

Documentos

ISSN 0102-0110

Outubro, 2007

225

SEGURANÇA BIOLÓGICA PARA A LAVOURA ARROZEIRA NO BRASIL



ISSN 0102 0110
Outubro, 2007

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 225

SEGURANÇA BIOLÓGICA PARA A LAVOURA ARROZEIRA NO BRASIL

Coordenadora-Geral

Maria Regina Vilarinho de Oliveira,
Marta Aguiar Sabo Mendes
Renata César Vilardi Tenente
Maria de Fátima Batista
Olinda Maria Martins

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2007

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –

Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>

e.mail:sac@cenargen.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Sergio Mauro Folle*

Secretário-Executivo: *Maria da Graça Simões Pires Negrão*

Membros: *Arthur da Silva Mariante*

Maria de Fátima Batista

Maurício Machain Franco

Regina Maria Dechechi Carneiro

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares de Campos Carneiro

Supervisor editorial: *Maria da Graça S. P. Negrão*

Editoração eletrônica: *Daniele Alves Loiola*

1ª edição

1ª impressão (2007):

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

S 456 Segurança biológica para a lavoura arrozeira no Brasil: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Maria Regina Vilarinho de Oliveira ... [et al.] (coordenadora). -- Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 31 p. -- (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1676 - 1340; 225).

Arroz- segurança biológica - Brasil. I. Oliveira, Maria Regina Vilarinho de. II. Série. 632.9 - CDD 21.

Editores

Maria Regina Vilarinho de Oliveira, Bióloga, DSc., área de concentração: Fitossanidade, Entomologia. Laboratório de Quarentena Vegetal, Núcleo Temático de Segurança Biológica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70770-970, Brasília, DF. E.mail: vilarin@cenargen.embrapa.br.

Marta Aguiar Sabo Mendes, Engenheira Agrônoma, MSc, área de concentração: Fitossanidade, Micologia. Laboratório de Quarentena Vegetal, Núcleo Temático de Segurança Biológica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70770-970, Brasília, DF. E.mail: martamen@cenargen.embrapa.br.

Renata César Vilardi Tenente, Engenheira Agrônoma, PhD, área de concentração: Fitossanidade, Nematologia. Laboratório de Quarentena Vegetal, Núcleo Temático de Segurança Biológica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70770-970, Brasília, DF. E.mail: renata@cenargen.embrapa.br.

Maria de Fátima Batista, Engenheira Agrônoma, PhD, área de concentração: Fitossanidade, Virologia. Laboratório de Quarentena Vegetal, Núcleo Temático de Segurança Biológica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70770-970, Brasília, DF. E.mail: fatima@cenargen.embrapa.br.

Olinda Maria Martins, Engenheira Agrônoma, PhD, área de concentração: Fitossanidade, Bacteriologia. Laboratório de Quarentena Vegetal, Núcleo Temático de Segurança Biológica, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70770-970, Brasília, DF. E.mail: olinda@cenargen.embrapa.br.

SEGURANÇA BIOLÓGICA PARA A LAVOURA ARROZEIRA NO BRASIL

Maria Regina Vilarinho de Oliveira,
Marta Aguiar Sabo Mendes
Renata César Vilardi Tenente
Maria de Fátima Batista
Olinda Maria Martins

RESUMO

O arroz é a fonte primária de alimentação de 50% da população mundial e é também a principal forma de ingestão de calorias e proteínas. De acordo com a Organização Mundial das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), em 2030 a estimativa da população mundial alcançará 8,2 bilhões e a demanda global para o consumo de arroz processado será de 533 milhões de toneladas. O Brasil é ocupa a nona posição na produção de arroz e esta cultura é a principal fonte de alimentação. O consumo diário de arroz com casca é de 72 kg/ano. Ações de segurança biológica para as áreas de produção de arroz são consideradas cruciais de modo a evitar que esta cultura se torne vulnerável quando de surtos populacionais de pragas. Em um levantamento realizado para a cultura do arroz, 61 pragas foram identificadas como sendo de risco médio ou alto para as áreas de produção. Entre as pragas exóticas para o arroz tem-se *Cofana unimaculata*, *Hydrellia* spp., *Nilaparvata lugens*, *Steneotarsonemus spinki*, *Meloidogyne oryzae*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*, *Gibberella fujikuroi*, *Rice hoja blanca virus*, *Rice yellow mottle virus*.

Termos para indexação: arroz, pragas quarentenárias, segurança biológica, espécies invasoras exóticas.

Biosecurity for rice production in Brazil

ABSTRACT

Rice is the primary source of food to 50% of world's population and also the major daily form of calories and protein. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), in 2030 the world population is expected to reach 8.2 billion and the global demand for milled rice will be of 533 million tones. Brazil is in nine position in rice production and this crop is one the most important staple food crop. The daily consumption is of 72 kg/year of paddy rice. Biosecurity actions towards the production areas if rice is crucial as the crop can become vulnerable to outbreaks of exotic pests. In a survey realized for this crop 61 exotic pests was identified as being of medium and high risk to rice production areas. Among the pests are *Cofana unimaculata*, *Hydrellia* spp., *Nilaparvata lugens*, *Stenotarsonemus spinki*, *Meloidogyne oryzae*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzicola*, *Gibberella fujikuroi*, *Rice hoja blanca virus*, *Rice yellow mottle virus*.

Index terms: rice, quarantine pests, biosecurity, invasive exotic species.

Introdução

O arroz é a fonte primária de alimentação de um contingente de 50% de pessoas no mundo. De acordo com a Organização para Agricultura e Alimentação das Nações Unidas (FAO), o arroz é o 3º alimento mais produzido e a previsão de produção para 2007 é de 638 milhões de toneladas, 3% acima de 2006, perfazendo um novo recorde (FAO, 2007). Sua produção se estende a 111 países, ocorrendo em todos os continentes, exceto a Antártida (FAO, 2002).

Mais de quatro quintos do arroz é produzido e consumido por pequenos produtores em países em desenvolvimento ou de baixa renda per capita. Nestes países, o arroz é responsável por 27% do suprimento calórico e 20% do suprimento protéico e a quantia consumida por ano é de 100 a 240 kg (FAO, 2002a). Somente na Ásia, 2 bilhões de pessoas obtêm 60 a 70% da ingestão de energia por meio de arroz. No continente africano, o arroz apresenta prospectos positivos de produção e consumo (FAO, 2007). A produção de arroz, no campo e pós-colheita, é responsável pelo emprego de aproximadamente 1 bilhão de pessoas.

Segundo dados do Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (International Rice Research Institute (IRRI), 1994), no ano de 2025 serão necessários cerca de 760 milhões de toneladas para abastecer a população mundial. Em termos de arroz processado, a estimativa é de uma demanda global de 533 milhões de toneladas para 2030 para atendimento de uma população de aproximadamente 8,2 bilhões de habitantes (FAO, 2002a). O estudo também prevê que a população brasileira atingirá 237 milhões de habitantes e serão necessários 16 milhões de toneladas de arroz por ano para atender o consumo interno (FERREIRA, 2001).

Atualmente, vários problemas estão associados à produção de arroz em escala mundial. A uniformidade genética das variedades utilizadas no momento pode se tornar vulneráveis ao ataque de pragas. A erosão da diversidade genética por causa de algumas variedades melhoradas pode limitar o sucesso do arroz em termos de produtividade, qualidade e resistência. E por último, a falta de investimentos, nos anos recentes, para a pesquisa do arroz irrigado é uma realidade. Este fato pode contribuir para o surgimento de danos irreparáveis para o meio ambiente e recursos naturais relacionados, incluindo a salinidade / alcalinidade, poluição da água e ameaças fitossanitárias causados pelo uso excessivo de agrotóxicos e de emissão de gases importantes para a atmosfera (FAO, 2002a).

Os dados para a cultura arrozeira evidenciam a importância da segurança alimentar, nutrição e segurança do alimento. Desta forma, a expressão econômica e social da cultura do arroz indica a necessidade de se garantir a segurança biológica do produto. Este trabalho foi realizado objetivando levantar as principais pragas associadas à cultura do arroz em outras regiões do mundo e se introduzidas no Brasil poderão afetar as principais áreas de produção desta cultura.

Importância do arroz para o Brasil

O Brasil é o nono maior produtor de arroz do mundo (Tabela 1), de acordo com dados da FAO (2003a). A presença do arroz como alimento é constante e com um consumo per capita em torno de 72 kg/ano (em casca). São necessários cerca de 11 milhões toneladas/ano para abastecer o mercado interno (FERREIRA, 2001).

A importância dessa cultura na alimentação e no agronegócio brasileiro pode ser vista na Figura 1 que mostra os valores de produção (mil toneladas), produtividade média (kg/ha) e área plantada (mil hectares) de grãos de

arroz da série histórica para o período de 1990 a 2007. Os valores para 2006/07 são estimados (CONAB, 2007). O país também exporta arroz e de acordo com o IRGA (2006) os valores indicam recorde histórico semelhante ao registrado na década de 1960; os valores comparativos para o período de Janeiro a Agosto de 2006/07 e anos de 2005 e 2006 podem ser vistos da Tabela 2 e a Figura 2 mostra série histórica para o período de 1997 a 2005 (BRASIL, 2007). Os principais países compradores do produto brasileiro foram Gâmbia, Senegal e Suíça (IRGA, 2006).

Apesar de o arroz ser um produto de destaque na produção brasileira há necessidade de importação desta *commodity* para atender as diferentes demandas internas de consumo. Os valores comparativos para o período de Janeiro a Agosto de 2006/07 e anos de 2005 e 2006 podem ser vistos da Tabela 3 e a Figura 3 mostra série histórica para o período de 1997 a 2005 (BRASIL, 2007). Os maiores exportadores foram Argentina, Uruguai e Paraguai (IRGA, 2006).

O sucesso desta cadeia produtiva é graças a parceria público-privada em termos de investimentos de pesquisa, tecnologias, inovações e, principalmente, na busca por alimentos de melhor diversidade e qualidade pela sociedade brasileira.

Tab. 1. Produção mundial de arroz (FAO, 2003a).

Mundo	Área plantada (ha)	Produção (milhões ton)	Produtividade (milhões/ha)
China	27.398.000	166.417.000	6.07
Índia	44.000.000	132.013.000	3.00
Indonésia	11.477.357	52.078.832	4.54
Bangladesh	11.100.000	38.060.000	3.43
Vietnã	7.449.300	34.518.600	3.43
Tailândia	11.000.000	27.000.000	2.45
Mianmar	6.650.000	24.640.000	3.71
Filipinas	4.094.000	14.031.000	3.43
Brasil	3.149.680	10.198.900	3.24

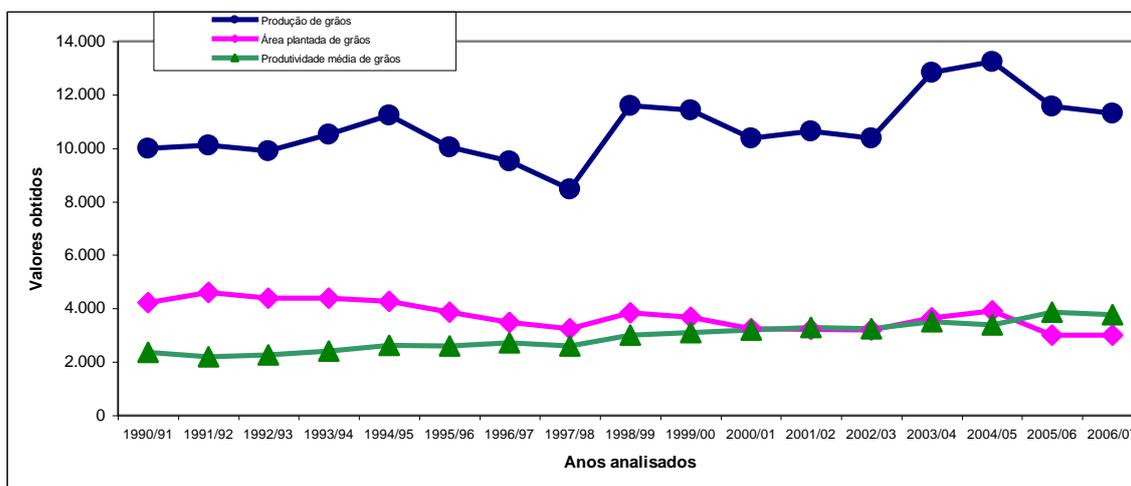


Fig. 1. Produção (mil toneladas), produtividade média (kg/ha) e área plantada (mil hectares) de grãos de arroz no Brasil no período de 1990 a 2005. Os valores para 2006/07 são estimados (Fonte: CONAB, 2007).

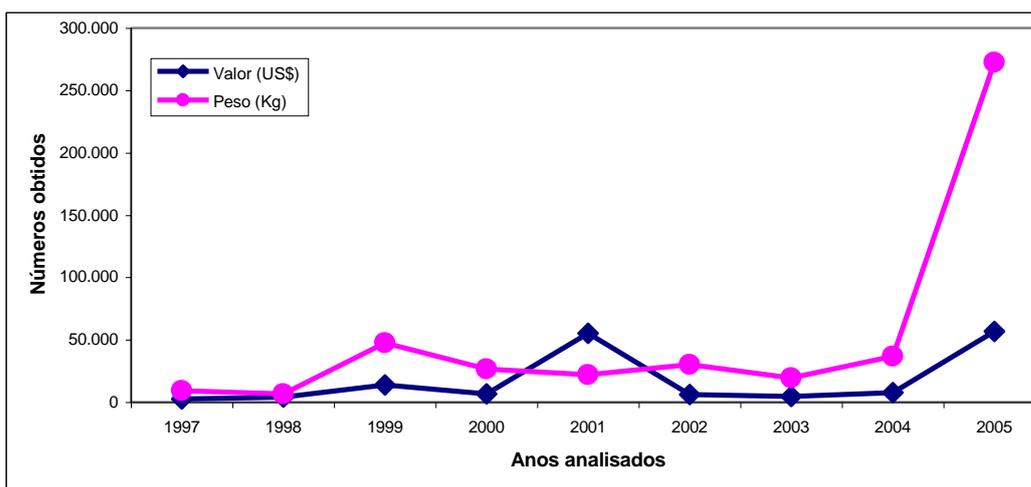


Fig. 2. Exportação de arroz pelo Brasil (Fonte: Fonte: BRASIL, 2007)

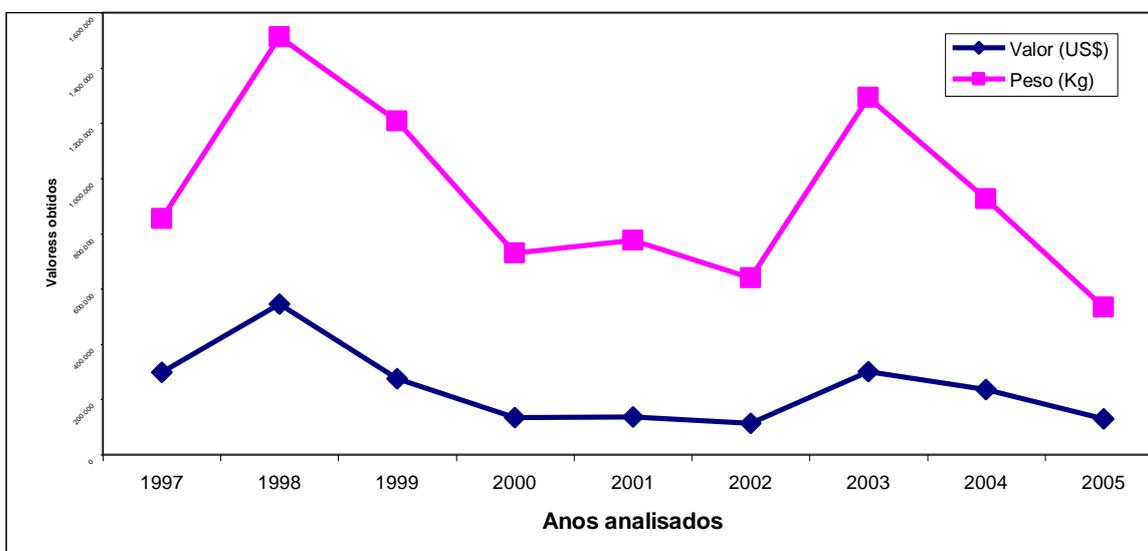


Fig. 3. Importação de arroz pelo Brasil (Fonte: BRASIL, 2007)

Tab. 2. Exportação de arroz pelo Brasil para o período de comparativo de Janeiro a Agosto de 2006/07 e anos de 2005 e 2006 (Fonte: BRASIL, 2007).

Período analisado	Valor (US\$)	Part. %	Peso (Kg)
Jan – Ago /06	41.819.077	0,1	203.570.666
Jan – Ago /07	25.561.791	0,1	108.118.888
Ano 2005	56.683.948	0,1	272.271.003
Ano 2006	59.739.058	0,1	290.074.239

Tab. 3. Importação de arroz pelo Brasil para o período de comparativo de Janeiro a Agosto de 2006/07 e anos de 2005 e 2006 (Fonte: BRASIL, 2007).

Período analisado	Valor (US\$)	Part. %	Peso (Kg)
Jan – Ago /06	92.205.702	2,2	371.996.494
Jan – Ago /07	139.578.040	2,5	451.878.830
Ano 2005	129.002.906	2,5	532.350.084
Ano 2006	174.446.070	2,6	652.758.450

Alimento Seguro, segurança alimentar e nutrição

O aumento e expansão da população mundial, e conseqüentemente, o consumo de bens e serviços provenientes dos ecossistemas naturais, vem causando grande impacto no Planeta levando aos limites do estresse ambiental sustentável. Paralelamente a esses fatores, temos a globalização da economia, o crescimento exponencial em número e qualidade dos meios de transporte, da expansão comercial, das comunicações e das diversas tecnologias. Muitas das tecnologias desenvolvidas e em desenvolvimento vêm beneficiando o ser humano e não necessariamente, o ambiente que o cerca (OLIVEIRA et al. 2006).

Os dois últimos séculos foram palcos de grandes problemas na saúde humana, sanidade agropecuária e desastres ambientais, o que incitou a sociedade moderna a refletir sobre essas questões. Assim, a segurança biológica tornou-se, um meio muito importante para a produção de alimentos seguros, segurança alimentar e nutrição, sustentabilidade ambiental e agrícola, a conservação da diversidade biológica e na economia.

Na década de 90, as palavras “globalização da economia mundial” dominaram os mais diferentes setores da sociedade. Contudo, durante esse período observou-se que os fatores econômicos, como tarifas, taxas, subsídios, quotas de importação, entre vários outros não seriam capazes de proteger o mercado. A proteção teria que ser mais elaborada e extensiva à biodiversidade animal e vegetal bem como ao homem, livre de pragas, resíduos, toxinas ou de outros contaminantes que possam estar associados a plantas e alimentos *in natura*, processados e industrializados (OLIVEIRA et al. 2006).

O uso dessa terminologia é recente, muito embora alguns países já a utilizem, fazendo referência à prevenção de entrada e estabelecimento de pragas que podem colocar em risco ecossistemas agrícolas e naturais. Entre eles, temos a Nova Zelândia que criou o Ato de Segurança Biológica, em 1993, em seguida em 1999, o Ministério e Conselho de Segurança Biológica, a criação do Departamento de Segurança Biológica na Austrália e o Departamento de Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais no Reino Unido (FAO, 2002b). Outros assuntos ligados à segurança biológica, na década de 1980 e 1990, relacionavam-se à proteção de animais e seus derivados (OLIVEIRA et al. 2006).

Desta forma, tornou-se evidente para os diferentes segmentos da sociedade que havia uma necessidade premente do estabelecimento de regras que melhorassem os problemas associados a pragas. Há necessidade de integração entre as diferentes instituições que lidam com os problemas acima mencionados para evitar gastos públicos, de tempo e harmonização de ações.

Entende-se por alimentos seguros aqueles que passaram por um consistente controle de perigos significativos ao longo de toda a cadeia produtiva, por meio de intervenções como: medidas sanitárias e fitossanitárias, boas práticas agropecuárias de pré e pós-colheita, e boas práticas de fabricação, considerando os alimentos

produzidos, conservados, processados, transportados e viabilizados para os consumidores, sem apresentar perigos físicos, químicos e biológicos ameaçadores da saúde e bem-estar do ser humano (VALOIS e OLIVEIRA, 2005).

O manejo efetivo dos perigos que podem ocorrer nos alimentos deve ser identificado e avaliado por meio da Avaliação de Risco Microbiológico (ARM), e pela Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). A ARM determina um conhecimento substancial da natureza do perigo e é uma ferramenta essencial para a caracterização do risco. A aplicação do sistema APPCC, que por sua vez tem como base a aplicação dos seus sete princípios (análise dos perigos, pontos críticos de controle, níveis críticos, monitoramento, medidas corretivas, verificação e registro) na identificação e controle de perigos significativos para a inocuidade do produto, pode auxiliar na tomada de decisões para diminuir ou evitar os riscos, perigos e danos. Ambos podem ser ferramentas valiosas para melhorar a quantidade e qualidade dos alimentos, contribuindo conseqüentemente para a melhoria da saúde humana.

Na avaliação de risco, perigos e danos devem ser efetuados estudos prévios quanto ao germoplasma exótico a ser introduzido em uma região, que geralmente pode ser efetuada por meio de levantamentos bibliográficos sobre o comportamento dos genótipos em seu centro de origem ou de diversidade genética, ou mesmo em outros países ou regiões onde as introduções foram efetuadas previamente (VALOIS e OLIVEIRA, 2005).

Um outro passo da precaução é a predição da probabilidade ou não de uma certa espécie exótica poder se constituir em invasora nociva no futuro. Nesses e nos demais casos geralmente é buscada a utopia do alcance do "risco zero". A tentativa da obtenção de "risco zero" em um evento é bastante dispendioso e quase impossível a implementação de medidas e ações para tal meta. Por isso, tem sido mais aceito o conceito de risco avaliado, manejo do risco e comunicação do risco (POLI e ZUCCHI, 2002 citados por VALOIS e OLIVEIRA, 2005).

De acordo com CASTRO e MELO (2002), na avaliação da ocorrência de danos as seguintes fases são levadas em consideração: a) identificação do risco - caracterização do agente e a sua dispersão ambiental; b) análise dose - resposta - relação entre a dose/quantidade do agente e resposta biológica a partir de testes toxicológicos e epidemiológicos; c) avaliação da exposição - análise da magnitude e da duração da exposição ao agente das diferentes rotas de ingresso do organismo; d) caracterização do risco e seu gerenciamento - que é a combinação da quantidade da exposição em relação à dose resposta para cada efeito estudado.

Espécies invasoras exóticas

Um dos elementos críticos para a segurança biológica e em termos de globalização da economia, é o movimento de organismos ou espécies invasoras exóticas (EIE), de uma região para outra, em função do comércio, transporte, trânsito e turismo. Bioglobalização de pragas refere-se ao deslocamento de organismos vivos de uma região para outra, inadvertida ou intencionalmente, levando a prejuízos incalculáveis a diversos ecossistemas. Essas espécies são, atualmente, reconhecidas como um dos grandes perigos biológicos para o meio ambiente do nosso planeta e para o equilíbrio sócio-econômico de um país (OLIVEIRA et al., 2001a; OLIVEIRA & PAULA, 2002).

A introdução de organismos potencialmente nocivos em áreas do sistema produtivo pode ter conseqüências de diversas naturezas, como danos e perdas de cultivos; perda de mercados de exportação pela presença de pragas; aumento dos gastos com controle de pragas; impacto sobre os programas de manejo integrado de

pragas em execução ou em desenvolvimento; danos ambientais pela freqüente necessidade de aplicação de defensivos para o controle da espécie introduzida; custos sociais, como desemprego, pela eliminação ou diminuição de um determinado cultivo em uma região; ou redução de fontes de alimentos importantes para a população (BRASIL, 1995).

Pragas e doenças introduzidas em novas áreas estão custando, atualmente, à sociedade moderna, US\$ 6 bilhões/ano, em perdas na produção e produtividade, adoções de medidas de controle, desemprego. Em estimativas feitas pelo governo americano, 43 insetos invasores exóticos, no período de 1906 a 1991 causaram perdas de US\$ 925 bilhões aos cofres públicos. Infelizmente, essas estimativas não são realizadas pelo governo brasileiro, contudo, levantamentos realizados por pesquisadores internacionais revelaram que nos últimos 50 anos mais de 11.000 espécies invasoras entraram no Brasil, entre agrícolas e ambientais (OLIVEIRA et al., 2003).

De acordo com a FAO (1997), praga é qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais. Praga quarentenária é um organismo de expressão socioeconômica e ambiental potencial para a área posta em perigo e onde ainda não está presente, ou se está não se encontra amplamente distribuída e é oficialmente controlada. Entendem-se, também, por pragas quarentenárias, as espécies invasoras exóticas. A Organização Mundial de Saúde Animal (formalmente conhecida como OIE) adota o termo doenças para as endemias da área animal.

Inúmeros exemplos podem ser mencionados em âmbito mundial quanto à dispersão de praga ou doença para regiões isentas. O século XIX foi protagonista de dois problemas na agricultura de grande impacto socioeconômico. O primeiro caso trata-se do fungo, *Phytophthora infestans*, ocorrendo em tubérculos de batata e o segundo relaciona-se a presença do pulgão, *Phylloxera vastatrix* (Hemiptera, Phylloxeridae), em vinhedos (OLIVEIRA et al., 2003).

A batata foi introduzida na Irlanda entre os séculos XVI e XVII, tornando-se principal alimento de mais de três milhões de pessoas. Nos Estados Unidos da América - EUA, esse tubérculo também passou a ser utilizado na alimentação dos colonizadores vindos da Europa. Em 1843, o fungo, *P. infestans* foi relatado nos EUA ocorrendo em batata e em 1845 foi introduzido na Irlanda. Nos EUA, por terem uma maior variedade de produtos para alimentação, os problemas advindos com a entrada e estabelecimento do fungo foram menores. Entretanto, na Irlanda, os seus efeitos foram devastadores. Entre 1846 e 1850, ocorreu a grande fome, causadora da emigração de mais de 1,5 milhões de pessoas para a América do Norte e Austrália e a morte de milhares (RISTAINO, 2002). O pulgão, *P. vastatrix* é nativo dos EUA e ataca as raízes de vinhedos. Ele foi introduzido na França em 1860 e até 1890 por pouco não exterminou os vinhedos franceses e muitos outros ao redor do mundo (OLIVEIRA et al., 2003; CAMPBELL, 2004).

No Brasil, vários exemplos de introduções indesejadas são relatados (1) a mosca-das-frutas, *Ceratitis capitata*: Este inseto introduzido há, aproximadamente, 100 anos já causou grandes perdas ao país e inúmeras frutas brasileiras poderão perder o mercado externo, se programas de controle integrado não continuarem sendo aplicados nas áreas agrícolas economicamente estratégicas (MALAVASI, 2001); (2) a lagarta minadora-dos-citros, *Phyllocnistis citrella*: introduzida por volta de 1996, ataca brotações novas e provoca danos diretos e indiretos às plantas de citros. Os danos indiretos são os mais preocupantes porque permite a entrada de outros organismos como a bactéria do cancro cítrico, *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (OLIVEIRA JR., 2001). Além dessas pragas, uma outra espécie que entrou recentemente no Brasil (ainda restrita ao estado do Pará e Amapá), a mosca-negra dos citros e a cochonilha rosada, *Maconellicoccus hirsutus*, exótica ao país, se ambas atingirem o estado de São Paulo, principal pólo citricultor do país, estima-se que aproximadamente 800.000

empregos diretos e indiretos poderão ser perdidos; (3) a mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae*, foi introduzida no Amapá por volta de 1996, proveniente do Suriname, onde por sua vez foi introduzida no final da década de 80. A introdução da praga no Suriname ocorreu devido ao aumento no trânsito de pessoas e produtos vindos da Indonésia para as Américas, propiciando, assim, o estabelecimento desta praga na Guiana Francesa. Além das perdas no campo, a interrupção das exportações de frutas frescas causadas pela presença da mosca pode levar o Brasil a prejuízos da ordem de US\$ 58 milhões caso esse inseto se estabeleça em áreas de produção de banana, carambola, manga, acerola, citros, etc (MALAVASI, 2001; OLIVEIRA et al., 2003).

Barreiras sanitárias

Apesar de todos os esforços por parte de organizações internacionais para gerenciar os diferentes segmentos do agronegócio, as nações mais desenvolvidas impõem grandes pressões econômicas nos países em desenvolvimento, e estes, por não disporem de capital de giro e tecnologia, acabam ampliando suas importações em detrimento das exportações. Um outro problema é quanto a acesso a novos mercados. Na competição entre os países, para a conquista e manutenção de mercados de bens e produtos, a questão da segurança biológica necessita ser resolvida porque levam ao surgimento de barreiras técnicas (SKORBURG, 1998). Elas são, na maioria das vezes, quase invisíveis.

As barreiras não-tarifárias ou técnicas ao comércio (BTC), agrupadas em sanitária e fitosanitária, são medidas adotadas pelos consumidores e comércio. Procedimentos de inspeção vagarosa, requerimentos redundantes de testes em alimentos, criação de normas sem levar em consideração os padrões internacionais de proteção e saúde animal e vegetal bem como outras decisões tomadas sem embasamento científico, são apenas alguns fatores presentes nas BTC. Um possível exemplo a ser dado nesse cenário, no Brasil, é o da Rússia em relação à aftosa e a carne bovina. Um pequeno foco na cidade de Monte Alegre do Pará, no estado do Pará, fechou-se todo o comércio de carnes com aquele país, num sinal evidente de embargo econômico.

No novo paradigma global os países que desejam permanecer e conquistar novos mercados devem estar abertos e buscar participar ativamente das organizações líderes que elaboram tais normas e regulamentos, como a Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (CIPV), a OIE, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e o *Codex Alimentarius* (SILVA, 2004).

Para a conquista e manutenção de novos mercados, os governos devem estar abertos e participarem cada vez mais ativamente dos fóruns internacionais analisando as normas e regulamentos que estão sendo elaborados e sugeridos para disciplinar tais mercados, bem como buscar o aperfeiçoamento e desenvolvimento de tecnologias que melhoram as condições sanitárias dos produtos agrícolas e pecuários. Para se evitar a aceitação de ações que resultem em prejuízos para a nação ou ter que adotar medidas que causem desgaste público ou ainda contribuir para a falta de acesso a informações estratégicas para o país, os governantes devem adotar ações proativas nas questões do agronegócio.

Estas questões exigem dos sistemas de defesa e sanidade agropecuária a associação a um sistema de apoio científico e tecnológico, que lhes de suporte. Todos os países com presença marcante no comércio internacional de produtos agrícolas dispõem de tecnologia avançada e de um eficiente sistema de sanidade zoofitossanitária. Este sistema destina-se a proteger o ambiente produtivo de pragas exóticas e permite a

convivência com as pragas já existentes, sem perda de qualidade ou produtividade, com garantia da conformidade e a inocuidade dos alimentos, evitando riscos à saúde pública.

Ações fitossanitárias para a cultura do arroz no Brasil

De modo a proteger a cultura do arroz um levantamento de pragas exóticas foi realizado pelos especialistas da Estação Quarentenária de Germoplasma Vegetal (EQGV) / Laboratório de Quarentena Vegetal (LQV), da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. A lista oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no âmbito da Instrução Normativa SDA Nº 38, de 14 de OUTUBRO de 1999, relaciona 26 espécies quarentenária para a cultura do arroz (BRASIL, 1999).

Este trabalho buscou não só direcionar as informações que auxiliassem na identificação de pragas que podem ser introduzidas no país, mas também servir de base de consulta nos trabalhos de Análise de Risco de pragas para autorização de importação desta commodity. Existe também a demanda de informações nos procedimentos de quarentena vegetal, quando se detecta infestação por pragas, envolvendo as possibilidades de aplicação de tratamentos quarentenários, sendo também nesta situação um guia para tomada de decisão.

A metodologia deste trabalho se baseou no método de pesquisa bibliográfica. Para tanto, foi realizada uma completa revisão de literatura. As informações foram primeiramente recuperadas nos principais periódicos internacionais, realizando posteriormente a busca dos artigos.

O levantamento realizado identificou e avaliou 61 espécies, entre insetos, ácaros, nematóides, bactérias, vírus e fungos, que podem entrar no Brasil e afetar a cultura do arroz e outras gramíneas. A Tabela 4 lista as pragas exóticas para o arroz. Essas espécies se introduzidas no sistema produtivo de arroz podem levar a perdas 40 a 100% da produção. Um exemplo a ser dado é o do ácaro do arroz, *Steneotarsonemus pinki*, que vem causando danos aproximados de 90% nas lavouras de arroz, em Cuba. Nas décadas de 1970 e 1990, causou perdas de até 70% nas lavouras de arroz nos países asiáticos, como China, Coreia, Filipinas, Índia, Sirilanka, Tailândia e Taiwan. Por estar presente na Costa Rica, Nicarágua e Panamá, pode em muito pouco tempo alcançar a região norte do Brasil e causar grande impacto para a cultura do arroz (MENDONÇA et al., 2004).

Apesar de todas as precauções tomadas pelos órgãos de defesa agropecuária, várias pragas de expressão econômica e quarentenária foram interceptadas em germoplasma de arroz intercambiado pela EQGV. Desde 1976, a EQGV vem realizando a quarentena de germoplasma destinado à pesquisa, beneficiando todos os participantes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e algumas empresas da iniciativa privada que trabalham com melhoramento genético. Até o momento, mais de 500.000 acessos de germoplasma foram intercambiados e analisados pela EQV. Até o final da década de 1990, o arroz foi uma das espécies vegetais mais intercambiadas no Brasil, proveniente de várias regiões do mundo, sendo o IRRI, nas Filipinas e o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), na Colômbia, as principais fontes de intercâmbio dessa espécie (FREIRE et al., 1999). Várias pragas exóticas e ou de impacto econômico e ambiental para o Brasil foram interceptadas no germoplasma analisado (TABELA 5). Algumas destas pragas, se introduzidas no Brasil, poderiam causar danos econômicos muito sérios e, em alguns casos, acarretar perdas irreversíveis à agricultura.

Muito embora, as medidas fitossanitárias adotadas pelos órgãos federais e pelas diversas cadeias produtivas agrícolas existentes no país sejam severas, diversas pragas já foram introduzidas e outras emergiram como pragas por desequilíbrios nos processos dos ecossistemas. Na cultura do arroz, várias pragas afetam a sua produção e produtividade. Entre os insetos, no campo, temos: *Procornitermes* spp., *Tribaca limbativentris*,

Oebalus poecillus, *Deois flavopicta*, *Rhopalosiphum rufiabdominale*, *Spodoptera frugiperda*, *Mocis latipes*, *Elasmoplapus lignosellus*, *Diatraea saccharalis*, *Euetheola humilis* e *Oryzophagus oryzae*. No armazenamento as seguintes espécies causam impacto econômico: *Sitotroga cerealella*, *Sitophilus zeamais* e *Rizopertha dominica*. A perda anual provocada por essas espécies é estimada em 18,7%, sendo 10% no campo e 8,7% em pós-colheita (FERREIRA, 1999). Dentre esses insetos, *O. oryzae*, foi introduzido, provavelmente, no estado do Rio Grande do Sul, proveniente da Argentina ou Paraguai. Encontra-se, atualmente, distribuído nas regiões centro-oeste (Goiás) e sudeste (Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo) e sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina). O ataque do inseto ocorre em áreas de arroz irrigado, sendo que na região sul as perdas vão de 10 a 25% da produtividade com estimativa potencial de US\$ 24 milhões ao ano (MARTINS et al., 2001).

No Brasil, *Pyricularia grisea*, fungo causador da brusone, é o patógeno responsável por grandes perdas na produção de arroz de sequeiro (PRAHBU et al., 2007). Outras espécies relevantes são *Drechslera oryzae*, *Microdochium oryzae* que afetam a qualidade dos grãos (SILVA-LOBO, 2006). As perdas causadas por essas espécies variam de acordo com a região e condições ambientais, contudo, podem alcançar entre 10 – 80% (PRABHU et al., 1999). São consideradas pragas de alto risco de introdução no país, as bactérias exóticas *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* e *X. o.* pv. *oryzicola*, que são transmitidas por sementes.

Tanto para a cultura do arroz como para outras *commodities* de expressão econômica para o agronegócio brasileiro, em termos de segurança biológica, para se evitar a introdução e estabelecimento de pragas, é desejável que os órgãos nacionais de proteção fitossanitária (ONPF) trabalhem com duas linhas de ação: a preventiva e a curativa. A prevenção deve ter como ponto focal à segurança, a proteção das fronteiras por meio da vigilância, inspeção e amostragem de produtos, redes de informações atualizadas, planos de contingência elaborados, entre outros. Nesta questão, os setores técnico-científicos da sociedade devem atuar de forma preponderante apontando linhas estratégicas de ciência, inovação e tecnologia para o atendimento de gargalos nas diversas cadeias produtivas, principalmente a agrícola. As ações curativas devem responder rapidamente à identificação e diagnose do problema apresentado por meio da comunicação de risco, do manejo integrado de pragas, medidas de erradicação de pragas, entre outros.

Políticas públicas

O desenvolvimento de pesquisas técnico-científicas para a implantação de políticas públicas em segurança biológica para proteção da agricultura brasileira deve ser prioridade do governo federal. A entrada de pragas em áreas do sistema produtivo traz conseqüências dramáticas e muitas vezes irreversíveis para a agricultura, além de gastos da ordem de milhões de reais para controle e erradicação desses organismos, perdas na biodiversidade, nos recursos biológicos e genéticos, impacto na indústria alimentícia pela falta dos produtos primários e ainda desemprego na área rural. Nos últimos anos, mais de 11.000 espécies invasoras foram introduzidas no Brasil, de acordo com levantamentos realizados por pesquisadores internacionais.

Nesse paradigma, a cultura do arroz representa, principalmente, nos países em desenvolvimento, o direito do cidadão ter acesso a esse alimento. O arroz é o principal alimento de um contingente muito alto de pessoas de baixo poder aquisitivo, sendo consumido primariamente após a colheita e beneficiamento. No Brasil, esta cultura deve ser vista pelo governo brasileiro como de segurança nacional, por estar diariamente presente na mesa de todos os brasileiros. Os sistemas de plantio devem ser, portanto, protegidos tanto no

campo como na fase de pós-colheita. Ressalta-se que a importação de arroz de outros países deve ser segura para evitar a entrada de pragas indesejáveis nas principais áreas de produção, colocando em risco o cultivo no país.

As barreiras sanitárias e fitossanitárias que antes eram vistas como um mero problema no comércio internacional, atualmente, deve merecer uma atenção especial do governo, por representarem sérios entraves durante as negociações bi ou multilaterais. A justificativa técnico-científica exigida pelo Acordo de Aplicações de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo SPS), da Organização Mundial do Comércio (OMC), pode levar anos para ser construída, representando uma ameaça quanto à falta do alimento na mesa do consumidor. O setor produtivo deve, portanto, estar atento cada vez mais à segurança biológica na agricultura.

Tabela 4. Pragas quarentenárias para a cultura do arroz no Brasil

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
INSECTA		
<i>Atherigona oryzae</i> ¹	Filipinas	BRASIL, 1999; LITSINGER et al., 2003
<i>Atherigona soccata</i> ⁴	Itália, Bangladesh, Índia, Iraque, Israel, Myanma, Paquistão, Sri Lanka, Tailândia, Turquia, Vietnã, África do Sul, Egito, Gana, Madagascar, Malauí, Ilhas Maurício, Marrocos, Nigéria, Quênia, Republica Democrática do Congo, Sudão, Tanzânia, Uganda, Zimbábue	CIE, 1981; APPPC, 1987; WATERHOUSE, 1993; BRASIL, 1999
<i>Cnaphalocrocis medinalis</i>	Filipinas	KRAKER et al, 2000
<i>Cofana spectra</i>	Costa do Marfim	OYEDIRAN et al., 2000
<i>Cofana unimaculata</i>	Costa do Marfim	OYEDIRAN et al., 2000
<i>Chilo</i> sp.	Burkina Faso	DAKOUO et al., 1991
<i>Chilo supressalis</i> ⁴	Egito, Malauí, Tanzânia, Estados Unidos da América (Havaí), México, Guiana, Bangladesh, Brunei Darussalam, Camboja, China, Coreia do Norte; Coreia do Sul, Filipinas, Índia, Indonésia, Japão, Laos, Malásia, Myamar, Nepal, Paquistão, Sri Lanka, Tailândia, Vietnã,	CIE 1981; WATERHOUSE 1993; EPPO, 1999; BRASIL, 1999

¹ Pragas oficialmente regulamentadas pelo MAPA, de acordo com a Instrução Normativa nº 38, de 14 de Outubro de 1999 (Brasil, 1999).

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
	Espanha, França, Portugal, Rússia, Austrália, Ilhas Fiji, Papua-Nova Guiné	
<i>Dicladispa armigera</i> ⁴	Índia	BRASIL, 1999; Vijaykumar e Patil, 2004
<i>Eldana saccharina</i> ⁴	África do Sul, Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Camarões, Chadee, Costa do Marfim, Guiné Equatorial, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné-Bissau, Libéria, Madagascar, Malauí, Mali, Moçambique, Níger, Nigéria, Quênia, República Democrática do Congo, Ruanda, Senegal, Serra Leoa, Ilhas Seychelles, Somália, Suazilândia, Sudão, Tanzânia, Togo, Uganda, Zimbabwe, Arábia Saudita	CIE, 1981; SETAMOU et al., 1995; POLASZEK, 1998; EPPO, 1999; BRASIL, 1999
<i>Hydrellia philippina</i>	Filipinas	COHEN et al., 1994
<i>Hydrellia</i> spp.	Índia	ASHOK e KRISHNAUAH, 1993
<i>Lissorhoptus oryzophilus</i> ⁴	Estados Unidos, Coréia do Sul	JEONG JUN et al., 1996; BRASIL, 1999; STOUT et al., 2002
<i>Maliarpha separatella</i>	Burkina Faso	DAKOUO et al.,
<i>Marasmia</i> spp.	Filipinas	KRAKER et al., 2000
<i>Mocis repanda</i> ⁴	Caribe	BRASIL, 1999; CAB INTERNATIONAL, 2000
<i>Mythimna loreyi</i> ⁴	Índia, Paquistão, China	AHMAD e KAMALUDDIN, 1988; ZHAO, 1988; BRASIL, 1999; JANA et al., 1993
<i>Mythimna separata</i> ⁴	Índia	BARWAL, 1994; BRASIL, 1999
<i>Nephotettix nigropictus</i>	Filipinas	COHEN et al., 1994
<i>Nephotettix virescens</i>	Filipinas	SIGSGAARD e VILLAREAL, 2000
<i>Nilaparvata lugens</i>	Nova Guiné	POWELL et al., 2001
<i>Orseolia oryzae</i> ⁴ (incluindo biótipos 1 e 4)	Índia	SASTRY et al., 1990; BRASIL, 1999

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
<i>Orseolia oryzivora</i>	Burkina Faso, Nigéria, Índia	NACRO et al., 1997; WILLIAMS et al., 1999; VERMA et al., 2002
<i>Recilia dorsalis</i>	Filipinas	COHEN et al., 1994
<i>Scirpophaga incertula</i> ⁴	Índia	ASHOK e KRISHNAUAH, 1993; BRASIL, 1999; KORAT et al., 1999
<i>Sesamia</i> sp	Burkina Faso	DAKOUO et al.,
<i>Sogatella furcifera</i>	Filipinas	COHEN et al., 1994
<i>Tagosodes orizicolus</i>	Venezuela	VIVAS e CLAVIJO, 2000
<i>Trichispa sericea</i> ⁴	Costa do Marfim	HEINRICHS et al., 1997; Brasil, 1999
ÁCAROS		
<i>Steneotarsonemus spinki</i> ⁴	Cuba, República Dominicana	BRASIL, 1999; RAMOS et al., 2001; CABRERA et al., 2003
NEMATODA		
<i>Ditylenchus angustus</i> ⁴	Índia, Bangladesh, Indonésia, Malásia, Filipinas, Tailândia, Vietnã, Egito, Madagascar	BRASIL, 1999; DEBANAND, 2004; BRIDGE et al., 1990
<i>Heterodera oryzae</i> ⁴	Índia, Bangladesh, Costa do Marfim, Senegal	RAO e JAYAPRAKASK, 1978; BRIDGE et al., 1990; BRASIL, 1999; PRASAD et al., 1992
<i>Heterodera oryzicola</i> ⁴	Índia	RAO e JAYAPRAKASK, 1978; BRASIL, 1999; PANWAR et al., 2003
<i>Heterodera sacchari</i> ⁴	Índia, Costa do Marfim (Oeste da África)	RAO e JAYAPRAKASK, 1978; BRASIL, 1999; PANWAR et al., 2003; OKADA, 1955
Heterodera elachista	Japão	
<i>Hirschmanniella oryzae</i>	Índia, Indonésia, Japão, Malásia	BRIDGE et al., 1990; SIDDIQI, 1973
<i>Hirschmanniella spinicaudata</i>	Camarões, Costa do Marfim, Gâmbia, Nigéria, Senegal, Zaire, Zâmbia	BRIDGE et al., 1990; LUC, 1975

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
<i>Hoplolaimus pararobustus</i>	Burkina Fasso, Camarões, Congo, Costa do Marfim, Egito, Gâmbia, Guiné, Quênia, Ilha de Reunião, Madagascar, Malauí, Moçambique, Níger, Nigéria, São Tomé e Príncipe, África do Sul, Tânzania, Togo, Uganda, Zimbábue, Republica Dominicana, Granada, Santa Lucia, São Vicente, Granadinas, Paquistão, Sri Lanka, China	BRIDGE et al., 1990.
<i>Meloidogyne oryzae</i>	Suriname	MAAS et al., 1978
<i>Meloidogyne salasi</i>	Costa Rica, Panamá	LOPEZ, 1984
BACTÉRIAS		
<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzae</i> ⁴	Filipinas, Índia, China, Sri Lanka, Tailândia, Japão, Taiwan, Nepal, Coreia, Vietnã, Bangladesh, Indonésia, Laos, Cambodia, Malásia	BRADBURY, 1986; LEACH et al., 1992; OCHIAI et al., 2000
<i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>oryzicola</i> ⁴	Filipinas, Tailândia, Vietnã, Bangladesh, Indonésia, Índia, China, Cambodia, Austrália, Malásia,	BRADBURY, 1986
FUNGOS		
<i>Balansia oryzae-sativae</i> ⁴	Índia, Indonésia, Japão, Estados Unidos, China, Serra Leoa, Nova Caledônia	MENDES et al., 2004
<i>Helicoceras</i> spp. ^{4a}	Argentina, Índia	MAZZANTI e GUTIERREZ, 1995; BRASIL, 1999
<i>Oospora oryzaetorum</i> ^{4b}	China, Irã, Índia, Japão, Nepal, Paquistão, Turquia, Taiwan, África do Sul, Burkina Faso, Burundi, Gana, Bulgária, Hungria, Itália, Polônia, Romênia, Estados Unidos da América, Equador, Fiji, Papua-Nova Guiné	BRASIL, 1999 FIRMAN, 1972; LIST..., 1979; SHAW, 1984; SZCZESNA et al., 1994; ALI e DEKA, 1996; AMOACH et al., 1996; MUNIMBAZI e BULLERMAN, 1996; ILYAS e IFTIKHAR, 1997; DAMIÁN e ALIONTE, 1998; STANCHEVA e TODOROV, 1999; CROUS et al., 2000; DESJARDINS, 2000; KATAY et al., 2000; ZAD e
<i>Gibberella fujikuroi</i> ^{4c}		

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
		KHOSRAVI, 2000; TATEISHI e CHIDA, 2000; DESJARDINS et al., 2000; ZHUANG, 2001; GUMUSTEKIN e AKIN, 2001; KINI et al., 2002; PICCO et al., 2002; PACIN et al., 2002 CABI, 2002
<i>Exserohilum monoceras</i> ⁵	Argentina, Cuba, Asia, Iugoslávia	
VIROSES		
<i>Rice black-streaked dwarf virus</i>	China, Japão, Coréia do Sul e Coréia do Norte	WARWICK, 1982
<i>Rice bunchy stunt virus</i>	China	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice dwarf virus</i>	Japão, Coréia do Norte, Coréia do Sul, China, Nepal	WARWICK, 1982
<i>Rice gall dwarf virus</i>	China, Malásia e Tailândia (encontrado mas sem evidência de disseminação)	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice grassy stunt virus</i>	China, Índia, Indonésia, Japão, Malásia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia.	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice hoja blanca virus</i>	Regiões da América Central e do Sul (Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Panamá, Peru, Venezuela), EUA (encontrado, mas sem evidência de disseminação)	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice ragged stunt virus</i>	Bangladesh, China, Índia, Indonésia, Japão, Malásia, Filipinas, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia.	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice stripe necrosis virus</i>	Costa do Marfim	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice stripe virus</i>	Regiões ao leste da Ásia, China, Japão, Taiwan, e antiga URSS.	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice necrosis mosaic virus</i>	Japão	WARWICK, 1982
<i>Rice transitory</i>	Taiwan, Japão (Okinawa, encontrado	WARWICK, 1982

Praga	Distribuição Geográfica	Referência bibliográfica
<i>yellowing virus</i>	mas sem evidência de disseminação)	
Rice Yellow Dwarf	Ásia	WARWICK, 1982
Fitoplasma		
<i>Rice yellow mottle virus</i>	África Central (Burkina Faso, Costa do Marfim, Quênia, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Serra Leoa, Tanzânia (e, possivelmente, Zanzibar).	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice tungro bacilliform virus</i>	Ásia (China)	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)
<i>Rice tungro spherical virus</i>	China e Japão	http://image.fs.uidaho.edu/vid (consultado em 8/8/2007)

Referências Bibliográficas

AHMAD, I.; KAMALUDDIN, S. Morphology and redescription of rice army worms and ear-cutting caterpillars of the genus *Mythimna* (Lepidoptera: Noctuidae: Plusiinae) from Pakistan. **Pakistan Journal of Zoology**, v. 20, n. 3, p. 283-288, 1988.

ALI, M. S.; DEKA, B. Role of fungi causing grain discoloration of rice and management under storage. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, v. 26, p. 79-85, 1996.

AMOACH, B. K.; MACDONALD, M. V.; REZANOOR, N.; NICHOLSON, P. The use of the random amplified polymorphic DNA technique to identify mating groups in the *Fusarium* section *Liseola*. **Plant Pathology**, v. 45, p. 115-125, 1996.

APPPC. Insect pests of economic significance affecting major crops of the countries in Asia and the Pacific region. Technical Document n. 135. Bangkok, Thailand: **Regional FAO Office for Asia and the Pacific (RAPA)**, 1987.

ASHOK R.; KRISHNAIAH, N. V. Efficacy and economics of rootzone application of carbofuran with liquid applicator in irrigated rice. **Indian Journal of Plant Protection**, v. 21, n. 1, p. 34-38, 1993.

BANCO DO BRASIL. O agronegócio brasileiro, desempenho, mercados e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, ano XIII, n. 4, out./nov./dez. 2004, p. 4-9. 2004.

BARWAL, R. N.; YEIN, B. R.; ROY, S.; THAKUR, N. S. A. Rice pests: their status and management in the north-eastern region of India. **Indian Journal of Hill Farming**, v. 7, n. 2, p. 183-191, 1994.

BRADBURY, J. F. Guide to Plant Pathogenic Bacteria. **CAB International Mycological Institute**, 1986. 332 p.

BRASIL. **Balança Comercial do Agronegócio**. Disponível em www.agricultura.gov.br. Acesso em 5 de setembro de 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA Nº 38, de 14 de Outubro de 1999. Lista de pragas quarentenárias A1, A2 e não quarentenárias regulamentadas: alerta máximo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 out. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Standard Regional sobre Proteção Fitossanitárias. Seção III. Medidas Fitossanitárias. 3.1 – Diretivas para a análise de risco de pragas. Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, out. 1995. Suplemento.

BRIDGE, J.; LUC, M.; PLOWRIGHT, R. A. Nematodes Parasites of Rice. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. London: CAB International Institute of Parasitology, p. 69-108, 1990.

[BRUNT, A.A., CRABTREE, K., DALLWITZ, M.J., GIBBS, A.J., WATSON, L. AND ZURCHER, E.J. \(EDS.\)](http://biologie.anu.edu.au/Groups/MES/vide/) Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: 20th August 1996.' URL <http://biologie.anu.edu.au/Groups/MES/vide/>. (1996 onwards).

CAB INTERNATIONAL. **Crop Protection Compendium**. Wallingford, UK. 2002. 1 CD-ROM.

CABRERA et al., 2003.

CAMPBELL, C. **Phylloxera: how wine was saved for the world**. Australia: Harper Collins Publishers. ISBN: 0007115369. 2004. 256p.

CASTRO, V. L. S. S.; MELO, I. S. Avaliação de impacto ambiental de microrganismos geneticamente modificados. In: MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C.; NASS, L.L.; VALOIS, A. C. C. **Recursos genéticos e melhoramento - microrganismos**. Rondonópolis: Fundação MT, 2002. p.569-588.

CIE. Distribution Maps of Plant Pests, n. 426. Wallingford, UK: **CAB International**. 1981.

COHEN, J. E.; SCHOENLY, K.; HEONG, K. L.; JUSTO, H.; ARIDA, G.; BARRION, A. T.; LITSINGER, J. A. A food web approach to evaluating the effect of insecticide spraying on insect pest population dynamics in a Philippine irrigated rice ecosystem. **Journal of Applied Ecology**, v. 31, n. 4, p. 747-763, 1994.

CONAB. Consolidado e acompanhamento da safra de 2006/2007, 5^o levantamento. Disponível em www.conab.gov.br. Acesso em 25 de agosto de 2007.

COYNE, D. L.; PLOWRIGHT, R. A. *Heterodera sacchari*: field population dynamics and damage to upland rice in Cote d'Ivoire. **Nematology**, v. 2, n. 5, p. 541-550, 2000.

CROUS, P. W.; PHILLIPS, A. J. L.; BAXTER, A. P. Phytopathogenic fungi from South Africa. **[Stellenbosch]: University of Stellenbosch, Department of Plant Pathology Press, 2000. 358 p.**

DAKOUO, D.; NACRO, S.; BACYE, B. An account of a system of rational control for insect pests at the perimeters of irrigated rice in Burkina Faso. **Insect Science and its Application**, v. 12, n. 5-6, p. 565-570, 1991.

DAMIÁN, V.; ALIONTE, G. Study on natural fungal infection of rice seeds. **Analele Institutului de Cercetari pentru Cereale si Plantae Tehnice**, Fundulea, v. 65, p. 287-293, 1998.

DATNOFF, L. E.; ELLIOTT, M. L.; JONES, D. B. Black sheath rot caused by *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* on rice in Florida. **Plant Disease**, v. 77, n. 2, p. 210, 1993.

DEBANAND, D. A. S. Chemical control of rice stem nematode, *Ditylenchus angustus*, in flooded rice in Assam. **Annals of Biology**, v. 20, n. 1, p. 43-45, 2004.

DESJARDINS, A. E.; MANANDHAR, H. K.; PLATTNER, R. D.; MANANDHAR, G. G.; POLING, S. M.; MARAGOS, C. M. *Fusarium* species from Nepalese rice and production of mycotoxins and gibberellic acid by selected species. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, p. 1020-1025, 2000.

- DODAN, D. S.; RAM SINGH; SUNDER, S. Pattern of rice diseases in Haryana. **Plant Disease Research**, v. 12, n. 2, p. 188-191, 1997.
- EPPO. **EPPO PQR database (Version 3.8)**. Paris, France: EPPO, 1999.
- FAO. A mechanism for the Exchange of official information on food safety, animal and plant health. **Pan-European Conference on food safety and quality**. Budapest, Hungary, 25 – 28 Feb., 2002. p. 1-6. 2002b.
- FAO. **Concern about rice production practices**. Disponível em <http://www.fao.org/english/newsroom/news/2002/7538-en.html>. Acesso em 10 de outubro de 2007. 2002a.
- FAO. **New revised text of the International Plant Protection Convention**. Secretariat of the International Plant Protection Convention of the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. 1997.
- FAO. **Rice market monitor, June 2007**. Disponível em <http://www.fao.org/es/ES/en/20953/21026/highlight23002-en.p.html>. Acesso em 2 de outubro de 2007.
- FAO. Technical consultation on biological risk management in food and agriculture. Agenda Item 3. **Biological Risk Management in Food and Agriculture: scope and relevance**. Bangkok, Thailand, 13 – 17 Jan., 2003. p. 1-7. 2003b.
- FAO. **World wheat, corn, and rice production, 2003**. Disponível em http://nue.okstate.edu/crop_information/world_wheat_production.htm. Acesso em 15 de outubro de 2007. 2003a.
- FERREIRA, C. M. Competitividade da cadeia agroalimentar do arroz de terras altas da região de Rio Verde, GO. In: VIEIRA, R. C. M. T.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; OLIVEIRA, A. J.; LOPES, M. R. (Eds.). **Cadeias produtivas no Brasil. Análise da competitividade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa. Secretaria de Administração Estratégica, 2001. Cap. 4, p. 77-108. 2001. 469p.
- FERREIRA, E. Pragmas e seu controle. In: VIEIRA, N. R. A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. Cap. 8, p. 197-261. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 633p.
- FIRMAN, I. D. A list of fungi and plant parasitic bacteria, viruses and nematodes in Fiji**. *Phytopath. Pap.*, pt. 15, p. 1-36, 1972.
- FREIRE, M. S.; MORALES, E. A. V.; BATISTA, M. F. Diversidade genética. In: VIEIRA, N. R. A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. Cap. 20, p. 559-581. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 633p.
- GUMUSTEKIN, H.; AKIN, K. Investigations on the control of root rot disease (*Fusarium moniliforme*) on rice in Thrace Region. **Bitki Koruma Bulteni**, v. 41, p. 67-73, 2001.
- GUTIERREZ, S. A.; MAZZANTI de CASTANON, M. A.; CUNDOM, M. A. Hongos presentes en semillas de arroz del noreste de Argentina. **Fitopatologia**, v. 37, n. 2, p. 156-163, 2002.
- HEINRICHS, E. A.; SY, A. A.; AKATOR, S. K.; OYEDIRAN, I. Seasonal occurrence of rice yellow mottle virus in lowland rice in Cote d'Ivoire. **International Journal of Pest Management**, v. 43, n. 4, p. 291-297, 1997.
- <http://image.fs.uidaho.edu/vid>
- ILYAS, M. B.; IFTIKHAR, K. Screening of rice germplasm and fungitoxicants against bakanae disease of rice. **Pakistan Journal of Phytopathology**, v. 9, p. 67-73, 1997.
- IRGA. **Exportação de arroz chega a 324 mil toneladas**. Disponível em http://www.irga.rs.gov.br/index.php?action=noticia_detalhe&id=1525. Acesso em 16 de outubro de 2007. Publicado em 17/10/2006.
- IRRI. **Rice Facts**. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Phippines. 1994.

IRRI. **Standard evaluation system for rice**. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Manila: INGER/Genetic Resources Center, 1996. 52p.

JANA, A. K.; CHATTERJEE, M. L.; GHOSH, M. R. Ecology and seasonal incidence of different species of rice ear-cutting caterpillars in West Bengal. **Indian Journal of Plant Protection**, v. 21, n. 1, p. 90-91, 1993.

JEONG JUN et al., 1996;

KATAY, G.; SZECSEI, A.; TYIHAK, E. Separation of fumonisins using the personal OPLC instrument. **Novenyvedelem**, v. 36, p. 113-117, 2000.

KIM, J.; KIM, K.; UHM, K.; LEE, J. Effect of water management on the rice water weevil, *Lissorhoptus oryzoophilus* (Coleoptera: Curculionidae), under three different rice culture methods. **RDA Journal of Agricultural Science, Crop Protection**, v. 38, n. 1, p. 445-456, 1996.

KINI, K. R.; LETH, V.; MATHUR, S. B. Genetic variation in *Fusarium moniliforme* isolated from seeds of different host species from Burkina Faso based on random amplified polymorphic DNA analysis. **Journal of Phytopathology**, v. 150, p. 209-212, 2002.

KORAT, D. M.; PATEL, M. C.; DODIA, J. F.; PATHAK, A. R. Impact of transplanting period on pest incidence and yield of rice in middle Gujarat. **Gujarat Agricultural University Research Journal**, v. 25, n. 1, p. 63-67, 1999.

KRAKER, J. de; RABBINGE, R.; HUIS, A. van; LENTEREN, J. C. van; HEONG, K. L. Impact of nitrogenous-fertilization on the population dynamics and natural control of rice leafhoppers (Lep.: Pyralidae). **International Journal of Pest Management**, v. 46, n. 3, p. 225-235, 2000.

LEACH, J. E.; RHOADS, M. L.; VERA CRUZ, C. M.; WHITE, F. F.; MEW, T. W. Assessment of genetic diversity and population structure of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* with repetitive DNA element. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 58, n. 7, p. 2188-2195, 1992.

LIST of plant diseases in Taiwan. [China]: Pl. Protect. Soc., 1979. 404 p.

LITSINGER, J. A.; LIBETARIO, E. M.; BARRION, A. T. Early planting and oversowing in the cultural control of rice seedling maggot *Atherigona oryzae* Malloch in the Philippines. **International Journal of Pest Management**, v. 49, n. 1, p. 57-69, 2003.

LOPES, M. R. (Eds.). **Cadeias produtivas no Brasil. Análise da competitividade**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia / Embrapa. Secretaria de Administração Estratégica, 2001. Cap. 4, p. 77-108. 2001. 469p.

LUC, M.; FORTUNER, R. *Hirschmanniella spinicaudata*. **C.I.H Descriptions of Plant-parasitic Nematodes**. Set 5, n. 68, 1975.

MAAS, P. W. T.; SANDERS, H.; DEDE, J. *Meloidogyne oryzae* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae) infesting irrigated rice in Surinam (South America). **Nematologica**, n. 24, p. 305-311, 1978.

MALAVASI, A. Mosca-da-carambola, *Bactrocera carambolae* (Diptera: Tephritidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e Impacto de Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, p. 39-41 2001.

MARTINS, J. F. S.; CARBONARI, J. J.; PRANDO, H. F. Gorgulho-aquático-do-arroz, *Oryzophagus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). **Histórico e Impacto de Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, p. 128-134. 2001.

MAZZANTI, C.M.A.; GUTIERREZ, A.S.A. A contribution to the knowledge of reddish-brown rot in the sheath of rice. **Boletim Micológico**, v.10, p.47-52, 1995.

- MENDES, M. A. S.; FELIX, A. A. A.; SANTOS, M. F.; GUTIÉRREZ, A. H. **Fungos quarentenários para o Brasil**. Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. 325 p.
- MENDONÇA, R. S.; NÁVIA, D.; CABRERA, R. I. O ácaro, *Steneotarsonemus spinki*: uma ameaça para a cultura do arroz no Brasil. **Folder Alerta Quarentenário**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF. 2004.
- MIRANDA CABRERA, I.; RAMOS, L. M.; FERNANDEZ, B. M. Factores que influyen en la abundancia de *Steneotarsonemus spinki* en arroz, en Cuba. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, n. 69, p. 34-37, 2003.
- MUNIMBAZI, C.; BULLERMAN, L. B. Moulds and mycotoxins in foods from Burundi**. Journal of Food Protection, v. 59, p. 869-875, 1996.
- NACRO, S.; DAKOUO, D.; HEINRICHS, E. A. Population dynamics, host plant damage and parasitism associated with the African rice gall midge in southern Burkina Faso. **Insect Science and its Application**, v. 16, n. (3/4), p. 251-257, 1997.
- OCHIAI, H.; HORINO, O.; MIYAJIMA, K.; KAKU, H. Genetic diversity of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* strains from Sri Lanka. **Phytopathology**, v. 90, n. 4, p. 415-421, 2000.
- OLIVEIRA Jr., J. O. L.; LOPES, V. G.; PEREIRA, P. R. V. S.; MOREIRA, M.; SÁ, L. A. N. de. Ocorrência de Parasitóides de *Phyllocnistis citrella* Stainton, no Estado de Roraima. Boa Vista: EMBRAPA RORAIMA, 2001. 4 p. (EMBRAPA RORAIMA, Comunicado Técnico, 8).
- OLIVEIRA, M. R. V. de; MARTINS, O. M.; MARINHO, V. L. A.; MENDES, M. A. S.; FONSECA, J. N. L.; TENENTE, R. C. V.; BATISTA, M. F. **O mandato da quarentena vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 110).
- OLIVEIRA, M. R. V.; NÁVIA, D.; VALOIS, A. C. C.; BATISTA, M. F.; MARTINS, O. M.; TENENTE, R. C. V.; MICHEREFF FILHO, M.; MARQUES, A. S. A. A.; MENDES, M. A. S. Bioinvasões. In: **Segurança biológica para o agronegócio e meio ambiente**. Brasília (DF). Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2006. Cap. 1. CD ROM. 293p.)
- OLIVEIRA, M. R. V.; NEVILLE, L. E.; VALOIS, A. C. C. **Importância ecológica e econômica e estratégias de manejo de espécies invasoras exóticas**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001a. 6 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica, 8).
- OLIVEIRA, M. R. V.; PAULA, S. V. **Análise de Risco de Pragas Quarentenárias: Conceitos e Metodologias**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002, 144 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 82).
- OLIVEIRA, M. R. V.; VALOIS, A. C. C. **Segurança alimentar, alimentos seguros, nutrição e saúde**. In: Segurança biológica para o agronegócio e o meio ambiente. Ed. M. R. V. Oliveira. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 252 p. ISBN: 978-85-87697-40;1632.0289 – CDD 21. Cap. V, pág. Xxx.
- OYEDIRAN, I. O.; NDONGIDILA, A.; HEINRICHS, E. A. *Strepsipteran* parasitism of white leafhoppers, *Cofana* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) in lowland rice in Cote d'Ivoire. **International Journal of Pest Management**, v. 46, n. 2, p. 141-147, 2000.
- PACIN, A. M.; GONZALEZ, H. H. L.; ETCHEVERRY, M.; RESNIK, S. L.; VIVAS, L.; ESPIN, S. Fungi associated with food and feed commodities from Ecuador**. Mycopathologia, v. 156, p. 87-92, 2002.
- PANWAR, M. S.; PRASAD, J. S.; RAO, Y. S. Status of root-knot and cyst nematodes affecting rice and their management. In: TRIVEDI, P. C. **Advances in nematology**. Jodhpur, India: Scientific Publishers (India), p. 81-101, 2003.

- PICCO, A. M.; LORENZI, E.; RODOLFI, M.; BILONI, M.; BRUNELLI, A.; CANOVA, A. A multi-location mycological survey on some Italian rice varieties during the crop season. **Atti, Giornate fitopatologiche**, v. 2, p. 487-488, 2002.
- POLASZEK, A. African Cereal Stem Borers: Economic Importance, Taxonomy, Natural Enemies and Control. Wallingford, UK: **CAB International**, 1998.
- POWELL, K. S.; SALEU, A.; POLOMA, S.; ENGENAE, J. Influence of management practices in rainfed rice ecosystems on the incidence of rice brown planthopper (*Nilaparvata lugens*) in PNG. In: CONFERENCE, PNG UNIVERSI 2001, Food security for Papua New Guinea **Proceedings...** of the Papua New Guinea Food and Nutrition, 2000. p. 846-859. 2001.
- PRABHU, A. S.; ARAÚJO, L. G.; SILVA, G.B.; TRINDADE, M. G. Virulence and rep-PCR analysis of *Pyricularia grisea* isolates from two Brazilian upland rice cultivars. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 13-20. 2007.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C. Ocorrência do mal-do-pé causado por *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*, uma nova enfermidade em arroz no Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 417-419, 2002.
- PRABHU, A. S.; FILIPPI, M. C.; RIBEIRO, A. S. Doenças e seu controle. In: VIEIRA, N. R. A.; SANTOS, A. B. dos; SANT'ANA, E. P. (Eds.). **A cultura do arroz no Brasil**. Cap. 9, p. 262-307. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 633p.
- PRASAD, J. S.; PANWAR, M. S.; RAO, Y. S. Nematode pests of rice. In: BHATTI, D. S.; WALIA, R. K. **Nematode pests of crops**. Delhi, India: CBS Publishers & Distributors, p. 43-61, 1992.
- RAMOS, M.; GOMEZ, C.; CABRERA, R. I. Presencia de *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) en cuatro variedades de arroz en la Republica Dominicana. **Revista de Protección Vegetal**, v. 16, n. 1, p. 6-9, 2001.
- RAO e JAYAPRAKASK, 1978
- RISTAINO, J. B. Tracking historic migrations of the Irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans*. **Microbes and Infection**, n. 4, p. 1369-1377, 2002.
- SASTRY, M. V. S.; KALODE, M. B.; VENKATARAMAN, S. Irrigated rice varieties resistant to pests and diseases. **Indian Farming**, v. 40, n. 9, p. 11-14, 1990.
- SETAMOU, M.; SCHULTHESS, F.; BOSQUE PEREZ, N. A.; THOMAS ODJO, A. The effect of stem and cob borers on maize subjected to different nitrogen treatments. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 77, n.2, p. 205-210, 1995.
- SHAW, D. E. Microorganisms in Papua New Guinea. Dept. Primary Ind., **Res. Bull.**, v. 33, p. 1-344, 1984.
- SIDDIQI, M. R. *Hirschmanniella oryzae*. **C.I.H Descriptions of Plant-parasitic Nematodes**. Set 2, n. 26, 1973.
- SIGSGAARD, L.; VILLAREAL, S. Natural biological control by spiders in rice. In: THE BCPC CONFERENCE: Pests and diseases, v. 1. Proceedings... of an international conference held at the Brighton Hilton 2000, p. 245-248. 2000.
- SILVA, O. L. R. Simpósio 6: Sanidade vegetal na era do armamento biológico: segurança do agronegócio. **Summa Phytopathologica**, v. 30, n. 1, p. 162-163, 2004.
- SILVA-LOBO, V. L.; UTUMI, M. M.; PEIXOTO, O. M.; CASTRO, E. M.; BRITO, A. M. Incidência de fungos causadores da mancha de grãos em arroz produzido nos estados de Goiás, Mato Grosso e Rondônia. **Fitopatologia Brasileira**, v.31 (Suplemento), p. 131. 2006.
- SKORBURG, J. **Technical barriers to trade. The Voice of Agriculture Issues**. p. 1-3. Disponível em: <<http://www.fb.com/issues/analysis/tradebr.html>>. Acesso em: 27 mar. 2003. Publicado em 1998.

- STANCHEVA, I.; TODOROV, M. Susceptibility of rice to some biotic ecological factors. **Agrokimiya i Ekologiya**, v. 34, p. 73-77, 1999.
- STOUT, M. J.; RIGGIO, M. R.; ZOU, L.; ROBERTS, R. Flooding influences ovipositional and feeding behavior of the rice water weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 95, n. 4, p. 715-721, 2002.
- SZCZESNA, J.; KOSTECKI, M.; LATUS-ZIETKIEWICZ, D.; FLIEGER, B. Fumonisin production by *Fusarium* species. **Genetica Polonica**, Poznan, PL, v. 35B, p. 329-332, 1994.
- TATEISHI, H.; CHIDA, T. Sensitivity of *Fusarium moniliforme* isolates to ipconazole. **Journal of General Plant Pathology**, v. 66, p. 353-359, 2000.
- VALOIS, A. C. C.; OLIVEIRA, M. R. V. **Segurança biológica para o agronegócio**. *Agrociência*, vol. IX, n. 1 e 2, p. 203-211. 2005.
- VERMA, R. S.; DWIVEDI, J. L.; VISHWAKARMA, R. N. NDR2030: a promising new rice variety for mid-early transplanted irrigated areas of eastern India. **International Rice Research Notes**, v. 27, n. 2, p. 19, 2002.
- VIJAYKUMAR, R. N.; PATIL, B. V. Insect pest fauna to rice in Tungabhadra Project area of Karnataka, during kharif season. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v. 17, n. 3, p. 580-581, 2004.
- VIVAS, C. L. E.; CLAVIJO, S. Population fluctuation of *Tegosodes orizicolus* (Muir) 1926 (Homoptera: Delphacidae) at Guarico River irrigation system in Calabozo, Guarico State, Venezuela. **Boletín de Entomología Venezolana**, v. 15, n. 2, p. 217-227, 2000.
- WARWICK, D. R. N. **Catálogo de patógenos de plantas cultivadas não registrados no Brasil**. Brasília: Embrapa. Centro Nacional de Recursos Genéticos, p. 82-85, 1982. (Centro Nacional de Recursos Genéticos, Documentos, 4).
- WATERHOUSE, D. F. **The major arthropod pests and weeds of agriculture in Southeast Asia**. Canberra, Austrália: ACIAR Monograph, n. 21, 1993.
- WILLIAMS, C. T.; OKHIDIEVBI, O.; HARRIS, K. M.; UKWUNGWU, M. N. The host range, annual cycle and parasitoids of the African rice gall midge *Orseolia oryzivora* (Diptera: Cecidomyiidae) in central and southeast Nigeria. **Bulletin of Entomological Research**, v. 89, n. 6, p. 589-597, 1999.
- YAO, J.; LIU, G. Study on the bionomics of rice take-all pathogen *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis*. **Plant Protection**, v. 26, n. 2, p. 21-22, 2000.
- ZAD, S. J.; KHOSRAVI, V. Investigation on important seed borne fungal diseases of dominant rice cultivars in Mazandaran (Iran). **Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen**, v. 65, p. 587-592, 2000.
- ZHAO, K. J. A preliminary study on the occurrence of *Mythimna loreyi* (Dup.). **Insect Knowledge**, v. 25, n. 3, p. 140-142, 1988.
- ZHUANG, W. Y. Higher fungi of tropical China: **Mycotaxon**, 485 p., 2001.