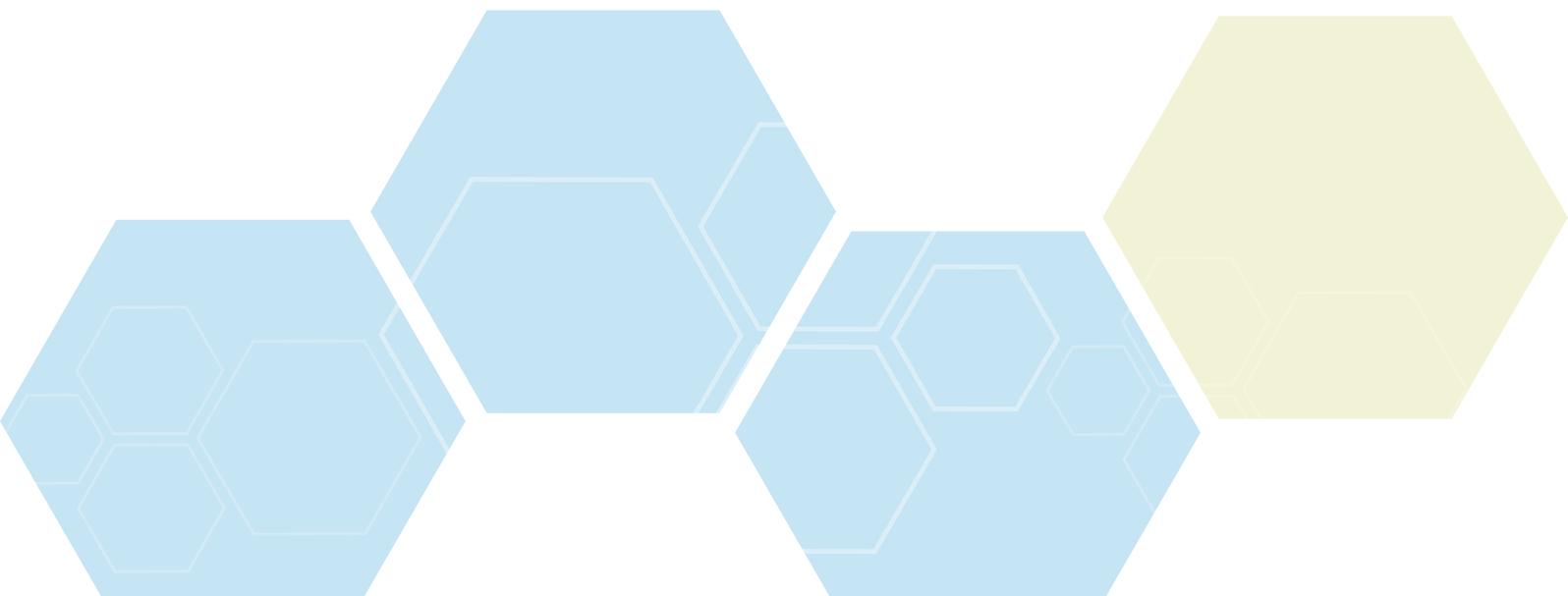
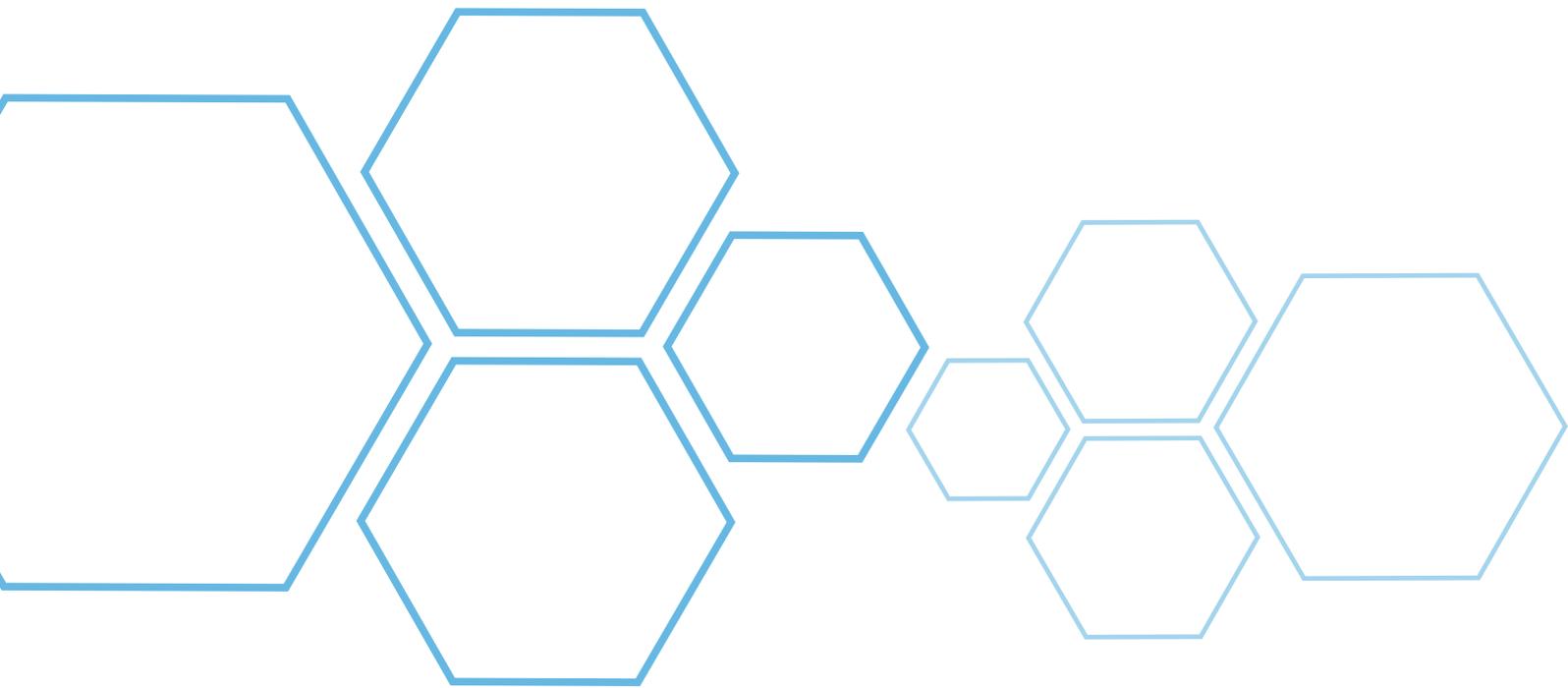


capítulo

**PRODUÇÃO INTEGRADA
DE ARROZ**

9



Mattos, M. L.²¹; Martins, J. F. da S.²¹;

Noldin, J. A.²²;

Barrigossi, J. A.²³;

A Produção Integrada de Arroz (PIA), aliada aos futuros incentivos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para a produção de arroz com qualidade alimentar e ambiental, poderá alavancar novas perspectivas de nichos de mercado para o arroz processado ou produtos derivados. Atualmente, o arroz é ainda comercializado como uma *commodity*, com enfoque principal na quantidade do produto, buscando abastecer o mercado interno. Apesar de o arroz ser um dos produtos da dieta básica dos brasileiros, muitos ainda não têm acesso a esse alimento. Por outro lado, existe a oportunidade de o Brasil, de médio a longo prazo, tornar-se um grande exportador de arroz. Nesse sentido, a cadeia orizícola deve se preparar para competir em mercados exigentes em certificação e rastreabilidade. O selo de conformidade da PIA é o único mecanismo oficial do governo brasileiro para a permanência do arroz nos mercados frente aos novos desafios mundiais. A Produção Integrada de Arroz é uma realidade e necessita que haja um esforço interinstitucional para operacioná-la em sua magnitude.

Introdução

As mudanças econômicas e sociais nos países desenvolvidos e também em alguns em desenvolvimento configuram um novo modelo de consumo de alimentos, o qual, por meio da demanda, exerce efeito determinante sobre os elementos tecnológicos inerentes à

²¹ Embrapa Clima Temperado.

²² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri).

²³ Embrapa Arroz e Feijão.

competitividade, como diferenciação, qualidade e serviços agregados ao produto. Nesse contexto, nos últimos anos, observam-se mudanças nas macrotendências no consumo mundial de alimentos. Cada vez mais os consumidores procuram adquirir produtos mais saudáveis, de melhor qualidade e valor nutricional, induzindo as mudanças em produção, armazenamento, distribuição e comercialização. A produção deve adaptar-se às mudanças dos hábitos de consumo. Não é mais possível produzir alimentos sem pensar onde e a quem vendê-los. O consumo determina o que, como e quando produzir para atender a essa demanda.

O mercado mundial, consumidor de grãos, tem estabelecido requerimentos fitossanitários rigorosos para a importação de grãos, o que exige uma visão diferenciada de produção, priorizando a qualidade do grão e o meio ambiente. Todos os aspectos de qualidade de alimentos relacionados à proteção da vida e ao bem-estar do consumidor, incluindo cenário de qualidade alimentar, segurança e padrões de dieta, também estão sendo requeridos.

As novas exigências de produção, demandadas pelos consumidores, implicam a preservação e conservação dos recursos naturais, solo, água, vegetação ciliar, matas nativas e vida selvagem, no entorno das áreas de produção. Estes não devem ser alterados de modo danoso, eliminados ou contaminados. A manutenção da diversidade de espécies vegetais, animais e de micro-organismos do solo é favorável ao equilíbrio ecológico, condição que evita ou passa a exigir menor uso de agrotóxicos e de fertilizantes químicos. Portanto, será reduzido ou eliminado o risco desses insumos poluírem as águas superficiais e subterrâneas. A segurança do trabalhador é outra exigência do novo perfil de consumidor.

No mundo, o cultivo de arroz ocupa uma área em torno de 156.952.666 milhões de hectares, com uma produção de 651.742.616 milhões de arroz em casca (FAO, 2007). No Brasil, o estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor de arroz irrigado, com uma área plantada de 1.066,6 ha, na safra 2007/08. Produziu, na mesma safra, 7.361,7 toneladas, com uma produtividade média de 6,9 t/ha⁻¹ (Conab, 2008). Em Santa Catarina (SC), nessa safra, foram cultivados 153 mil ha, atingindo uma produtividade média de 6,6 t ha⁻¹ (Conab, 2008). No estado do Tocantins (TO) foram plantados 157 mil ha de arroz irrigado, com uma produtividade média de 2,6 t/ha⁻¹ (Conab, 2008).



O ecossistema de arroz de terras altas, ou seja, arroz produzido em terras que dependem do regime de chuva, é mais comum na Ásia, na América Latina e na África. No Brasil, a área plantada com arroz de terras altas é de, aproximadamente, 1.797.707 ha, concentrada nas regiões Centro-Oeste – Mato Grosso e Goiás (43,3% da área total); Nordeste – Piauí e Maranhão (37,8%); e Norte – Pará e Rondônia (18,9%) (SANTOS *et al.*, 2003).

O maior desafio da orizicultura irrigada no Sul do Brasil é o aumento de rentabilidade, com base na redução de custos de produção, o aumento de produtividade e da qualidade do produto, bem como a minimização de riscos de impactos ambientais negativos, visando a inserção em novos mercados, como Europa, África e Oriente Médio. No Tocantins, o foco também é o aumento de produtividade, porém priorizando a inserção de métodos biorracionais em sistemas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) e objetivando reduzir o uso de agrotóxicos, principalmente para o controle de doenças do arroz.

Atualmente, o arroz é, ainda, comercializado como uma *commodity*, com enfoque principal na quantidade do produto, buscando abastecer o mercado interno. Apesar de o arroz ser um dos produtos da dieta básica dos brasileiros, muitos não têm acesso a esse alimento. Por outro lado, existe a oportunidade de o Brasil, de médio a longo prazo, tornar-se um exportador de arroz, considerando a restrição de área para cultivo desse cereal em outros países, principalmente na Ásia, e o comprometimento da quantidade e qualidade da água: bem finito, público e universal. Nesse contexto, a Produção Integrada de Arroz (PIA) poderá atender a dois focos extremos da política governamental brasileira: fornecimento de alimento básico a camadas menos favorecidas da população (inclusão social); e maior competitividade do agronegócio orizícola no atendimento de mercados internos diferenciados e internacionais, todos demandantes por sistemas de exploração agrícola sustentáveis.

As preferências de consumo de arroz variam muito entre países e dentro de um mesmo país e estão normalmente associadas a aspectos culturais e econômicos, tradição e estilos de vida. A maioria dos programas de melhoramento de arroz irrigado, na América Latina, enfatiza o desenvolvimento de cultivares com alto potencial produtivo, resistentes às principais doenças e pragas. A qualidade do grão, embora considerada de alta prioridade, restringe-se a características muito específicas ligadas a aspectos físicos ou visuais do pro-



duto. O grau de preocupação com a segurança alimentar, destacando-se a contaminação com resíduos de agrotóxicos, é ainda pouco valorizado.

A estratégia de PIA poderá viabilizar a produção de arroz irrigado com qualidade alimentar e ambiental, servindo de base à certificação, e possibilitar o alcance de mercados exigentes no cumprimento de sistemas de produção e de indústrias normalizadas.

Com a introdução do sistema PIA, principalmente apoiada em princípios do MIP, serão reduzidas as aplicações de insumos agrícolas, passando a cultura irrigada a ser conduzida segundo normas que visam à produção do cereal com maior sustentabilidade ambiental. Para isso, é necessário o acompanhamento da pesquisa e a participação de uma equipe multidisciplinar junto aos produtores, para estabelecimento dos planos de gestão das propriedades, visando assegurar o sucesso dessa proposta por meio da colocação em prática da norma de PIA por região, de modo a permitir a utilização de um selo de qualidade para o arroz produzido nos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins. O selo de qualidade no arroz irrigado permitirá a rastreabilidade do sistema de produção, facilitando a exportação e a aceitação pelo consumidor.

A garantia de qualidade do arroz irrigado poderá ser assegurada pela certificação e passará a ser uma exigência não somente de mercados internacionais, mas também dos grandes centros consumidores do Brasil, que irão requerer, além das exigências do mercado externo, garantia da qualidade do produto comercializado internamente, por meio de programas e legislações específicas que garantam o controle e a fiscalização permanente de toda a cadeia produtiva. Além disso, haverá a certeza de que os recursos naturais, em especial a água utilizada no agronegócio orizícola, estão sendo preservados.

A PIA, além de permitir a minimização dos impactos ambientais negativos da lavoura orizícola, irá inserir, direta ou indiretamente, na cadeia produtiva do arroz, vários processos, como ISO 14001 e 9001 (segurança ambiental), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e Eurepgap (segurança alimentar), responsabilidade social – SA 8000 (segurança do trabalhador), normalização, rotulagem, certificação ambiental e Boas Práticas Agrícolas (BPAs).

Assim, a PIA, aliada aos futuros incentivos do Mapa para a produção de arroz com qualidade alimentar e ambiental, poderá alavancar novas perspectivas de nichos de mercado para o arroz processado ou produtos derivados.

Estado da arte

A cultura do arroz irrigado basicamente está estabelecida na região Sul do Brasil, principalmente nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. No Rio Grande do Sul, esse agroecossistema anualmente recebe elevada carga de insumos químicos, especialmente de adubos químicos, inseticidas, fungicidas e herbicidas, cujos resíduos, por meio das águas de drenagem, podem chegar aos mananciais hídricos da região. Em Santa Catarina, onde predomina o sistema de arroz pré-germinado, também há intenso uso de produtos químicos. Cenários semelhantes ocorrem em áreas de expansão da cultura do arroz irrigado, na região Centro-Oeste.

Dados de ocorrência de agrotóxicos em águas superficiais e subterrâneas nos estados produtores de arroz irrigado, provenientes de estudos de monitoramento, têm revelado a ocorrência de resíduos nas águas superficiais tanto no Rio Grande do Sul (MARCHEZAN *et al.*, 2003) quanto em Santa Catarina (DESCHAMPS *et al.*, 2003). Visando à minimização nos riscos de carreamento de resíduos de agroquímicos com a água de drenagem das lavouras, recomenda-se a adoção de práticas de manejo, como a retenção da água nas lavouras por um período mínimo de 30 dias após a aplicação dos produtos (SOSBAI; CTAR, 2004). Nesse contexto, a PIA poderá contribuir de forma significativa para a minimização dos riscos de impactos ambientais negativos em agroecossistemas de arroz irrigado.

Diante de fatos que indicavam grande probabilidade de risco de contaminação das águas de lançamento das lavouras de arroz irrigado, várias investigações foram realizadas. Estudos sobre *Comportamento ambiental de agrotóxicos* iniciaram-se na Embrapa Clima Tem-



perado, em 1998, por Mattos *et al.* (2000), incluindo as seguintes avaliações: degradação microbiana, adsorção aos colóides do solo, deriva e distribuição e movimento no solo e na água. Estudos sobre o comportamento ambiental de agroquímicos têm sido realizados por vários grupos de pesquisa, tanto em Santa Catarina (NOLDIN *et al.*, 2001) quanto no Rio Grande do Sul (MACHADO *et al.*, 2001; MARCOLIN *et al.*, 2005).

Estudos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) em ecossistema de arroz irrigado foram desenvolvidos por equipe de pesquisadores da Embrapa Clima Temperado (MARTINS *et al.*, 2000; MELO *et al.*, 2001; MARTINS *et al.*, 2002; DIAS *et al.*, 2001). Monitoramentos de resíduos de agrotóxicos foram realizados em diferentes mananciais hídricos, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, por Mattos *et al.* (2001, 2003), Noldin *et al.* (2001), Marchezan *et al.* (2001) e Macedo *et al.* (2001).

Em arroz terras altas, o sistema de cultivo está atualmente mais concentrado na região Pré-Amazônica, em áreas recém-desmatadas, onde a precipitação pluvial é elevada, sendo o ataque de pragas iniciais (principalmente cupins, lagarta-elasma e cigarrinhas-das-pastagens) observado com pouca intensidade. Persiste, porém, a prática do tratamento das sementes com doses significativas de inseticidas químicos, envolvendo ingredientes ativos tradicionais e outros lançados mais recentemente no mercado. Ademais, doses elevadas e repetidas de inseticidas químicos, muitos dos quais sem registro para uso na cultura do arroz de terras altas, são aplicadas visando o controle de insetos que atacam a parte aérea das plantas, destacando-se o percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris*. Ao contrário do que já vem acontecendo no ecossistema de arroz irrigado, não existe qualquer estudo sobre o comportamento ambiental de inseticidas no ecossistema de terras altas. Torna-se, portanto, necessário, com urgência, implementar uma estratégia para disciplinar o uso de inseticidas na cultura de arroz de terras altas, incluindo a avaliação do grau de impacto no referido ecossistema (MATTOS *et al.*, 2006).

Cabe salientar que os países importadores de grãos, além da qualidade, passarão a exigir o controle sobre todo o sistema de produção, incluindo a análise de resíduos nos grãos e os estudos sobre o impacto ambiental.



A implementação de um sistema de produção que contemple a adoção de estratégias que sejam adotadas pelos diferentes atores que atuam na cadeia produtiva deve, inicialmente, ser feita por meio de um plano de logística que inclua a seleção de cultivares, o planejamento da produção, a mão-de-obra, o transporte e uma estrutura de secagem e beneficiamento, com custos competitivos e acompanhamento em todas as fases do processo de produção e comercialização, para que o consumidor tenha a oferta, em sua mesa, de arroz com segurança alimentar e ambiental.

Arroz com resíduos químicos acima dos limites estabelecidos pelo *Codex Alimentarius* não serão aceitas no mercado externo. Além disso, ele não oferece segurança alimentar para os consumidores internos e externos, que estão exigindo produtos mais limpos. Os níveis de resíduos de agroquímicos devem ser monitorados, com vistas a impedir a comercialização daqueles produtos que apresentarem níveis acima dos limites estabelecidos e, ainda, buscar atender a padrões fitossanitários exigidos pelos mercados consumidores.

Nesse contexto, o agronegócio orizícola está buscando um indicador com identidade visual própria, com reconhecimento em níveis nacional e internacional, que assegure a produção dentro de demandas de BPAs, no âmbito de APPCC, em franca exigência pela sociedade.

Neste capítulo, são abordados alguns impactos ambientais negativos que podem ser gerados pelo sistema de produção de arroz irrigado, os quais, se não controlados, e até mesmo evitados, podem criar graves problemas de perda da qualidade ambiental. Muitas vezes, são difíceis de solucionar, sendo alguns de caráter irreversível. No entanto, é óbvio que o menor, mais efetivo e acessível custo para o controle de danos ambientais é por meio da prevenção.

A prevenção dos impactos pode ocorrer de várias formas. Por exemplo, melhores práticas de manejo (*Best Management Practices* = BMPs) podem ser desenvolvidas para otimizar a quantidade de fertilizantes e agrotóxicos necessários para a cultura do arroz irrigado – o que significa usar somente a quantidade requerida pelas plantas, bem como para não comprometer a qualidade do solo e da água.



Quando os agrotóxicos apresentam características potenciais para escoamento nas águas superficiais ou lixiviação, atingindo águas subterrâneas, os produtores precisam adotar práticas de manejo que reduzam a probabilidade de essas perdas ocorrerem, considerando-se as áreas irrigadas, por exemplo. Nesse caso, grande parte da água que entra em uma lavoura depois da aplicação de um agrotóxico é originária mais da irrigação do que da chuva. Assim, o método e época de aplicação e o controle da irrigação são fatores que devem ser levados em consideração.

O escoamento de agrotóxicos com a água é também preocupante, visto que estes podem atingir fontes d'água pública. A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (*EPA= Environment Protection Agency*) tem publicado guias sobre os Níveis Recomendados para Saúde (*HALs= Health Advisory Levels*) para alguns agrotóxicos, os quais incluem um fator de segurança para a vida humana de várias ordens de magnitude. Resíduos de agrotóxicos em concentrações até o limite do HALs, ou abaixo, são considerados aceitos para a água de consumo diário. Para minizar tais riscos, medidas mitigadoras devem ser adotadas como integrantes de um processo de educação ambiental no meio rural brasileiro, em especial pelo setor orizícola.

O conceito de MIP é frequentemente focado em processos de mitigação de efeitos negativos de poluição ambiental pelo uso inadequado de agrotóxicos. O princípio do MIP é o de reduzir a quantidade usada de agrotóxicos a um mínimo necessário para o controle eficiente de pragas, mantendo a qualidade dos alimentos consumidos, a saúde humana, a qualidade ambiental e uma população efetiva de inimigos naturais, principalmente daqueles que combatem os insetos fitófagos, que ocorrem em lavouras de arroz irrigado.

No agronegócio de arroz irrigado, cada segmento da cadeia produtiva deve responsabilizar-se pela conservação dos recursos naturais, assumindo e demandando atitudes inovativas, com resultados competitivos. Deve haver interação com agências de governo e ONGs em favor de uma participação pró-ativa e cooperativa, pensando globalmente. Além dos governos, a comunidade científica deve estabelecer fóruns permanentes para discutir os riscos ambientais potenciais no ecossistema de arroz irrigado. Projetos multidiscipli-



nares devem permitir uma avaliação clara sobre os impactos ambientais das tecnologias geradas pelas instituições de pesquisa. Finalmente, como no ecossistema de arroz irrigado os recursos naturais ainda estão disponíveis a custo zero, estes devem ser utilizados de forma sustentável, de modo que os custos de reposição não sejam incorporados aos do processo produtivo.

A implementação da Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) alavancará nova conduta no agronegócio de arroz irrigado, desencadeando compromissos com a qualificação de técnicos e produtores rurais, em relação à segurança alimentar e ambiental; monitoramento e auditoria das atividades da PIA; manejo e conservação da água e do solo; MIP; colheita e pós-colheita; rastreabilidade; padronização e certificação do arroz.

O sucesso desse processo dependerá de uma ação conjunta de várias instituições de pesquisa, ensino e extensão rural, de cooperativas, associações de produtores, bem como de segmentos do agronegócio orizícola. Em suma, a cadeia produtiva deverá estar articulada em busca da qualidade na produção de arroz, alicerçada nos preceitos de segurança, minimizando o uso de insumos químicos, sobretudo de agrotóxicos. Cabe salientar que o processo é dinâmico, ou seja, as normas que serão geradas deverão ser revisadas anualmente, incorporando os avanços tecnológicos alcançados pela pesquisa e pela indústria de arroz.

Há um grande potencial para a melhoria da situação econômica da orizicultura irrigada em diferentes regiões do Brasil. Esse potencial resulta do esforço de instituições regionais de pesquisa, que, articuladas a outras instituições, nacional e internacional, geraram tecnologias inovadoras, englobando de uma forma geral (1) cultivares com elevado potencial produtivo e elevada qualidade de grão e (2) práticas mais eficientes de manejo cultural (ARROZ IRRIGADO, 2007), no sentido de possibilitarem maior aproveitamento do potencial genético disponível.

A possibilidade de praticar normas para PIA, de acordo com a legislação que regulamenta esse tipo de produção vegetal, desperta o interesse do setor orizícola,



sendo vista como mais um fator essencial de apoio a estratégias para conquista de novos mercados. Doravante, a orizicultura irrigada do Brasil, visando atender ao mercado interno [que demanda por maior quantidade de grãos, ainda no sistema de *commodities* (foco principal no aumento de produtividade e no tipo de grão, quanto à forma)] ou a mercados emergentes, interno e externo [que demandam por tipos diferenciados de arroz (pré-cozidos, cultivares apropriadas ao preparo de pratos especiais, etc.), com maior qualidade (melhor sabor, odor, cor, grão japonico, livre de contaminação química e biológica, etc.)], poderá alcançar, em sequência, maior competitividade, rentabilidade e sustentabilidade se incorporar ao sistema produtivo normas de Produção Integrada.

Na implementação da PIA é fundamental que componentes (cultivares, agrotóxicos, fertilizantes, equipamentos, etc.), práticas culturais (preparo do solo, semeadura, adubação, irrigação e drenagem, controle de pragas, colheita, beneficiamento, armazenamento, etc.) e recursos naturais (água, biodiversidade, clima, solo), utilizados ou associados a sistemas de produção de arroz irrigado, sejam manejados de modo a permitir a redução do uso de insumos químicos no referido agroecossistema, facilitando, portanto, o alcance do objetivo de obter (1) maior produtividade e (2) maior qualidade do produto (segurança alimentar), com (3) segurança ambiental.

No contexto da implementação da PIA, é essencial a participação de equipes técnicas multidisciplinares e interinstitucionais, com elevado conhecimento sobre o agroecossistema de arroz irrigado, de modo que venham a ser recomendadas as mais adequadas táticas inerentes a manejo do solo e da água de irrigação: uso de sementes de alta qualidade, manejo de cultivares e da cultura, manejo de nutrientes, manejo integrado de pragas, manejo de colheita e pós-colheita, base do modelo conceitual da PIA (Figura 1). O bem-estar animal também deve ser considerado na PIA, pois, no RS, a integração lavoura-pecuária é adotada em grande parte desse estado, por décadas. No campo, o abrigo e a água para os animais são componentes importantes para o bem-estar dos animais. Nesse sentido, reside também o cultivo de forrageiras de inverno, para melhoria da pastagem e do solo para os cultivos de verão.

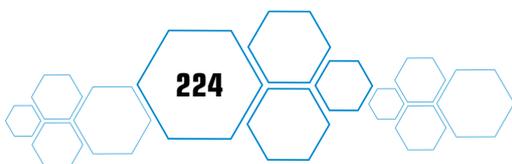
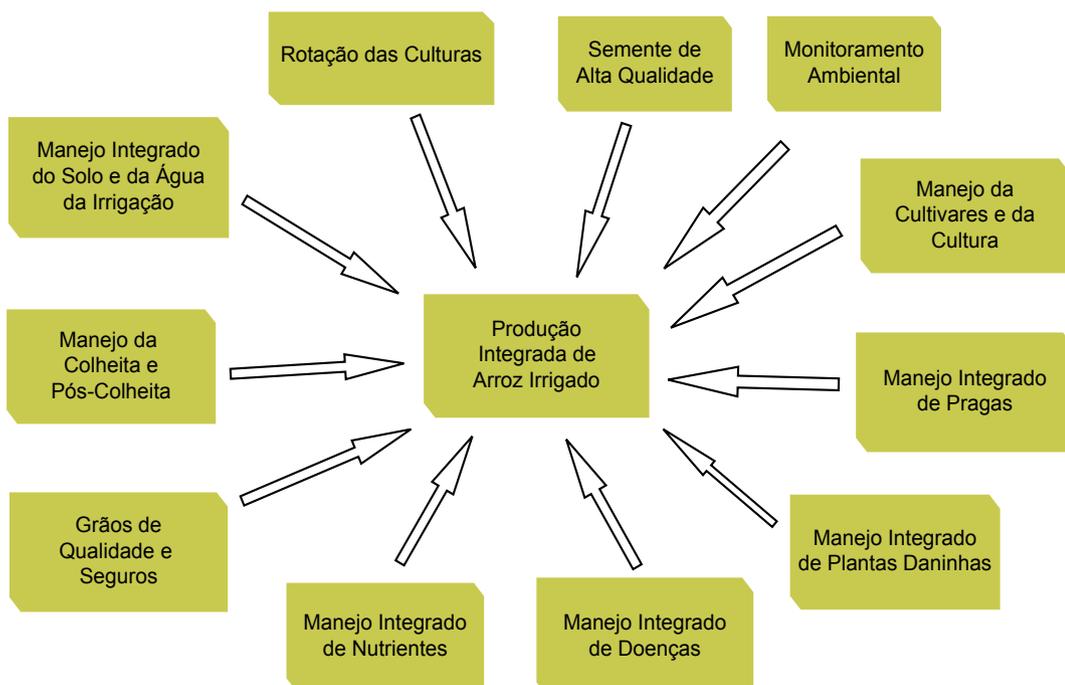


Figura 1 - Modelo conceitual da Produção Integrada de Arroz Irrigado no Brasil. Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS, 2007.



Objetivos gerais

Estabelecer normas de Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) de modo a subsidiar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na regulamentação de critérios e procedimentos formais necessários à implantação do Cadastro Nacional de Produtores no Regime de Produção Integrada de Grãos.



Objetivos específicos

- Efetivar participação dos parceiros técnicos e instituir comissão técnica para elaborar as normas de PIA.
- Promover ações de organização de produtores, com vistas à disseminação de princípios e implantação do PIA, de acordo com as normas, via ações de validação, difusão e transferência de tecnologias.
- Difundir o uso das Cadernetas de Campo e de Pós-Colheita, visando permitir a rastreabilidade do sistema.
- Difundir sistemas de gerenciamento de informações em propriedades rurais, visando a adoção da PIA.
- Adotar os princípios do MIP (insetos, doenças, plantas daninhas) em agroecossistemas de arroz irrigado, conforme normas da PIA.
- Descartar embalagens e restos de agrotóxicos, segundo o Decreto nº 3.550/2000, que regulamenta a Lei nº 9.974/2000, sobre a destinação desses materiais.
- Monitorar a ocorrência de pragas e caracterizar atributos químicos, físicos e biológicos do solo e a condição nutricional de plantas de arroz nos sistemas de PIA e convencional.
- Avaliar a produtividade nos sistemas de PIA e convencional.
- Identificar fontes de contaminação agrícola e propor BPAs.
- Monitorar o impacto socioeconômico e ambiental da PIA, avaliando uso, consumo e

continua...

...continuação

qualidade da água nas lavouras e indústrias, com ênfase nos aspectos de contaminação física, química e biológica.

- Avaliar a qualidade de grãos obtidos por PIA, enfatizando rendimento de engenho, parâmetros de cocção e níveis de contaminação microbiológica e por resíduos de agrotóxicos.
- Elaborar plano de APPCC para capacitação técnica e aplicação na PIA.
- Gerar informações que possibilitem aos orizicultores praticantes da PIA o uso de selo de qualidade.
- Implantar o sistema PIA nos estados RS, SC e TO e subsidiar ações para sua expansão, a partir da publicação da norma, em agroecossistemas onde predominem a orizicultura irrigada e de terras altas.

Metas

- Realizar reuniões de sensibilização no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Tocantins.
- Estabelecer a Comissão Técnica interinstitucional para discussão e elaboração de normas para PIA.
- Obter a caracterização toxicológica dos agrotóxicos com registro no Mapa, para uso na cultura do arroz irrigado, de modo a selecionar os menos tóxicos ao homem e menos agressivos ao meio ambiente.

continua...



...continuação

- Indicar técnicas MIP que minimizem os danos causados por insetos, doenças, plantas daninhas e outros organismos, de modo a reduzir, em pelo menos 50%, a quantidade de agrotóxicos aplicados em arroz irrigado.
- Capacitar 50 técnicos para repassar informações sobre princípios da PIA aos orizicultores, visando a adoção por estes do referido sistema de produção.
- Conhecer a concentração de resíduos de agrotóxicos e o grau de contaminação microbiana das águas, bem como a contaminação por aflatoxinas em grãos oriundos de sistemas de PIA, implementando ações de mitigação.
- A cada ano, como meio de difusão e transferência de tecnologia a técnicos, orizicultores e demais interessados, realizar seis dias de campo, duas reuniões técnicas, três cursos e seminários regionais (somente a partir do segundo ano).
- Divulgar um Manual de BPAs, específicas para o RS (sistema de cultivo convencional, plantio direto e pré-germinado), SC (sistema de cultivo de arroz pré-germinado) e TO de manejo de pragas, da água e do solo.
- Conhecer a qualidade da água (parâmetros físicos, químicos e biológicos), utilizada em lavouras e indústrias ligadas à orizicultura irrigada.
- Desenvolver um plano de APPCC para capacitação técnica para produção de arroz irrigado.
- Validar o sistema de PIA junto a produtores das diversas regiões produtoras de arroz irrigado dos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Tocantins.
- Estabelecer a expansão do PIA em regiões orizícolas do Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.



Resultados

A primeira fase do projeto Produção Integrada de Arroz Irrigado (PIA) foi a sua implementação, que ocorreu em dezembro de 2005, quando se realizou a 1ª Reunião de Sensibilização nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Nessa ocasião, no RS, a PIA recebeu manifestação de apoio de instituições ligadas à cadeia produtiva do arroz, como Federarroz, Sindarroz-RS, Fearroz e, em SC, do Sindarroz-SC e da Acapsa. A 2ª Reunião de Sensibilização, realizada em março de 2006, ocorreu no estado do Tocantins, onde a PIA recebeu apoio da UNITINS, Secretaria da Agricultura e da Unidade de Pesquisa da Embrapa no Tocantins.

A segunda fase contemplou a realização dos cursos de capacitação, conforme o RAC item 10.7, sendo realizados cinco cursos: (1) Cabrobó, PE, 03/2006; (2) Alegrete, RS, 05/2006; (3) Itajaí, SC, 06/2006; (4) Porto Alegre, RS, 04/2007; (5) Pelotas, RS, 04/2008.

Na terceira fase, iniciaram-se os diagnósticos ambientais das propriedades e os monitoramentos de pragas e de resíduos de agroquímicos, implantando-se a Caderneta de Campo e de Pós-Colheita por meio de treinamentos para produtores, técnicos e funcionários de granjas onde estão instaladas as áreas piloto. Nessa ocasião, foram repassados conhecimentos sobre Boas Práticas Agrícolas. A formação dos Comitês Técnicos Regionais (RS, SC e TO) constituiu a quarta fase, visando elaboração das normas técnicas específicas e dos demais documentos para auditoria.

Benefícios ambientais e de saúde da Produção Integrada de Arroz Irrigado

É importante que os orizicultores, beneficiadoras e indústrias melhorem a qualidade e segurança do grão e seus produtos, visando atender às exigências comerciais e regulamentárias. Nesse sentido, a PIA promoverá treinamentos e preparo de materiais de referência para aplicação de boas práticas agrícolas e de fabricação. Com esse propósito, serão aplicados princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), visando estabelecer as medidas corretivas para pontos de contaminação do grão e do ambiente. Também tornar-se-á importante a implantação de métodos de controle de qualidade de acordo com a Organização Internacional para Padronização (*International Organization for Standardization* = ISO). Ainda, como ponto básico, no contexto da busca de segurança alimentar e ambiental, os produtores deverão promover a gestão sustentável da água, em agroecossistemas de arroz irrigado.

A implementação do controle ambiental, portanto, é indispensável para manter a qualidade do recurso água. Fontes de poluição não pontuais de águas superficiais e subterrâneas são os principais fatores depreciadores desse recurso natural, entre os quais podem ser destacados os agroquímicos utilizados nas lavouras de arroz irrigado. Contaminações da água com agrotóxicos, nitratos, fosfatos, metais pesados e bactérias do grupo coliformes podem comprometer a qualidade dos grãos. Esse aspecto é de grande relevância, principalmente quando focado o mercado internacional, que estabelece requerimentos sanitários rigorosos para a importação de alimentos, exigindo uma visão diferenciada de produção, priorizando a qualidade do grão e do meio ambiente. A cultura do arroz irrigado depende tanto da quantidade quanto da qualidade da água. No entanto, o aspecto qualidade tem sido relegado a um segundo plano devido ao fato de as fontes de água, em geral, terem sido abundantes, de boa qualidade e de fácil utilização.

Essa situação, todavia, tem se alterado em muitos ecossistemas. No conceito de qualidade de água são consideradas uma ou mais características (físicas, químicas ou biológicas) que

possam afetar sua adaptabilidade para uso específico, isto é, a relação entre a qualidade e as necessidades do usuário. A aplicação dos princípios de APPCC nas áreas de produção (lavouras) e indústria (engenhos e empacotadoras) de arroz, associados às BPAs, poderá garantir a segurança alimentar e ambiental, atendendo exigências da sociedade brasileira e padrões de potenciais países importadores.

Ganhos econômicos

Os principais ganhos quantitativos ocorrerão no estado do Rio Grande do Sul, onde a rentabilidade atual (receita líquida) da cultura do arroz irrigado não atinge o patamar de 10%. Com a simples introdução de Boas Práticas Agrícolas, reduzindo em 30% a quantidade de insumos químicos aplicados, espera-se que a receita líquida mínima seja de 20%. Com isso, os orizicultores, beneficiários diretos, terão aumento de renda. Contudo, com o aumento da competitividade via introdução da PIA, agregando valor ao produto, com vantagens econômicas, sociais (geração potencial de empregos e segurança ao trabalhador) e ambientais (aumento dos impactos positivos e redução dos negativos), maiores benefícios serão alcançados.

Em Santa Catarina, onde a rentabilidade do arroz irrigado é maior do que no Rio Grande do Sul, os principais ganhos com a implantação da PIA ocorrerão na área ambiental, principalmente sobre a qualidade da água (redução de impactos ambientais negativos). Essa condição poderá também promover agregação de valor ao produto catarinense, aumentando a competitividade.

Na região de Goiás/Tocantins, a rentabilidade do arroz irrigado é baixa, devido principalmente ao uso intensivo de agrotóxicos para controle de pragas e doenças. Nesse ecossistema, uma redução estimada de 30% no volume desse tipo de insumo utilizado anualmente poderá elevar a receita líquida da cultura a patamares satisfatórios.



Em termos qualitativos, a PIA promoverá melhoria no padrão tecnológico do agronegócio orizícola, tanto no âmbito do setor primário quanto da agroindústria, ao contribuir para maior conhecimento da situação dos sistemas produtivos, dos recursos naturais e da qualidade do produto e aporte de Boas Práticas Agrícolas. Ainda em termos qualitativos, a PIA poderá apoiar a definição de indicadores de sustentabilidade ambiental, essenciais para processos de normalização, rastreabilidade e certificação do cereal, que agregará valor. As alterações quanti e qualitativas promoverão maior competitividade de mercado, com potencial de exportação – no caso, podendo refletir positivamente na sustentabilidade do agronegócio orizícola. Além desses benefícios, os treinamentos de engenheiros agrônomos, visando a implantação da PIA, proporcionarão a esses técnicos maior oportunidade de emprego, principalmente na área de auditoria das empresas orizícolas que aderirem ao processo de PIA. Outros profissionais serão demandados nas áreas de rastreabilidade e certificação, além de operários rurais treinados em BPA. O aumento do número de empregos proporcionará maior renda e qualidade de vida.

Ganhos da sociedade em termos de segurança alimentar

A Produção Integrada de Arroz poderá atender dois focos extremos da política governamental brasileira: fornecimento de alimento básico a camadas menos favorecidas da população (inclusão social) e maior competitividade do agronegócio orizícola no atendimento de mercados internos diferenciados por sistemas de exploração agrícola sustentáveis.

As vantagens para o consumidor estão relacionadas à segurança alimentar, com a credibilidade de um selo de conformidade que atesta se o grão ou produto está livre de contaminações químicas (metais pesados), físicas (pêlos de animais, pedras, etc.) e biológicas (micotoxinas, microrganismos patogênicos) e livre ou com presença de resíduos de agrotóxicos dentro dos limites máximos permitidos pela legislação brasileira e internacional. Além disso, garante os aspectos de qualidade alimentar como produto com propriedades fun-

cionais e nutricionais, informações quanto à finalidade de uso, rastreabilidade, para permitir a informação sobre como o arroz foi produzido, e assegura como o arroz foi produzido, ou seja, com respeito ao meio ambiente e aos direitos do trabalhador rural.

Capacitação dos agentes envolvidos na PIA/SAPI

A capacitação na Produção Integrada de Arroz Irrigado envolve a participação de todos os segmentos da cadeia produtiva do arroz irrigado. Os cursos objetivam sensibilizar os técnicos e produtores em relação às vantagens da implantação do Sistema de Produção Integrada (PI), como uma forma de possibilitar a agregação de valor à sua produção, atendendo às exigências de mercados preocupados com a qualidade dos alimentos, com a conservação e/ou preservação do meio ambiente e com o respeito social.

Os treinamentos destinados para o uso da caderneta de campo envolvem os técnicos de granjas e de cooperativas, os quais também devem participar, em conjunto com os técnicos das beneficiadoras e indústria, dos treinamentos para o uso da caderneta de pós-colheita. É importante que os técnicos já treinados sejam reciclados em novos cursos destinados a técnicos principiantes em PIA.

As atividades de Manejo Integrado de Pragas (MIP) devem ser intensificadas, por meio de reuniões periódicas, antes do início da safra de arroz irrigado; já durante a safra devem ser realizadas reuniões semanais com os técnicos para exposição dos problemas mais significativos da semana, buscando soluções e unificando critérios de atuação para o controle de pragas. Nesse sentido, torna-se importante a elaboração de boletins semanais de Produção Integrada de Arroz Irrigado, subsidiando os produtores sobre a incidência de pragas e os tratamentos e/ou manejo que devem ser realizados. Os registros dos técnicos na caderneta de campo são ferramentas necessárias para a elaboração das normas de PIA.

O trabalho desenvolvido pelos técnicos envolvidos na PIA tem grande reconhecimento dos produtores de arroz e é um dos elementos básicos para o adequado funcionamento da PIA. No entanto, o número de técnicos ainda é insuficiente para o atendimento de todas as demandas, principalmente no período da safra do arroz irrigado. Para isso, o número de treinamentos em PIA deve ser intensificado nos próximos anos. As principais atividades que os técnicos da PIA devem desenvolver são: (1) vigilância do estado sanitário da lavoura (monitoramento de pragas), determinando o momento correto para o tratamento, quando necessário; (2) observação do estado fenológico e fisiológico da lavoura; (3) orientação técnica ao produtor sobre a lavoura e sobre distintos aspectos das normas de PIA; (4) coleta de amostras de solo, folhas, água e grãos para as respectivas análises; (5) acompanhamento das aplicações fitossanitárias e de máquinas empregadas, assim como sua revisão e calibração, além da elaboração de informes sobre seu estado de funcionamento; (6) leituras de equipamentos empregados para controle de doenças (estações de aviso); (7) acompanhamento das práticas de PIA; (8) participação em reuniões para atualização das novidades técnicas; (9) preenchimento dos avisos de tratamento, cadernetas de campo e de pós-colheita; (10) encaminhamento de sugestões para modificações que sejam necessárias a normas de PIA; e (11) realização de memória resumida da safra agrícola.

Paradigmas quebrados

A implementação da PIA rompeu barreiras técnicas, institucionais e políticas. A adoção desse sistema por produtores parceiros da fronteira oeste (Alegrete, Itaqui e Uruguiana) demonstrou, em primeira instância, a consciência ambiental destes e, na sequência, a visão de mercado diferenciado. Nesse contexto, houve o rompimento do paradigma de que os produtores somente iriam aderir à PIA se houvesse subsídio do governo federal.

No município de Mostardas, localizado no litoral sul do Rio Grande do Sul, no istmo formado pela Laguna dos Patos e pelo Oceano Atlântico, foi efetivada parceria entre Embrapa Clima Temperado, Sindicato Rural de Mostardas e Cooperativa Mostardense para a implantação da Produção Integrada de Arroz, aliada às tecnologias preconizadas pelo Projeto Manejo Racional da Cultura do Arroz Irrigado (Marca), também da Embrapa Clima Temperado. Dirigentes da Cooperativa Mostardense manifestaram o interesse em sensibilizar o maior número possível de produtores cooperados para a adesão aos projetos PIA e Marca, como estratégia para o aumento de rentabilidade, da qualidade de grãos e da segurança ambiental daquela região orizícola, pois está próxima do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. A PIA nessa região poderá garantir a permanência da atividade orizícola para as gerações atuais e futuras. Dessa forma, será desfeito o paradigma de que não é possível a exploração orizícola em harmonia com os recursos naturais.

Conclusões

- A Produção Integrada de Arroz é uma realidade e necessita que haja um esforço interinstitucional para operacioná-la em sua magnitude.
- A PIA pode ser a base para o alcance da sustentabilidade do agronegócio orizícola, aumentando sua competitividade na busca de mercados mais exigentes quanto à responsabilidade social, segurança alimentar e ambiental.
- A PIA pode auxiliar o aumento do consumo de arroz no Brasil.
- A PIA é o sistema de certificação oficial do governo brasileiro para a orizicultura irrigada e de terras altas.



Ver literatura consultada no CD-ROM anexo a esta publicação.