaliação de germoplasma de arroz em condições de várzea.** Manaus: Embrapa - UEPAE de Manaus, 1982. 2p. (Embrapa - UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 37).

RANGEL, P.H.N. **Relatório de atividades técnicas, período: julho de 1975 a dezembro de 1977.** Manaus: Embrapa - UEPAE de Manaus, 1977. 85p.

**Circular  
Técnica, 12**

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amazônia Ocidental**  
Endereço: Rodovia AM 010, km 29 - Estrada  
Manaus/Itacoatiara  
Fone: (92) 621-0300  
Fax: (92) 232-8101 e 622-1100  
E-mail: sac@cpaa.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2002): 300 exemplares

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** *Aparecida das Graças Claret de Souza*  
**Secretária:** *Gleise Maria Teles de Oliveira*

**Membros:** *Edsandra Campos Chagas, Gladys Ferreira de Souza, Gleise Maria Teles de Oliveira, Maria Perpétua B. Pereira, Mirza Carla Normando Pereira, Regina Caetano Quisen, Sebastião Eudes Lopes da Silva, Terezinha*

**Expediente**

**Revisão de texto:** *Maria Perpétua Beleza Pereira*  
**Normalização bibliográfica:** *Maria Augusta Abtibol Brito*  
**Editoração eletrônica:** *Gleise Maria Teles de Oliveira*