

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO A PESQUISA

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS  
NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ – AM, SAFRA 2012/2013

Bolsista: Half Weinberg Corrêa Jordão, FAPEAM

HUMAITÁ/AM  
2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO A PESQUISA

RELATÓRIO FINAL  
PIB – A 0031/2012-2013  
AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS  
NO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ – AM, SAFRA 2012/2013

Bolsista: Half Weinberg Corrêa Jordão, FAPEAM  
Orientadora: Prof. Dra. Rosane Rodrigues da costa Pereira

HUMAITÁ/AM  
2013

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar e relatar o comportamento de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) de terras altas no município de Humaitá – AMsafra 2012/13. O experimento foi instalado na Escola Agrícola do município de Humaitá, localizada na BR 230 km7, sentido Humaitá-PortoVelho, em CAMBISSOLO HÁPLICO AlíticoPlíntico. A área experimental foi composta por 12 cultivares de arroz de terras altas adquiridas por doação da EMBRAPA Arroz e Feijão, sendo elas: AN Cambará, BRS Primavera, BRS Sertaneja, BRSMG Curinga, BRS Tropical, BRS Monarca, BRS Pepita, BRS Apinajé, BRSGO Serra Dourada, BRS Esmeralda, BRS Bonança e BRSMG Caravera. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. As cultivares foram atribuídas em parcelas compostas por 9 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,20 m entre si. A semeadura foi realizada manualmente com a abertura de sulcos seguido da aplicação do fertilizante e posteriormente a distribuição das sementes de arroz ao longo dos sulcos cobrindo-as com aproximadamente 3 cm de solo. Avaliou-se Incidência de doenças em 5 cultivares de arroz de terras altas. Em todas as cultivares avaliadas foi possível observar que a incidência de mancha-parda na folha foi superior à brusone.

Palavras Chave: *Oryza sativa*, genótipos, tratos culturais, produtividade.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
<b>2.1 A cultura do arroz no Brasil.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Sistema de cultivo de arroz e produtividade.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Doenças na cultura do arroz.....</b>	<b>9</b>
3. METODOLOGIA.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

## 1. INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa* L.) está entre os cereais mais importantes do mundo. No Brasil, assume papel de destaque por constituir fonte importante de calorias e de proteínas na dieta alimentar da população (FORNASIERI FILHO & FORNASIERI, 2006). Segundo Cruscolet al. (2005), no Brasil cerca de um terço da produção de arroz origina-se de lavouras cultivadas no ecossistema de terras altas. Essas áreas, por sua vez, correspondem a dois terços da área total cultivada com o cereal.

No Amazonas este cereal ocupa as menores áreas cultivadas, com uma produção total de 13,0 mil toneladas em uma área de 6500 ha, que corresponde a uma produtividade média de 2,000 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2011/12 (CONAB, 2013).

A produção de arroz no Estado é insuficiente para atender a demanda por este importante alimento. O Estado de Roraima foi, por muito tempo, o principal fornecedor de arroz para o Estado do Amazonas. Porém, as áreas de produção de arroz daquele Estado foram incorporadas a reserva indígena, e hoje o arroz consumido no Amazonas vem das regiões sul e centro-oeste do Brasil e até mesmo da Argentina, o que encarece o produto no comércio local e torna a região dependente de fornecedores externos.

O Estado do Amazonas caracteriza-se pelo sistema de cultivo de arroz de terras altas, concentrando a maior área de exploração contínua e mecanizada em áreas de campos naturais na região sul do Estado.

A região sul do Estado compreende os municípios de Humaitá, Canutama, Manicoré, Lábrea e Novo Aripuanã, onde a exploração mecanizada de arroz de terras altas ocorre em campos naturais favorecida pela topografia plana a suavemente ondulada, precipitação pluviométrica com variação de 2.250 mm a 2.750 mm com época bem definida e outras variáveis que potencializam a região para o cultivo de arroz.

Do ponto de vista ambiental e segundo o código florestal vigente, a área de reserva legal em campos naturais e cerrados, corresponde a 35 % da área total e 65 % restante, para uso alternativo do solo com fins agropecuários. O cultivo de grãos nas áreas de campos naturais diminui a pressão sobre as áreas de floresta amazônica; proporciona a integração agricultura e pecuária; torna áreas degradadas em produtivas; geração de empregos e renda nos municípios envolvidos diretamente e indiretamente.

A ausência de pesquisas voltada ao cultivo de grãos nesses últimos anos na região tem limitado o acesso dos produtores rurais a novas tecnologias locais, obtendo produtividades baixas, custo de produção elevado e muitas vezes levando-o a realizar

suas próprias experiências, e quando os resultados são negativos, enfrenta enormes dificuldades financeiras em realizar a implantação das culturas nas safras seguintes, diminuindo significativamente sua área cultivada.

A falta de opção de cultivares de arroz de terras altas para o plantio na região recomendadas pelos órgãos de pesquisa, tem levado os produtores a cada safra agrícola plantar quase em sua totalidade da área, a mesma cultivar. Nesse caso a cultivar primavera, apresenta como principais características, a susceptibilidade ao acamamento, brusone e mancha parda. Aliado a isto, há o perigo da vulnerabilidade genética, devido ao plantio de uma única cultivar, sujeita à maior pressão de doenças e pragas (SANTOS et al., 2000). Diante desse cenário, aumenta a probabilidade de insucesso com a cultivar.

Em função do exposto, realizou-se o presente estudo a fim de avaliar cultivares de arroz de terras altas mais produtivas, com qualidade de grão atendendo o mercado consumidor, bem como avaliar a incidência de doenças na cultura.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A cultura do arroz no Brasil

De acordo com Buzetti et al. (2006) a cultura do arroz no Brasil ocupa posição de destaque do ponto de vista econômico e social, pois está presente na dieta da maioria dos brasileiros. A área cultivada de arroz na safra 2011/2012 foi de 2.426,7 hectares com produção total próxima aos 12 milhões de toneladas (CONAB, 2013).

Sendo fonte de calorias e de proteínas o arroz é um cereal de grande importância na dieta alimentar do povo brasileiro. Contudo, a produção tem oscilado de ano para ano e eventualmente não tem sido suficiente para atender o consumo interno, resultando na necessidade de importação do produto. (CRUSCIOL et al., 2003). Esse quadro é decorrente da instabilidade e da baixa produtividade do cultivo de sequeiro, que apesar de ocupar 66% da área cultivada com arroz, proporciona apenas 39% da produção total do cereal (SANINT, 1997).

A maior parcela da produção de arroz no Brasil é proveniente do ecossistema de várzea, onde a orizicultura irrigada é responsável por 69% da produção nacional (EMBRAPA, 2009), sendo considerada um estabilizador da safra nacional, uma vez que não é tão dependente das condições climáticas como no caso dos cultivos de sequeiro.

Segundo Barreto et al. (2002) 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.

A cultura do arroz de sequeiro tem grande importância econômica e social no Brasil, pois contribui em torno de 33% do total produzido no país. A produtividade é baixa e altamente variável de um ano para o outro, devido principalmente, à ocorrência de estiagens prolongadas (veranicos) em alguns anos (STEINMETZ et al., 1988).

Por outro lado, segundo Brasil (1992) o Brasil possui aproximadamente 106 milhões de há de área chamada “zonas favorecidas”, que representam 12,45% da área total arrozeira do país. Estas zonas estão localizadas na região amazônica ou pré-amazônica, incluindo os Estados do Mato Grosso, Rondônia, Acre, Amazonas, Pará e Maranhão. Essa Região se caracteriza por apresentar clima tipo tropical, com período seco variando de um a três meses, não havendo problemas de deficiência hídrica grave para a cultura do arroz. Os solos da região são bastante diversificados, mas, em geral, são de baixa fertilidade natural (BRASIL, 1992).

Em Humaitá, área de ocorrência de campos naturais, principal fronteira agrícola do Estado e com maior demanda por cultivares de arroz, na safra de 1998/99 a produtividade aumentou gradualmente, alcançando nesta safra agrícola, média de 3.900 kg ha<sup>-1</sup> de grãos, superando a média regional, atualmente variando entre 2.000 a 2.200 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 agrônômicas adequadas às condições locais podem ser citados como fatores que contribuem para o aumento de produtividade (BARRETO et al., 2002).

## **2.2 Sistema de cultivo de arroz e produtividade**

O Arroz é cultivado em todo o território nacional, sendo dois os sistemas de cultivo básico de produção: arroz irrigado e de terras altas. O cultivo irrigado é conduzido com alta tecnologia, produtividade e uniformidade dos grãos. Já no cultivo de terras altas, a utilização de tecnologia é menor, a produtividade é mais baixa e a variação no padrão dos grãos é maior; contudo, este vem evoluindo significativamente nos últimos anos (ALMEIDA, 2003).

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 (BRESEGHELLO et al., 1998; FERREIRA et al., 2002), principalmente quando cultivados em melhores ambientes de solo, como em rotação com soja (GUIMARÃES & YOKOYAMA, 1998).

Cazetta et al. (2006) afirma que a qualidade industrial é muito importante para determinar o valor de comercialização do arroz, e o rendimento de grãos inteiros, obtidos após o beneficiamento dos grãos em casca, pode ser influenciado pelo sistema de cultivo, pelo manejo da cultura e por cultivares.

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 (BARRETO et al., 2002).

O arroz de terras altas apresenta uma ampla variabilidade de sistemas produtivos, enquanto o sistema de cultivo de arroz irrigado tem pequena variação, gerando um produto de melhor qualidade. No sistema de terras altas, os riscos



climáticos são mais intensos, resultando em um produto bastante heterogêneo e de menor qualidade. No entanto esforços estão sendo enviados e esse sistema de cultivo vem apresentando significativa evolução tecnológica nos últimos anos (ALMEIDA, 2003).

Para Buzetti et al. (2006), a produtividade final da cultura do arroz depende da cultivar utilizada, da quantidade de insumos e das técnicas de manejo empregadas. O uso de cultivares melhorada constitui a tecnologia de menor dispêndio para o produtor e, portanto, a de mais fácil adoção e que proporciona retornos econômicos em curto prazo (RANGEL et al., 2000). Além disso, a escolha da cultivar é uma das decisões determinantes do sucesso da lavoura de arroz, influenciando indiretamente todo o manejo a ser adotado (BRESEGHELLO et al., 1998). Assim, no momento de se escolher uma cultivar é necessário analisar suas características visando otimizar seu uso dentro da região e do sistema agrícola desejado (CASTRO et al., 2007).

### **2.3 Doenças na cultura do arroz**

A planta de arroz em todas as fases de desenvolvimento é afetada por diversas doenças que reduzem a produtividade, afetam a qualidade dos grãos, a qualidade sanitária e fisiológica da semente. A incidência e severidade de cada doença variam em função do manejo da água, da adubação, da resistência das cultivares e das condições ambientais (PRABHU et al., 2006).

A brusone (*Pyricularia grisea*) e a mancha parda (*Bipolaris oryzae*) são as doenças fúngicas mais importantes do arroz. Em condições muito favoráveis, ambas podem causar perdas consideráveis na produção. A mancha parda é mais crítica no final do ciclo e requer proteção da folha bandeira e dos grãos (BEDENDO 1997).

De acordo com Bedendo (1997) a brusone, causada pelo fungo *Pyricularia grisea*, pode infectar as folhas, sementes, raqui, nó basal e as panículas. As perdas na lavoura podem atingir 100% quando as condições são favoráveis à ocorrência da doença (PRABHU et al., 1995).

A mancha-parda, causada pelo fungo *Bipolaris oryzae*, tem sido considerada a segunda doença mais importante para a cultura na maioria dos países que cultivam o arroz (BEDENDO, 1997). Segundo Ou (1985), essa doença causa o enfraquecimento de plantas adultas, podendo afetar a formação dos grãos.

### 3. METODOLOGIA

O experimento foi instalado na Escola Agrícola do município de Humaitá, localizada na BR 230 Km7, sentido Humaitá-Porto Velho, em área de campo natural, o solo do local é um CAMBISSOLO HÁPLICO Alítico Plíntico (CAMPOS 2009). Foi realizada a amostragem de solo para análise química e em seguida o preparo mecanizado, com equipamentos disponibilizados pela prefeitura do município. A adubação de base foi realizada nos sulcos, manualmente, utilizando 142,85 Kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de amônio, 444,44 Kg ha<sup>-1</sup> de Superfosfato simples e 100 Kg ha<sup>-1</sup> de Cloreto de potássio, com base na análise química do solo, que apresentou os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O) = 5,60; M.O. = 18,00 g dm<sup>-3</sup>; P = 2 mg dm<sup>-3</sup>; K = 35 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 3,02 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,81 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 0,19 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 2,88 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 4,90 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T = 7,80 cml<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 63,10%; m = 2,40%; Fe = 134 mg dm<sup>-3</sup>; Zn = 1,70 mg dm<sup>-3</sup>; Mn = 5,90 mg dm<sup>-3</sup> e Cu = 0,90 mg dm<sup>-3</sup>. Seguindo a recomendação para o cerrado (SOUSA&LOBATO, 2004).

A área experimental foi constituída por 12 cultivares de arroz de terras altas, adquiridas junto a EMBRAPA Arroz e Feijão, sendo elas: AN Cambará, BRS Primavera, BRS Sertaneja, BRSMG Curinga, BRS Tropical, BRS Monarca, BRS Pepita, BRS Apinajé, BRSGO Serra Dourada, BRS Esmeralda, BRS Bonança e BRSMG Caravera.

O delineamento experimental consistiu de blocos ao acaso, com quatro repetições. Distribuiu-se as cultivares em parcelas, compostas de 9 linhas de 5 m de comprimento, espaçadas 0,20 m entre si, a área útil da parcela foi composta pelas 7 linhas centrais, desprezando 0,50 m da extremidade de cada linha.

A semeadura foi realizada dia 26 de janeiro de 2013, com a abertura de sulcos seguido da aplicação da adubação de base, e posteriormente, a distribuição das sementes de arroz ao longo dos sulcos, utilizando densidade média de 60 sementes m<sup>-1</sup>, cobrindo-as em seguida com aproximadamente 3 cm de solo. Foram realizadas duas adubações de cobertura no arroz. A primeira no dia 13 de fevereiro de 2013, ou seja, 13 dias após a emergência (DAE), utilizando uma dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> de Sulfato de amônio, para o fornecimento de nitrogênio. A segunda foi realizada dia 12 de março de 2013, aos 40 DAE, utilizando uma dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 20-00-20, como fonte de nitrogênio e potássio para a cultura (SOUSA & LOBATO, 2004)

A dose e formulação do fertilizante para a adubação de base e de cobertura foi realizada de acordo com a recomendação do manual de adubação para o cerrado (SOUSA& LOBATO, 2004). O controle de pragas (insetos, doenças e invasoras) seguiu as recomendações técnicas da Embrapa para a cultura do arroz de terras altas.

As variáveis respostas para incidência de doenças (brusone na folha, mancha parda na folha) foram determinadas através da escala de notas de 1 a 9 (1- menos de 1% das folhas infectadas; e 9- mais de 50% das folhas), proposta por CIAT (1983). As avaliações visuais de doenças foram realizadas aos 42, 53, 77, 83, 100, 114 dias após a semeadura.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A instalação do experimento no campo infelizmente sofreu algumas dificuldades que prejudicaram diretamente o andamento da pesquisa. Primeiramente, devido a não disponibilidade de máquinas e equipamentos o preparo mecanizado do solo foi atrasado, sendo a área preparada no mês de novembro de 2012, não seguindo o cronograma previsto que seria preparar no mês de agosto de 2012. Aliado a isto veio o período chuvoso na região, que limitou bastantes os trabalhos na área, principalmente no que diz respeito à sementeira da cultura. Com isso tivemos problemas relacionados à época de sementeira, onde o ideal seria semear o arroz no início das chuvas para evitar que a planta sofra algum estresse hídrico, no entanto a sementeira foi realizada no mês de Janeiro de 2013, esse fator teve influência em uma baixa germinação das sementes, provocando stand de poucas plantas e bastante desuniforme, o que acarretou em perdas de várias parcelas, principalmente no primeiro e segundo bloco. Pode-se dizer que as fortes chuvas na região, proporcionou maior pressão de pragas e doenças na cultura, principalmente doenças que em condições de elevada umidade apresentam alto índice de infecção, contribuindo dessa forma para o insucesso do cultivo.

Contudo de certa forma esses empecilhos gerou um dado importante em relação a época de sementeira, pois podemos observar que a cultura do arroz não se desenvolve bem quando a implantação da cultura atrasa, pois na região sul do Amazonas, há excesso de água na sementeira, prejudicando a germinação das sementes, e posteriormente acarreta em vários problemas no desenvolvimento da planta. Dessa forma é muito importante que a sementeira da cultura ocorra entre os meses de novembro a dezembro, coincidindo com o início do período chuvoso na região, proporcionando melhores condições hídricas para a cultura.

Devidos os problemas citados acima, foi possível apenas avaliar a incidência de doenças em cinco cultivares de arroz de terras altas, como mostra a Tabela 1. Podemos observar que em todas as cultivares avaliadas a evolução de mancha-parda foi superior à brusone, ou seja, apresentou maior incidência. Esse fato sem dúvida foi muito prejudicial à cultura do arroz, uma vez que, doenças foliares como a Mancha parda (*Bipolaris oryzae*) são responsáveis pela redução da área fotosinteticamente ativa das plantas. Prejudicando dessa forma seu desenvolvimento, e acarretando futuramente sérios danos econômicos (BALARDIN & BORIN 2001).

Kimati et al., (1997) afirmam que a Mancha parda está distribuída nas regiões rizícolas do mundo, com particular importância, nas regiões tropicais. A partir desta informação podemos dizer que, as condições climáticas da região onde foi conduzido

o experimento pode influenciar na incidência dessa doença na cultura do arroz de terras altas, no entanto devem ser levados em consideração os tratamentos culturais realizados na cultura.

Na Tabela 1 observamos que a incidência de mancha parda alcançou maiores valores de infecção em relação à brusone em todas as cultivares avaliadas, dentre elas a cultivar BRS Tropical foi a mais afetada pela doença, sendo assim a cultivar mais susceptível em relação às demais.

Por ser considerada a principal doença do arroz, a brusone, mesmo tendo menor percentual de folhas infectadas na maioria das cultivares, apresenta um grande risco para a cultura do arroz, uma vez que segundo Balardin & Borin (2001) as doenças foliares, como brusone, podem ocasionar danos de até 50% no rendimento de grãos. Prabhu et al., (1995) diz ainda que perdas na lavoura podem atingir 100% quando as condições são favoráveis à ocorrência da doença. Dessa forma grande importância deve ser dada a essas doenças nas lavouras de arroz, para não haver grandes perdas na produção.

**Tabela 1.** Incidência de Mancha-parda e Brusone na folha em cultivares de arroz de terras altas no município de Humaitá-AM, na safra de 2012/2013.

Cultivar	Mancha-parda na folha						Brusone na folha					
	42 DAS <sup>1</sup>	53 DAS	77 DAS	83 DAS	100 DAS	114 DAS	42 DAS	53 DAS	77 DAS	83 DAS	100 DAS	114 DAS
BRS Monarca	0*	1	3	3	5	9	0	1	1	1	1	5
BRS Sertaneja	0	1	1	3	5	9	0	0	1	1	1	5
BRS Curinga	1	1	3	3	3	7	0	0	1	1	1	5
BRS Bonança	0	1	3	5	5	7	0	0	1	1	1	3
BRS Tropical	1	1	3	5	5	9	1	1	1	1	1	5

<sup>1</sup>DAS: Dias após a emergência; \* Escala de notas: 0-ausência de lesões; 1-menos de 1% das folhas infectadas; 3-1% a 5% das folhas infectadas; 5-6% a 25% das folhas infectadas; 7-26% a 50% das folhas infectadas; 9-mais de 50% das folhas infectadas

## 5. CONCLUSÃO

Devido a problemas ocorridos na condução do experimento podemos concluir que:

Para a região de Humaitá, não é tolerável um longo atraso na implantação da cultura do arroz, devido a altas precipitações na região.

As condições em que foi conduzido o experimento, proporcionaram maior incidência de Mancha parda em relação a brusone na cultura do arroz.

A Mancha parda apresentou maior grau de infecção prejudicando a formação das panículas do arroz.

Todas as cultivares avaliadas apresentaram susceptibilidade à incidência de mancha parda e brusone nas folhas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. N. A. **Fontes de crescimento e sistema produtivo da orizicultura no Mato Grosso** - Piracicaba, 2003. 2013p. Dissertação (mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

BALARDIN, R. S.; BORIN, R. C. **Doenças na cultura do arroz irrigado**. Santa Maria: [s.n], 2001. 48p.il. BALARDIN, R.S. et al. Avaliação do fungicida Azoxystrobin (Priori) no controle de brusone (*Pyricularia oryzae*) na cultura do arroz irrigado. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.,; Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, 24. 2001, Porto Alegre, RS. **ANAIS...**, Instituto Riograndense do Arroz, 2001, p. 341-3.

BARRETO, J.F., et al., **Recomendações Técnicas para o Cultivo do Arroz no Amazonas**. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM. Dezembro de 2002, 11p. (Circular técnica 12, ISSN 1517-2449).

BEDENDO, I. P. Doenças do Arroz. In: KIMATI, H. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 85-99.

BRASIL, Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Recomendações técnicas para o cultivo do arroz em regiões favorecidas**: zonas 31,36,40,64,83 e 89. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1992. 123p.

BRESEGHELLO, F.; CASTRO, E. da M. de; MORAIS, O. P. de. Cultivares de arroz. In: BRESEGHELLO, F.; STONE, L. F. (Eds.). **Tecnologia para o arroz de terras altas**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1998. p. 41-53.

BUZETTI, S.; BAZANINI, G. C.; FREITAS, J. G. de; ANDREOTTI, M.; ARF, O.; SÁ, M. E.; MEIRA, F. de A. Resposta de cultivares de arroz a doses de nitrogênio e do regulador de crescimento cloreto de cloromequat. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1731-1737, 2006.

CAMPOS, M.C.C. **Pedogeomorfologia aplicada á ambientes amazônicos do médio Rio Madeira**. 2009. 242f. Tese (Doutorado em Ciências do Solo)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco.

CASTRO, E. da M. de; BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P. de. Cultivares. In: KLUTHCOUSKI, J.; PINHEIRO, B. da S. (Eds.). **Cultivo de arroz de terras altas**. Embrapa, 2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 25 abr. 2012.

CAZETTA, D. A. et al. Qualidade industrial do arroz de terras altas cultivado após diferentes coberturas vegetais e doses de nitrogênio em sistema de plantio direto. **Científica**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.155-161, 2006.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). **Sistema de evaluaciónestandar para arroz**. 2. ed. Cali-Columbia, 1983. 61 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra de grãos do Brasil: Quarto levantamento, janeiro de 2013. Disponível na Internet via URL: <http://www.conab.gov.br>. Acessado em 16 de Janeiro de 2013.

CRUSCIOL, C.A.C.; ARF, O.; SORATTO, R.P.; ANDREOTTI, M. Produtividade do arroz de terras altas sob condições de sequeiro e irrigado por aspersão em função do espaçamento entre fileiras. **Agronomia**, v.37, n.º.1, p.10 -15, 2003.

CRUSCIOL, C.A.C.; MAUAD, M.; ALVAREZ, R. de C.F.; LIMA, E. do V.; TIRITAN, C.S. Doses de fósforo e crescimento radicular de cultivares de arroz de terras altas. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.643-649, 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Arroz e Feijão – CNPAF, 2009. **Sistemas de Produção**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fontesHTML/ArrozIrrigadoTocantins/index.htm> Acesso em: 23 de mar. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Manual de métodos de pesquisa em arroz**. (primeira aproximação). 1977. 106 p.

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).

FERREIRA, D.F. **Sisvar**: versão 5.3. Lavras: UFLA, 2007.  
FORNASIERI FILHO, D.; FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do arroz**. Jaboticabal: Funep, 2006. 589 p.

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.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J. A.M. **Manual de Fitopatologia**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1997. 800p.  
OU, S. H. **Rice diseases**. Surrey: [s.n.], 1985, 380p.

PRABHU, A. S.; BEDENDO, I. P.; FILIPPI, M. C. **Principais doenças do arroz no Brasil**. 3. ed. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1995. 43 p. (Documentos, 2).

PRABHU, A. S.; FILLIPI, M. C. C.; RIBEIRO, A. S. Doenças e seu controle. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. **A Cultura do Arroz no Brasil** (2º ed.). EMBRAPA/CNPAF. Santo Antônio – GO. p. 561-590, 2006.

RANGEL, P. H. N.; PEREIRA, J. A.; MORAIS, O. P. de; GUIMARÃES, E. P.; YOKOKURA, T. Ganhos na produtividade de grãos pelo melhoramento genético do arroz irrigado no meio-norte do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1595-1604, 2000.

SANINT, L. R. Evolución tecnológica, perspectivas futuras y situación mundial del arroz. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997. Balneário Camboriú. *Palestras...* Balneário Camboriú: EPAGRI, 1997. p. 7-35.

SANTOS, G.R.; CARVALHO, E. M.; PELUZIO, J. M. Reação de linhagens e cultivares de arroz à mancha-dos-grãos, mancha-parda e brusone, em condições de campo, no estado do Tocantins. **Revista Ceres**, 47(270): p.125-133, 2000. Viçosa – Minas Gerais.



SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p.

STEINMETZ, S.; REYNIERS, F.N.; FOREST, F. – In FAGÉRIA N.K. et al.,1995 – **Caracterização do regime pluviométrico e do balanço hídrico do arroz de sequeiro em distintas regiões produtoras do Brasil**: catálogo básico de dados. Goiânia:EMBRAPA-CNPAF, 1988. V.2. (EMBRAPA-CNPAF, Documentos, 24).