



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1676-7683

Dezembro - 2004

Sistemas de Produção 03

Sistema de Cultivo de Arroz Irrigado no Brasil

Editores

Ariano Martins de Magalhães Júnior
Algenor da Silva Gomes
Alberto Baêta dos Santos

Pelotas, RS
2004

Cultivares de Arroz Irrigado para o Brasil

*Paulo Ricardo Reis Fagundes
Ariano Martins Magalhães Jr.
Daniel Fernandez Franco
Paulo Hideo Nakano Rangel
Péricles Neves
João Carlos Heckler*

Introdução

A área cultivada com arroz irrigado no Brasil atinge aproximadamente 1,3 milhões de hectares por ano, com uma produtividade média de 5200 kg/ha, perfazendo uma produção de 6,7 milhões de toneladas de arroz em casca.

Na região subtropical do Brasil, na qual se localizam os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, nas safras de 1997/98 à 2000/01, foi de cerca de um milhão e duzentos mil hectares por ano. Em 2001/02, estes dois Estados contribuíram em mais de 50% para a formação do estoque nacional de arroz, algo ao redor de 10,5 milhões de toneladas, considerando-se o somatório do arroz irrigado tradicional e do arroz de terras altas (sequeiro). Tal produção se deve ao uso de técnicas modernas; às condições edafoclimáticas favoráveis da região Sul; ao emprego da técnica de irrigação por inundação contínua com lâmina d'água. Resultando daí, uma produtividade média de 5500 kg/ha no RS e de 7000 kg/ha em SC e, conseqüentemente, em uma estabilidade anual de produção. O conhecimento e o espírito empreendedor do orizicultor na utilização de tecnologias mais apuradas de cultivo e a disponibilidade, por parte da pesquisa do RS, SC e MS, de cultivares de alto potencial produtivo, com características que atendem as exigências da cadeia agroindustrial do cereal, têm contribuído também significativamente para aquela produtividade média e, logicamente, para a produção global brasileira de arroz.

As constantes mudanças nas condições edafoclimáticas, na preferência de mercado e na própria lavoura orizícola têm exigido criatividade e dinamismo no desenvolvimento de novas cultivares que atendam os anseios do agronegócio-

arroz. No ambiente natural, tem sido cada vez mais freqüente o aparecimento de novas pragas e raças de doenças e de alterações no clima, fatores que prejudicam o desempenho das cultivares nas várias regiões orizícolas. No mercado, têm sido comum, ainda, mudanças na preferência do consumidor brasileiro, por outros tipos de grãos de arroz como japonico, aromático, risoto, saquê ou glutinoso. Na lavoura, a alta infestação de sementes de arroz daninho (arroz *vermelho-preto*), tem requerido trocas nos sistemas de implantação por outros mais eficazes que o *convencional* (lavração, gradagem e semeadura direta em solo seco) no balanço da relação arroz doméstico/invasora.

Em vista disso, os programas de pesquisa em melhoramento genético de arroz irrigado conduzidos no Brasil, estão com estratégias metodológicas que visam desenvolver genótipos comerciais de alta e estável produtividade; adaptadas aos sistemas de cultivo; resistentes as doenças e pragas; tolerantes ao frio, à salinidade e toxicidade por ferro; e com qualidade de grãos que atenda a preferência, inicialmente do mercado interno e posteriormente, do comércio externo. A liberação de cultivares que apresentem melhoria genética de grão, principalmente em termos de qualidade nutricional, tornando o arroz um alimento funcional e de conteúdo de óleo no germe, que permite maior extração, também são metas da pesquisa em arroz irrigado.

O melhoramento do arroz irrigado

As novas cultivares de arroz irrigado são obtidas através de processos e técnicas de melhoramento que possibilitam aos melhoristas selecionarem os melhores indivíduos através do fenótipo e, mais recentemente, com a ajuda da biotecnologia (marcadores moleculares), diretamente através do genótipo, o que oferece maior segurança, pois a influência ambiental, neste caso, é insignificante. Para tanto, são necessárias duas etapas básicas: a) obtenção de variabilidade genética; b) seleção dos genótipos superiores.

Para obter e explorar a variabilidade no programa de melhoramento de arroz irrigado, é dever do melhorista conhecer qual a constituição genética das populações com que trabalha e decidir quais os genitores (pais) que serão utilizados no programa de hibridações controladas. Esta é uma das decisões mais importantes, porque o sucesso do programa dependem diretamente da escolha dos pais a serem usados. Outra fonte muito explorada em arroz irrigado é a variabilidade natural encontrada, freqüentemente, em cultivares comerciais e que pode ser atribuída à pequena taxa de segregação residual das próprias cultivares ou ao cruzamento natural existente em arroz.

A decisão de onde, como e quando deve ser iniciado o processo de seleção também depende de vários fatores. De modo geral, a seleção para

características associadas ao rendimento de grãos e comportamento agrônomico devem ser realizadas em ambientes uniformes, que representem as características da região ou regiões para as quais a nova cultivar está sendo selecionada. Por outro lado, para avaliar características que dizem respeito à tolerância à estresses relacionados ao solo e clima ou, ainda, a agentes biológicos, como pragas e doenças, os programas de melhoramento simulam efeitos sobre as plantas em seleção.

Para características qualitativas, aquelas governadas por um ou poucos genes, como ausência de pilosidade, qualidade importante para a lavoura e indústria do arroz, o ambiente tem pouca influência e a herdabilidade é alta. Nestes casos, a seleção já é realizada nas gerações mais precoces do processo de melhoramento (F_2 e F_3).

Para características quantitativas, como rendimento de grãos, qualidade determinada pela interação de muitos genes com o meio ambiente, a seleção vai desde as primeiras gerações (F^2 - F^3) até as mais avançadas (F^5 - F^7).

Objetivos do melhoramento genético

Uma cultivar de arroz irrigado desenvolvida para o cultivo na região subtropical, atualmente deve apresentar características importantes como: elevado potencial produtivo; alta qualidade industrial, comercial e culinária do grão; tipo de grão; ciclo biológico e altura da planta, adequados à colheita mecanizada. Também, devem ter reação de resistência às doenças (brusone) e insetos (gorgulho aquático); tolerância ao frio; à toxicidade por ferro e à salinização do solo e da água. Em síntese, a cultivar deve ter produtividade alta e estável, com tipo e qualidade (intrínseca) de grão que atendam as necessidades e preferências do consumidor de arroz.

Uso e perspectiva da biotecnologia como ferramenta no melhoramento do arroz irrigado

Os avanços associados à biologia celular e molecular, alcançados nas últimas décadas, permitiram o desenvolvimento de estratégias biotecnológicas que estão sendo usadas em muitos programas como técnicas auxiliares ao melhoramento genético de arroz. Entre outras, cita-se: o resgate de embriões; a cultura *in vitro* de células e tecidos; a cultura de anteras; a obtenção de variantes somaclonais; e a transgenia.

A seleção assistida (*marcadores moleculares*) baseada no polimorfismo de DNA, tem perspectivas de sucesso, tanto naquelas características qualitativas

(herança simples), quanto naquelas quantitativas (herança complexa).

O uso de *marcadores moleculares* também possibilita a identificação da origem paternal, o monitoramento de cruzamentos, estudos de diversidade e distância genética dos pais cruzados e a identificação (DNA)/proteção de cultivares.

Características das cultivares de arroz irrigado de clima subtropical

Um dos fatores que mais contribuem para elevar a lucratividade, via aumento da produtividade de grãos, na lavoura de arroz, é o perfeito conhecimento, por parte do produtor, das exigências e peculiaridades das principais cultivares disponíveis para o cultivo na região subtropical, que permita a escolha do material genético mais adequado à sua realidade de lavoura. Diversos parâmetros podem ser considerados para classificar as diferentes cultivares de arroz irrigado. Entre eles, podem ser citados a arquitetura de planta e o ciclo de desenvolvimento.

Arquitetura de planta

Embora seja uma classificação empírica, em termos práticos existem quatro tipos de arquitetura de plantas de arroz nas lavouras orizícolas do Brasil, assim denominadas: **tradicional** (gaúcha); **intermediária** (americana), **semi-anã/filipina** (moderna/filipina) e **semi-anã/americana** (moderna/americana). A distinção de grupos de plantas auxilia aqueles que estão, diuturnamente, envolvidos com a lavoura orizícola, pois facilita tomada de decisões quanto a práticas de manejo a serem adotadas, diagnóstico de estresses bióticos (doenças) e abióticos (frio) e até prognóstico de produtividade.

Tradicional

As plantas de arquitetura "tradicional", em geral, apresentam porte superior a 105 cm, baixa capacidade de perfilhamento, folhas longas e decumbentes-pilosas, rústicas e, conseqüentemente, menos exigentes quanto às condições de cultivo, embora possam responder favoravelmente quando conduzidas dentro da melhor tecnologia recomendada; suscetibilidade à brusone em semeaduras tardias e/ou sob alta fertilidade-nitrogênio; ciclo biológico médio ou semi-tardio; toleram lâmina de água-irrigação desuniforme (terreno não aplainado) em razão do porte alto; boa resistência às doenças de importância econômica secundária (rizoctonioses); grãos curtos, médios e longos, de secção

transversal elipsóide, de casca pilosa-clara. Dado ao alto vigor, possuem boa capacidade competitiva com plantas invasoras, no entanto acamam sob alta fertilidade natural ou quando recebem doses elevadas de nitrogênio; mesmo em condições de solo frio, o vigor inicial das plantas desse grupo permite competir com as plantas por luz solar, água e nutrientes, motivo pelo qual elas são adaptadas às sementeiras do cedo, quando geralmente ocorrem baixas temperaturas de solo.

Intermediária

As plantas desse grupo, em geral, possuem o porte intermediário (ao redor de 100 cm), folhas curtas, estreitas, semi-eretas e lisas. Como regra, as plantas apresentam baixo vigor inicial, notadamente em sementeiras do cedo quando a temperatura do solo normalmente é fria. Em razão do porte e vigor inicial, são cultivares exigentes principalmente quanto ao preparo do solo, incluindo aplainamento e controle de plantas daninhas. Têm o ciclo, em geral, variando entre precoce e médio; baixa capacidade de perfilhamento; baixa resistência às doenças de importância econômica secundária, especialmente as rizoctonioses, porém são fontes de resistência à ponta branca-nematóides; grãos curtos, médios ou longos, tipo "patna" (longo-fino-cilíndrico), de alta qualidade e aceitação no mercado internacional. Em razão da fácil degranação são cultivares impróprias à colheita manual. Possuem suscetibilidade à brusone variável, porém a maioria é atacada sob níveis elevados de nitrogênio e deficiente manejo de água - retardo no início da irrigação. Em função da precocidade, algumas delas toleram as sementeiras tardias.

Semi-anã/filipina

Inclui as cultivares de porte baixo (semi-anão), inferior a 100 cm, folhas curtas e eretas (pilosas ou lisas) e de alta capacidade de perfilhamento - o que proporciona condições de produzir mais grãos que as cultivares dos grupos acima.

Essas cultivares, geralmente, as plantas possuem colmos fortes e, por isso, toleram níveis elevados de nitrogênio em cobertura sem acamarem-se. O ciclo biológico vai de precoce a tardio e os grãos tipo "patna", de casca pilosa ou lisa. Em geral, as cultivares possuem reações variáveis às raças de brusone, predominando a reação intermediária. Em condições de solo frio, demonstram vigor inicial mediano, indicando baixa competição com as plantas daninhas. Devido à arquitetura das plantas, respondem em produção de grãos a níveis mais altos de nitrogênio do que as cultivares dos demais grupos até aqui descritos. O porte baixo e alta degranação natural das sementes obriga ao corte mecanizado. O porte semi-anão, juntamente com o vigor inicial médio, tornam as cultivares de

arquitetura "moderna-filipina" altamente exigentes quanto ao preparo e aplainamento do solo (uniformidade na altura da lâmina de água) e ao controle inicial de inços. A dormência e o degrane, que geralmente apresentam as cultivares desse grupo, não permite o uso da mesma área para produção de sementes de outra cultivar, especialmente nos primeiros anos de cultivo. De modo geral, apresentam apículos descoloridos na floração das plantas.

Semi-anã/americana

Inclui as cultivares de porte baixo (semi-anão), inferior a 100 cm. As plantas possuem folhas de superfície lisa; cor verde-azulada; curtas e hábito ereto e baixa capacidade de perfilhamento, característica que a diferencia das plantas do tipo moderna/filipina. As panículas são, geralmente, compactas com alta fertilidade de espiguetas, superando a da moderna/Filipina, principalmente sob condições ambientais de ampla variação térmica do ar toleram mais ao frio na fase reprodutiva.

As plantas dessas cultivares possuem colmos fortes e robustos, por isso, toleram níveis elevados de nitrogênio em cobertura sem acamarem sementeira na época ideal da região. Pela robustez de seus colmos, característica que dificulta acamamento, podem ser alternativas no sistema de implantação do arroz através de sementes pré-germinadas. O ciclo biológico vai de precoce a mediano e os grãos tipo patna, de casca lisa. Em geral, as cultivares possuem reações variáveis às raças de brusone, predominando a reação intermediária. Em condições de solo frio, demonstram vigor inicial mediano, indicando baixa competição com as plantas daninhas. Devido à arquitetura das plantas, respondem em produção de grãos a níveis altos de nitrogênio, a exemplo das tipo moderna/filipina. O porte baixo obriga ao corte mecanizado e a baixa degranação natural das sementes evita maiores perdas na faixa recomendada de colheita, isto é, 19 à 23% de umidade no grão. O porte semi-anão, juntamente com o vigor inicial médio, tornam as cultivares de arquitetura moderna/americana altamente exigentes quanto ao preparo e aplainamento do solo (uniformidade na altura da lâmina de água) e ao controle inicial de inços. A lavoura orizícola gaúcha estará experimentando cultivares deste tipo de planta (BRS Firmeza) a partir da safra 2003/04, quando sementes da classe certificada ficarão disponíveis comercialmente no Estado.

Ciclo/grupo de maturação

Quanto ao ciclo de desenvolvimento, as cultivares de arroz irrigado desenvolvidas para a região de clima subtropical do Sul do Brasil, variam, no Rio Grande do Sul, entre super-precoce (< 100 dias), precoce (110-120 dias), médio (121-130 dias) e semi-tardio (> 130dias). Em Santa Catarina e no Mato Grosso do Sul e nos demais estados produtores, o ciclo é definido como

precoce (< 120 dias), médio (121-135 dias), semi-tardio (136-150 dias) e tardio (> 150 dias).

Cultivares de ciclo super-precoce e precoce

As cultivares super-precoces têm importância nas lavouras que apresentam peculiaridades de cultivo, como por exemplo, em locais da lavoura de alta infestação de plantas de arroz vermelho-preto (danlho), cuja a concorrência por nutrientes, água e luminosidade com cultivar de ciclo biológico semelhante, não permite maior lucratividade. As cultivares super-precoces são colhidas antes da maturação do arroz danlho, propiciando uma redução na quantidade de sementes da invasora na lavoura. A colheita do cedo, também, leva à obtenção de um melhor preço do produto, pois, este entra antes no mercado. Em condições de clima quente e luminoso, proporciona uma segunda colheita (soca) à custos baixos, na mesma safra. Este grupo de cultivares, pode maximizar área de cultivo, através da colheita de espécies do seco (feijão, milho), de ciclo curto e antes do final de novembro, semear o arroz, permitindo assim diversificação de grãos ainda na mesma safra. Nas áreas de risco, como aquelas que margeiam rios ou arroios (enchentes) ou aquelas que não permitiram a semeadura dentro da faixa ideal (frio na fase reprodutiva da cultura), o uso das cultivares super-precoces pode levar ao escape de danos à produtividade.

As cultivares precoces apresentam o ciclo em torno de dez dias inferior ao das cultivares de ciclo médio. Consequentemente, mostram um potencial produtivo ligeiramente inferior. Contudo, este tipo de cultivar permite ao agricultor, estabelecer, no planejamento da lavoura, o escalonamento adequado no plantio e, principalmente, na colheita, com base na sua realidade de infra-estrutura de máquinas, mão-de-obra, capacidade de secagem, transporte, entre outras. Assim como as super-precoces, estas cultivares são uma alternativa para o plantio em regiões sujeitas à ocorrência, com maior frequência, de períodos de baixas temperaturas, na fases mais críticas da cultura.

Cultivares de ciclo médio

As cultivares de ciclo médio estão disponíveis em maior número, tanto no RS como em SC. Isto se deve ao fato de serem potencialmente mais produtivas que aquelas de ciclo mais curto. Uma vez bem manejadas, apresentam potencial produtivo, em lavouras comerciais, acima dos 10.000 kg/ha (Tabela 1). Como regra, um dos problemas mais acentuados deste grupo de cultivares, é a sensibilidade a baixas temperaturas, especialmente, quando estas coincidirem com as fases de diferenciação dos primórdios florais (emborrachamento) e floração, consideradas as mais críticas do

desenvolvimento das plantas. Portanto, o produtor deve, quando do uso destas cultivares, principalmente nas regiões do RS onde o problema é mais freqüente, certificar-se de que está obedecendo a época recomendada para o plantio.

Cultivares de ciclo semitardio e tardio

As cultivares de ciclo semitardio compreendem aquelas, que no RS, apresentam, em média, o período entre a emergência e a maturação igual ou superior a 135 dias. Estão registradas para este grupo de maturação as cultivares BR-IRGA 411, IAS 12-9 Formosa e BRS Bojuru. As duas últimas representam uma importante alternativa para produtores que visem o nicho de mercado do arroz tipo japonico. Em Santa Catarina, não há registro de cultivares para este grupo de maturação até o presente momento.

Devido a posição geográfica e às condições climáticas com ocorrência baixas temperaturas durante o ciclo de desenvolvimento da plantas de arroz irrigado, não existe registro de cultivares de ciclo Tardio, para o cultivo no RS. As cultivares EPAGRI 108, EPAGRI 109, SCS 112 e CICA 8, são registradas para o estado de SC e apresentam o período emergência-maturação superior a 150 dias e um elevado potencial de produtividade. Para o MS, neste ciclo, estão disponíveis as cultivares CICA 8, CICA 9, EPAGRI 109 e BRS Ourominas, com ciclo variando de 140 a 145 dias, da emergência à maturação.

Descrição de cultivares de arroz irrigado

Nesta publicação serão descritas as principais características agronômicas, comerciais e industriais, de algumas das cultivares de arroz irrigado registradas e/ou protegidas em cultivo, principalmente para o RS, SC e MS, estados responsáveis por 95% da produção nacional de arroz irrigado. Para tanto, serão considerados os últimos lançamentos da pesquisa e a percentagem de área ocupada por cada cultivar. A descrição baseia-se, fundamentalmente, nas informações constantes dos folders de cada cultivar, bem como, em informações de representantes das instituições detentoras das mesmas.

A listagem completa e atualizada das cultivares de arroz registradas no Brasil está disponível para consulta na Internet (www.agricultura.gov.br/snpc). Informações adicionais sobre as cultivares descritas e sobre aquelas cuja descrição não consta desta publicação, podem ser obtidas diretamente com as instituições responsáveis (Tabela 1).

BRS Ligeirinho - (ex-Embrapa 38--Ligeirinho) - Cultivar desenvolvida pela Embrapa Clima Temperado a partir da seleção de uma planta-lisa, encontrada em uma população segregante na atual cv. BR-IRGA 410. Tem como destaque

o ciclo super-precoce, ao redor de 100 dias da emergência à completa maturação. Apresenta folhas e espiguetas com superfície lisa, grãos tipo "patna" e bom rendimento industrial. Seu ciclo curto proporciona aos produtores as seguintes vantagens: obtenção de preços de venda mais elevado; com melhor otimização da área (diversificação com outras espécies na mesma safra); controle da população de arroz "daninho" (vermelho e preto) em lavouras altamente infestadas por ser colhida antes da maturação da invasora; redução de custos de produção; escape da lavoura aos danos do frio em semeaduras tardias. Contudo deve-se salientar que esta cultivar tem menor teto produtivo do que as demais do tipo moderno. Apresenta baixa temperatura de gelatinização e alto conteúdo de amilose.

BRS Atalanta - Nova cultivar de arroz irrigado de ciclo super-precoce. É constituída de plantas do tipo "moderno-filipino" de folhas lisas, tem ciclo biológico ao redor de 100 dias. O rendimento industrial é superior a 62% de grãos inteiros-polidos, variando de 58 a 65%. O seu grão classificado como grão longo-fino ("agulhinha") de casca lisa-clara. O grão apresentou, nos testes indiretos de qualidade culinária, um conteúdo de amilose classificado como alto ao redor de 27% e intermediária temperatura de gelatinização. Quanto à reação aos estresses abióticos e bióticos em testes experimentais no município do capão do Leão-RS, apresentou reação intermediária de resistência à brusone (*Pyricularia* spp) e à bicheira da raiz do arroz. Em algumas situações de cultivo, pode mostrar reações de suscetibilidade à toxicidade por ferro, na fase vegetativa, e ao frio na fase reprodutiva das plantas.

IRGA 421 - É proveniente da seleção de planta precoce, identificada em parcela da cultivar Irga 416. Apresenta porte baixo, folhas curtas, eretas e pilosas, panículas protegidas pela folha bandeira, grãos longos, finos e pilosos, casca de coloração amarelo-palha, alto vigor inicial, alta capacidade de afilhamento, Apresenta intermediária reação à toxidez por ferro, sensibilidade à baixas temperaturas. Em relação a reação à doenças a variedade apresenta-se suscetível para a brusone e médio resistente para a mancha dos grãos. Apresenta alto teor de amilose, baixa temperatura de gelatinização.

ARRANK - É uma cultivar do tipo moderno, com ciclo variando de 95 a 100 dias, da emergência à maturação. Os grãos são tipo "patna", com bom rendimento industrial. Esta cultivar assemelha-se muito à cv. BRS Ligeirinho, diferindo da mesma quanto à cor da bainha, sendo recomendada para as mesmas situações de cultivo.

BR-IRGA 414 - Cultivar precoce, descendente de uma seleção (EMBRAPA-Pelotas), procedente da Colombia-CIAT. Da população original (linhagem com folhas pilosas), foi selecionada uma planta lisa, de ciclo precoce ao redor de

115 dias da emergência das plântulas à maturação dos grãos. Possui grão "patna", de casca lisa-clara, sem arista e pelo ciclo precoce (possibilidade de fase de pré-floração escapar do frio) pode ser semeada um pouco mais tarde. Em razão da origem tropical, é sensível ao frio, notadamente na fase reprodutiva.

BRS 6 CHUÍ - (ex-Embrapa 6-Chuí) - é seleção de uma planta lisa de ciclo precoce feita (EMBRAPA-Pelotas) na cv. BR-IRGA 410. Possui ciclo médio de 110 dias, da emergência das plântulas à maturação dos grãos, grão "patna", de casca lisa-clara e sem arista. As reações a doenças-brusone e toxicidade por ferro, também são muito similares às da 410. Quanto à reação ao frio, a cv. **CHUÍ** é sensível, porém os efeitos desse fator climático sobre a casca dos grãos (manchas de cor marrom) não são tão intensos como nas demais cultivares dessa arquitetura de planta. Em razão do ciclo precoce, admite ser semeada mais tarde (possibilidade da fase reprodutiva das plantas escapar do frio); por outro lado, se semeada bem no cedo, ela pode proporcionar uma segunda colheita (*soca*).

BRS FIRMEZA - Cultivar originada do cruzamento múltiplo realizado, na Embrapa Clima Temperado. Pertence ao grupo de plantas *moderno/americano*, de pouca capacidade de perfilhamento, colmos vigorosos e fortes, com altura média de 77. Apresenta ciclo 120 dias, oscilando entre 115 e 125 dias da emergência a completa maturação dos grãos. Os grãos da cultivar *Firmeza* são do tipo longo-fino (*agulhinha*), de casca lisa-clara, de rendimento industrial médio, geralmente, superior a 65% - grãos inteiros-polidos. O baixo grau de esterilidade demonstrado na fase experimental no RS, indica que a cultivar tem certo grau de tolerância genética ao frio na fase reprodutiva. Por esta característica, a cultivar pode ser usada como alternativa na necessidade de semeaduras tardias (cerca de 10 dias além da época ideal de cada região orizícola) no Rio Grande do Sul. Em relação à estresses a cultivar apresenta intermediária reação à brusone, moderada suscetibilidade à *rizoctonia*, intermediária reação à toxicidade por ferro, moderada tolerância à salinidade do solo e da água, moderada tolerância ao frio e suscetibilidade à bicheira da raiz e à broca do colmo.

IRGA 416 - é resultante do cruzamento (IRGA-EEA) entre IR 841-67-1-1 e BR-IRGA 409. Possui ciclo médio de 115 dias, da emergência à maturação, grão "patna" (*agulhinha*), de alta qualidade industrial, de casca pilosa-clara e semi-aristado. Não é tolerante ao frio na fase reprodutiva, moderadamente sensível à toxicidade de ferro e moderadamente suscetível à brusone e à escaldadura da folha. Por outro lado, é moderadamente resistente à mancha parda e mancha das espiguetas ou glumas. A altura média da população de plantas é de 80 cm.

IRGA 417 - Provém da hibridação múltipla realizada pelo IRGA-EEA. Possui ciclo médio de 115 dias da emergência à maturação, grão *patna* (*agulhinha*), de casca clara e pilosa, podendo apresentar pequenas aristas e plantas de tipo moderno com folhas eretas e pilosas. Tem alto teor de amilose, baixa temperatura de gelatinização. O rendimento industrial é de 62% de grãos inteiros quando polidos. Possui sensibilidade média à toxicidade por ferro, bem como ao frio na fase reprodutiva das plantas. Tem reação médio-resistente à brusone e à mancha dos grãos.

IRGA 418 - Esta cultivar apresenta porte baixo, folhas curtas, eretas e pilosas, panículas protegidas pela folha bandeira, grãos longos, finos e pilosos, casca de coloração amarelo-palha, alto vigor inicial, estatura média de 84cm, resistente ao acamamento (sistema *convencional*), alta capacidade de afilhamento e maturação em 115 dias. Apresenta intermediária reação à toxidez por ferro, mediana reação às baixas temperaturas. Em relação à reação às doenças a variedade apresenta-se médio resistente para a brusone e médio suscetível para a mancha dos grãos. O grão é classificado como longo/fino, com aparência vítrea, alto teor de amilose, baixa temperatura de gelatinização.

EPAGRI 106 - Cultivar caracterizada por plantas de folhas curtas e eretas e de estatura inferior a 100cm. A capacidade de afilhamento é média, com um ciclo biológico aproximado de 105 dias, nas condições de cultivo pelo sistema pré-germinado, em Santa Catarina. Apresenta grau de resistência à toxidez por ferro e às raças de brusone prevalentes nas principais regiões de cultivo. Convém ressaltar que esta cultivar apresenta alta capacidade de rebrote, podendo tal característica ser aproveitada na produção de grãos da soca, quando não se faz o duplo cultivo. Devido à alta qualidade dos grãos, pode ser empregada no processamento industrial para arroz branco.

BR-IRGA 409 - linhagem procedente da Colômbia-CIAT, apresenta plantas com ciclo médio de 130 dias da emergência à maturação, grão *patna*, de casca pilosa-clara e com arista apical predominante na população. As folhas são curtas, eretas e pilosas e podem apresentar coloração amarelo-alaranjada (sensibilidade à toxicidade por ferro) durante a fase de máximo perfilhamento. Na população da *409*, existem plantas com variações de ciclo, tipo de grão, pilosidade e reação à toxicidade por ferro dentre outras características. Tendo em vista o seu ciclo de 130 dias e à sensibilidade ao frio na fase reprodutiva (origem tropical), essa cultivar deve ser semeada exclusivamente dentro do período ideal de semeadura da região.

BR-IRGA 410 - introduzida da Colômbia-CIAT no RS (EMBRAPA-Pelotas) e mais tarde, recomendada para o cultivo em SC, essa cultivar possui elevado potencial produtivo, ciclo ao redor de 125 dias, grão tipo *agulhinha*, de casca pilosa, cor clara, com alta predominância de espiguetas sem aristas. As folhas

são curtas, eretas e pilosas, por vezes podem ter, durante o perfilhamento máximo, coloração amarelo-alaranjada não acentuada como na cv. 409. Ocasionalmente, podem ser encontradas plantas atípicas, principalmente, para ciclo, tipo-qualidade de grão e pilosidade. Dada a origem tropical, essa cultivar não é tolerante ao frio na fase reprodutiva, cujo efeito é notado, principalmente, pela esterilidade das espiguetas e casca do grão manchada de marrom. A altura média das plantas na maturação dos grãos é cerca de 85 cm.

BR-IRGA 412 - cultivar com ciclo aproximado de 135 dias da emergência à maturação; grão tipo *patna*, de casca lisa-clara, aristas pequenas em alguns deles. É sensível a baixas temperaturas, principalmente no período reprodutivo e toxidez de ferro, notadamente na fase de intenso perfilhamento. Em razão do ciclo semitardio e da sensibilidade ao frio, não admite sementeiras fora da época ideal da região. As plantas apresentam altura média de 85 cm.

BRS 7 TAIM - (ex-Embrapa 7-Taim) - é originária de um cruzamento (EMBRAPA-Pelotas) que envolveu genes da cultivar Tetep, cuja reação de resistência à brusone é reconhecida. As plantas da cv. *TAIM*, possuem ciclo biológico ao redor de 130 dias, da emergência à maturação, grãos do tipo *patna*, de casca lisa-clara e sem arista. Em comparação com as demais cultivares, BRS 7 apresenta a melhor reação às raças de brusone, atualmente predominante no RS. Suas plantas possuem reação moderadamente tolerante à toxicidade por ferro e bom vigor inicial no sistema de sementeira direta (ou cultivo mínimo). Por outro lado, dada a sensibilidade ao frio e o ciclo semitardio, *TAIM* não admite sementeiras do tarde, principalmente naquelas regiões sujeitas à ocorrência de baixas temperaturas na fase reprodutiva das plantas.

BRS AGRISUL - (ex-Embrapa 39 Agrisul) - Descende do cruzamento controlado entre as linhagens CL Seleção 62a (*Ligeirinho*) e CL Seleção 49-2, ambas do programa de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado. Destaca-se das demais cultivares por apresentar resistência à toxicidade por ferro. Seu ciclo biológico é de 127 dias da emergência à completa maturação. As plantas têm as folhas e espiguetas lisas e possuem grande capacidade de emissão de perfilhos. Tem excelente qualidade de grão, com rendimento industrial ao redor de 63% de grãos inteiros quando polidos, temperatura de gelatinização intermediária e 26 % de teor de amilose.

IRGA 419 - Cultivar originária de seleção genealógica realizada em progênie do cruzamento entre cultivares Oryzica1 e BR-IRGA 409. Apresenta porte baixo, folhas curtas, eretas e sem pilosidade, panículas protegidas pela folha bandeira, grãos longos, finos e sem pilosidade, casca de coloração amarelo-palha, alto vigor inicial, estatura média de 82 cm, alta capacidade de afilhamento e resistência ao acamamento. Apresenta ciclo de 120 dias da emergência a para

maturação, média resistência à toxidez por ferro, média sensibilidade à baixas temperaturas, média resistência à brusone e média suscetibilidade à mancha dos grãos. O grão é classificado como longo/fino, com aparência vítrea, alto teor de amilose, baixa temperatura de gelatinização.

IRGA 420 - Esta cultivar apresenta porte baixo, folhas curtas, eretas e sem pilosidade, panículas protegidas pela folha bandeira, grãos longos, finos e sem pilosidade, casca de coloração amarelo-palha, alto vigor inicial, alta capacidade de afilhamento e maturação em 120 dias. Apresenta média resistência à reação à toxidez por ferro, mediana sensibilidade à baixas temperaturas. Em relação a reação à doenças a variedade apresenta-se médio resistente para a brusone e médio suscetível para a mancha dos grãos. O grão é longo/fino, com aparência vítrea, alto teor de amilose, baixa temperatura de gelatinização.

BRS PELOTA - Originária de plantas selecionadas de uma população heterogênea da cultivar gaúcha BR-IRGA 410. Tem grão tipo longo-fino (*agulhinha*) de casca pilosa-clara; planta de porte *moderno* com folhas de cor verde eretas e pilosas; altura variando entre 80-100 cm; e um ciclo mediano de 125 dias, da emergência a completa maturação das sementes. Apresenta um rendimento industrial que pode superar a 65 % de inteiro-polidos, com boa qualidade de cocção. Nos ensaios da Embrapa, no Capão do Leão, a cultivar apresentou reação de resistência as raças prevalecentes de brusone (e reação moderadamente tolerante a bicheira da raiz e a broca do colmo. Apresentou mediana tolerância às condições salinas do solo e da água de irrigação. Em algumas situações de cultivo, pode mostrar-se moderadamente sensível à toxicidade por ferro na fase vegetativa e à quedas de temperatura na fase reprodutiva. O grão tem médio teor de amilose, temperatura de gelatinização intemediária/baixa.

EL PASO L 144 - esta cultivar deriva de uma seleção realizada, pela pesquisa do Uruguai, na cv. BR-IRGA 409. A população de plantas é uniforme para a maioria das características, inclusive tipo e qualidade de grão. A homogeneidade dessas características é uma das razões da diferença em relação à cultivar BR-IRGA 409, da qual é originária. Nos ensaios regionais comparativos da EMBRAPA-Pelotas, EL PASO L 144 apresentou produtividades similares às BR-IRGA 410. No ensaio regional da EMBRAPA-Pelotas, em Capão do Leão, esta cultivar assemelhou-se muito, em termos de ciclo, reação à toxicidade por ferro e altura de planta, à BR-IRGA 410.

QUALIMAX 1 - (ex-Supremo 1) - É uma seleção do genótipo *colombiano*, realizado pela Empresa Josapar de Pelotas-RS. Possui tipo de planta moderno, bom vigor inicial, com folhas pilosas e eretas, ciclo médio entre 121 e 135 dias da emergência à maturação. Apresenta grãos de casca clara-pilosa semi-aristados. O rendimento industrial é de 61 % de grãos vítreos, inteiros e

polidos. Apresenta reação médio suscetível à toxidez por ferro.

QUALIMAX 13 - Apresenta elevada produtividade, plantas do tipo moderno, folhas lisas e eretas, ciclo variando de 130 a 135 dias da emergência à maturação. Apresenta média tolerância à toxidez por ferro e moderada resistência à brusone.

EPAGRI 107 - Cultivar selecionada pelo Centro Nacional de Arroz e Feijão (Embrapa Arroz e Feijão), e recomendada para SC, pela EPAGRI. As plantas apresentam estatura inferior a 100cm, folhas eretas e panículas bem protegidas pela folha bandeira. O afilhamento é moderado e o ciclo médio é de 124 dias. Notabiliza-se pela sua elevada resistência à toxidez indireta por ferro (alaranjamento), resistência às raças prevalentes de brusone, resistência ao acamamento e especialmente pela alta qualidade de grãos, em seus aspectos culinários e de rendimento de engenho. Por suas características de grão e rendimento de engenho, atende com vantagens ao mais exigente mercado de arroz branco ou parboilizado.

SCS BRS 111 - Cultivar originária de uma linha desenvolvida pela Embrapa e testada em vários locais de SC a partir de 1991. Apresenta como característica principal a associação de alta produtividade com ciclo médio, para SC. A estatura de planta é baixa, com alta capacidade de perfilhamento. É recomendada para o cultivo em todas as regiões produtoras de SC. Os resultados do teste industrial demonstraram que esta cultivar não oferece restrições aos processos de parboilização e beneficiamento.

SCS BRS 114 TIO TAKA - É a primeira cultivar brasileira oriunda de um processo de melhoramento denominado "Seleção Recorrente". Foi desenvolvido pela Embrapa/CNPAF e pelo IRAT através do intercruzamento de dez genótipos do grupo índica. É uma cultivar de ciclo longo, alto potencial de produtividade, porte baixo, resistente ao acamamento, alta capacidade de perfilhamento, ampla estabilidade de produção, alto rendimento industrial e boas qualidades culinárias. As características dos grãos são excelentes, tanto para arroz branco como para o parboilizado. Esta cultivar que pode ser cultivada em todas as regiões produtoras de Santa Catarina, desde que sejam efetuados testes preliminares de adaptabilidade.

IAS 12-9 FORMOSA - esta cultivar pertence à subespécie japônica, possui tolerância às baixas temperaturas do ar que ocorrem no RS (zona sul) durante o período reprodutivo das plantas. Possui o ciclo ao redor de 135 dias, a partir da emergência, grãos curtos e vítreos, com casca pilosa-clara e sem arista. Sob condições de alta fertilidade, as plantas demonstram sensibilidade ao acame. Altura média de 105 cm.

BRS BOJURU - Foi a primeira cultivar de arroz irrigado de grão curto, da subespécie japônica, desenvolvida pela pesquisa da Embrapa, no sul do Brasil.

A sua liberação visa atender, de imediato, o mercado formado pelos consumidores orientais e descendentes que vivem no Brasil. Esta cultivar está protegida pela Lei de Proteção de Cultivares de 1997. Destaca-se pela sua estabilidade na produção de grãos ao longo do período experimental boa tolerância ao frio na fase reprodutiva. Também possui tolerância às condições salinas do ambiente; alto rendimento industrial, superior a 72% de grão inteiro polido; grão de aparência vitrea após o polimento; floração e maturação uniforme e baixa degranação natural; tolerância à toxicidade por ferro; reação médio-resistente à brusone (*Pyricularia oryzae* cav.). Apresenta altura de planta ao redor de 100 cm e o acamamento deve ser prevenido pela aplicação moderada de fertilizantes químicos, especialmente de nitrogênio em cobertura e pela densidade de sementes na implantação da cultura.

EPAGRI 108 (SC-140) - Cultivar originária do Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT (Colômbia). Pertencente ao grupo moderno, de porte baixo, com alta capacidade de afilhamento, ciclo longo e notabiliza-se por apresentar boa resistência ao acamamento. Nos ensaios realizados na Estação Experimental de Itajaí, SC apresentou tolerância à toxidez direta (bronzamento) e indireta (alaranjamento), por ferro, e resistência a brusone. As características de grãos são excelentes, tanto do ponto de vista de rendimento de engenho, como também de suas propriedades culinárias, o que possibilita seu processamento industrial para arroz branco ou parboilizado. É recomendada para o cultivo em todas as regiões produtoras de SC.

EPAGRI 109 (SC 141) - Esta cultivar foi introduzida do Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (Colômbia). Apresenta porte baixo, alta capacidade de afilhamento e ciclo tardio. Além da excelente qualidade de grãos, a característica mais marcante da cultivar é o elevado potencial produtivo. É recomendada para o cultivo em todas as regiões produtoras de SC.

SCS 112 - Foi obtida através de cruzamento realizado pela Epagri em Itajaí. Pertence ao grupo moderno, de porte baixo, alta capacidade de perfilhamento e ciclo longo. O desempenho industrial é bom, tanto para o arroz branco quanto para o parboilizado. É recomendada para o cultivo em todas as regiões produtoras de SC.

Importância do manejo das cultivares na elevação da produtividade

O potencial genético das novas cultivares, que atendem a maioria das demandas do agronegócio no sul do Brasil, é alto e algumas delas, cultivadas em lavouras do sul do Brasil, têm produzido, comercialmente, mais que 10000 kg/ha (Tabela 2). Este fato bem demonstra que a elevação do patamar de produtividade, fato ligado diretamente à lucratividade do agronegócio arroz no Sul do Brasil, está mais na dependência do planejamento e manejo dado à lavoura. Nesse sentido, há que se destacar: 1) planejamento de todas as atividades envolvidas no agronegócio-arroz, desde a escolha quali-quantitativa da área explorada da propriedade; 2) definição do tipo de sistema agropastoril a ser adotado, alternativas de sequeiro ou pecuária; em rotação com a lavoura orizícola; 3) dimensionamento e adequação da mão-de-obra e da infraestrutura de máquinas e equipamentos em função da realidade da propriedade, permitindo a máxima eficiência em operações chaves como plantio, irrigação, colheita e armazenamento da produção; 4) uso sementes de elevado padrão genético, vigor e poder germinativo, com alta pureza varietal e sanidade; 5) escolha de cultivares com reações diferenciadas à estresses bióticos (doenças, insetos) e abióticos (frio, toxicidade por Ferro), com ciclos biológicos que estejam em acordo à capacidade do manancial de água da propriedade ou que permitam o escalonamento de colheita e/ou ao escape de condições adversas à lavoura, por exemplo, frio na fase reprodutiva ou enchentes junto as margens de rios, arroios e com grãos que atendam, também, à nichos de mercado; 6) densidade e época de semeadura recomenda(s) à(s) cultivar(es) selecionada(s); 7) sistema de implantação do arroz conforme à(s) necessidade(s) da lavoura (convencional, plantio direto/cultivo mínimo, pré-germinado/mix); 8) início da irrigação permanente conforme a exigência da cultivar; 9) colheita quando os grãos estiverem entre 21- 22% de umidade - extremos entre 18-19 e 23-24% e 10) secagem imediata, principalmente quando for para semente, com temperatura média na massa de grãos nunca excedendo à 39C°, evitando choque térmico sementes trincadas.

Tabela 1. Cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado registradas no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) liberadas para o cultivo no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, safra 2001/02.

Cultivar	Instituição detentora	Região indicada	Tipo de grão	Rendimento grãos Inteiros total	
Superprecoce					
BRS Ligeirinho	Embrapa	RS	Longo-fino	64	70
BRS Atalanta	Embrapa	RS	Longo-fino	62	71
Arank	AGREVO	RS	Longo-fino		
IRGA 421	IRGA	RS	Longo-fino	61	70
Precoce					
BR-IRGA 414	Embrapa-IRGA	RS e MS	Longo-fino	65	70
BRS 6 Chuí	Embrapa	RS	Longo-fino	62	70
BRS Firmeza	Embrapa	RS	Longo-fino	66	70
IRGA 416	IRGA	RS	Longo-fino	58	68
IRGA 417	IRGA	RS e MS	Longo-fino	62	69
IRGA 418	IRGA	RS	Longo-fino	63	70
EPAGRI 106	EPAGRI	SC	Longo-fino	-	-
Javaé	Embrapa	GO, TO,DF	Longo-fino	55	65
Ciclo Médio					
BR-IRGA 409	Embrapa-IRGA	RS e MS	Longo-fino	62	69
BR-IRGA 410	Embrapa-IRGA	RS, SC,MS	Longo-fino	58	68
BR-IRGA 412	Embrapa-IRGA	RS e MS	Longo-fino	63	68
BR-IRGA 413	Embrapa-IRGA	RS	Longo	68	70
BRS 7 Taim	Embrapa	RS e MS	Longo-fino	65	72
BRS Agrisul	Embrapa	RS	Longo-fino	63	71
BRS Pelota	Embrapa	RS	Longo-fino	65	70
El Paso L 144	-	RS	Longo-fino	65	71
IRGA 419	IRGA	RS	Longo-fino	63	70
IRGA 420	IRGA	RS	Longo-fino	62	70
IAPAR 58	IAPAR	MS	Longo-fino	62	70
Qualimax 1	Aventis	RS	Longo-fino	61	70
Qualimax 13	Aventis	RS	Longo-fino	61	70
EMPASC 105	EPAGRI	SC	Longo-fino	58	69
EPAGRI 107	EPAGRI	SC e MS	Longo-fino	57	68
SCS BRS 111	EPAGRI	SC	Longo-fino	63	70
Jequitibá	Embrapa/ EPAMIG	MG	Longo-fino	57	65
São Francisco	Embrapa/IPA	AL, SE, PE	Longo-fino	58	67
BRS Formoso	Embrapa	GO, Norte, Nordeste	Longo-fino	56	68

Tabela1. (Continuação)

Cultivar	Instituição detentora	Região	Tipo de grão	Rendim. Grãos Inteiros total	
BRS Jaburu	Embrapa	GO, Norte	Longo-fino	57	65
BRS Biguá	Embrapa	GO, TO	Longo-fino	54	65
Diamante	Embrapa	Nordeste	Longo-fino	59	68
Ciclo Semitardio					
IAS12-9 Formosa	Embrapa	RS	Curto	68	70
BR-IRGA 411	Embrapa-IRGA	RS	Longo-fino	64	70
BRS Bojuru	Embrapa	RS	Curto	69	71
Rio Grande	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	-	-
Ciclo Tardio					
EPAGRI 108*	EPAGRI	SC e MS	Longo-fino	68	72
EPAGR 109	EPAGRI	SC e MS	Longo-fino	68	71
SCS 112	EPAGRI	SC	Longo-fino	62	72
SCS BRS 113 – Tio Taka	Embrapa/EPAGRI	SC	Longo-fino	63	71
CICA 8	Embrapa	SC e MS	Longo-fino	-	-
CICA 9	Embrapa	MS	Longo	-	-
BRS Ourominas	Embrapa	MS	Longo-fino	55	64
Metica 1	Embrapa	DF, Norte, Nordeste, GO	Longo-fino	59	66
Urucuia	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	63	68
Sapucai	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	64	69
Capivari	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	64	69
Samburá	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	63	69
Mucuri	Embrapa/EPAMIG	MG	Longo-fino	62	68

Tabela 2. Potencial produtivo de algumas cultivares gaúchas de arroz irrigado em condições de lavoura comercial do RS e de países do "Mercosul": 88/04. (A).

Cultivar	Local	Safra Agrícola	Área (ha0)	Rendimento de grãos* (t/ha)
Br-IRGA 409	Alegrete (b)	1988/90	150	9.2
Br-IRGA 410	S.V.Palmar (c)	1988/89	150	9.5
"	S.V.Palmar	1988/89	80	9.7
"	Arroio Grande (c)	1988/89	25	10.7
Br-IRGA 412	Rio Grande (c)	1988/89	125	9.7
Br-IRGA 413	Alegrete (b)	1989/90	500	7.5
Br-IRGA 414	S.V.Palmar	1988/89	10	10.0
"	Jaguarão (c)	1988/89	136	9.4
BRS Chuí	Agudo (d)	1995/96	40	10.2
"	Argentina	1995/96	60	9.0
BRS Taim	Uruguaiana (b)	1995/96	54	9.5
"	Cacequi (d)	1995/96	51	8.6
"	D. Pedrito (e)	1995/96	28	9.4
"	Argentina	1995/96	110	10.2
"	Uruguaiana	1996/97	350	10.0
"	Uruguai	1996/97	30	10.1
"	Herval do Sul (e)	2002/03	100	9.3
"	Glorinha (f)	2002/03	50	8.6
"	Uruguaiana	2002/03	60	9.6
"	Dom Pedrito	2003/04	9	11.3
BRS Agrisul	Uruguaiana	1995/96	4	8.9
"	Uruguaiana	1996/97	55	8.4
BRS Pelota	Uruguaiana	2002/03	100	10.6
"	Uruguaiana	2002/03	60	9.6
"	S. L. Gonzaga (b)	2002/03	50	10.5
"	Cachoeira do Sul (d)	2002/03	70	9.6
"	Dom Pedrito	2002/03	30	8.3
"	Dourados (MS)	2002/03	100	9.7
"	Minas do Leão (d)	2002/03	300	8.6
"	Glorinha	2002/03	60	8.8
"	S. V. do Palmar	2002/03	50	6.8
"	Herval do Sul	2003/04	34	7.0
BRS Firmeza	Herval do Sul	2002/03	10	7.5
"	Herval do Sul	2003/04	35	9.6
BRS Atalanta	Herval do Sul	2003/04	5	9.5

* Grão com casca e seco a 13% de umidade; (a) Levantamento realizado pela Embrapa Clima Temperado junto ao orizicultor; (b) "Fronteira-Oeste"; (c) "Litoral Sul"; (d) "Depressão central"; (e) "Campanha"; (f) "Litoral Norte".

Bibliografia Consultada

CARMONA *et al.* Melhoramento genético de arroz irrigado na EEA do IRGA, 1991/92 e 1992/93. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20., Pelotas, 1993. Anais ... EMBRAPA-CPACT, 1993 p. 18-19.

CARMONA, P.S. Melhoramento de arroz irrigado na região sul do Brasil. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v.42, n.387, p. 14-16 set./out. 1989.

GALLI, J.; SILVEIRA, E.P. GONÇALO, J.F.P.; GASTAL, F. L. da C. IAS 12-9 Formosa: opção de grão curto para a lavoura gaúcha. Indicação da Pesquisa, 79. Pelotas:IPEAS,1972. 4. p.

MACHADO, M.O.; NACHTIGALL, G.R.; GOMES, A. da S.; DIAS, A.D.; TERRES, A.L.S. Tolerância de genótipos de arroz à salinidade do solo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4, Goiânia,1990. Resumos... Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990, p. 118.

MACHADO, M.O.; NACHTIGALL, G.R.; GONÇALVES, A.R.; GOMES, A. da S.; DIAS, A.D.; TERRES, A.L.S. Tolerância de genótipos de arroz à salinidade da água de irrigação. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4, Goiânia, 1990. Resumos... Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990. p.117.

MARTINS, J.F. da S.; TERRES, A.L.S. Avaliação de germoplasma de arroz visando resistência a *Oryzophagus oryzae*. Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil, v. 24, n. 23, p. 445-453, dez 1995.

PROCEEDINGS OF THE TEMPERATE RICE CONFERENCE, Yanco 1994 "Temperate Rice-achievements and potential", 21-24 February, 1994 Volume 1, Published by the Temperate Rice Conference Organising Committee, C/o NSW Agriculture, PO Box 1087, Griffith, NSW 2680 Australia, 1994, 373 p.

RIBEIRO, A.S. Doenças. In:Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas. FUNDAMENTOS PARA A CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. Campinas: Fundação Cargill, 1985, p. 205-250. Embrapa... RIBEIRO, A.S.; SPERÂNDIO, C. Controle doenças na cultura do arroz irrigado. Curso de especialização em produção de sementes de arroz irrigado. Pelotas: UFPel/FAEM, 1996, p . 61.

RIBEIRO, A.S.; TERRES, A.L.; GALLI, J. Seleção de linhagens para resistência a brusone. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 4, Goiânia, 1990. Resumos... Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990., p. 56.

TERRES, A.L.; J.GALLI; P.R.R. FAGUNDES; M.O. MACHADO; A.M. de MAGALHÃES JR,; J.F.MARTINS; C.D.M. NUNES; D.F.FRANCO; I.H.V. AZAMBUJA. Arroz Irrigado no Rio Grande do Sul: generalidades e cultivares. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1998. 58 p. (Embrapa CFACT. Circular Técnica, 14).

TERRES, A.L.S.; RANGEL, P.H.N.; FAGUNDES, P.R.R.; MAGALHÃES Jr., A.M.; MACHADO, M.O.; ANDRADE, V.A. MARTINS, J.F. da S. Desenvolvimento de genótipos de arroz irrigado para as condições temperadas do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 6, 1998, Goiânia. Anais... Embrapa-CNPAF, 1998. p. 230-233.

TERRES, A.L. Descrição agrônômica de cultivares de arroz. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.J.; BARROS, A. C.de A.(Ed.). Produção de arroz. Pelotas, 1996, cap. 10, p. 423-434.

TERRES, A.L. Melhoramento de arroz irrigado para tolerância ao frio no Rio Grande do Sul - Brasil. In: REUNIÃO SOBRE MEJORAMIENTO EN EL CONE SUR. Montevideo: Juan P. Puignau, DIALOGO/IICA-PROCISUR, XXXIII, 1991. p. 91-103.

TERRES, A.L.; GALLI, J. ; GASTAL, F.L. Cultivares. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. FUNDAMENTOS PARA A CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. Campinas, Fundação Cargill, 1985, p. 57-82.

TERRES, A.L.; GALLI, J. Descrição agromorfológica de cultivares de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FECOTRIGO, 1987. p. 3-8 (FECOTRIGO: Boletim Técnico, 93). 1987.p. 3-8.

TERRES, A.L.; RIBEIRO, A.S.; MACHADO, M.O.; MARTINS, J.F. Progress in breeding for cold-tolerant semidwarf rice in Rio Grande do Sul, Brazil.(p.43-50) In: The Temperate Rice Conference, Yanco 1994 "Temperate Rice-achievements and potential", 21-24 February, 1994 Volume 1, Published by the Temperate Rice Conference Organising Committee, C/o NSW Agriculture,PO Box 1087, Griffith, NSW 2680 Australia, 1994, 373 p.

TERRES, A.L.;MACHADO, M.O.; RIBERIO, A.S.; MARTINS, J.F.; FAGUNDES, P.R.R.; MAGALHÃES Jr., A.M. de; GALLI, J.; PINTO, J.J. de O. EMBRAPA 38-LIGEIRINHO E EMBRAPA 39-AGRISUL: novas cultivares de arroz irrigado lançadas pelo Centro de Clima Temperado, em Pelotas. Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v. 49, n. 425, p. 9-12, jan./fev. 1996.

WAINBERG, J. Arroz de proveta nasce em Pelotas. Lavoura Arrozeira, v. 38, p. 359, p. 3-6 julho/agosto 1985.