

Tabela 3 – Diferenças de receita entre IRGA 424 e IRGA 417, nas safras de 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011, em Uruguaiana.

	Ano agrícola		
	2008/09	2009/10	2010/11
3.1 IRGA 424	4.028,36	3.747,77	3.054,31
3.2 IRGA 417	3.442,21	2.963,24	2.623,09
3.3 Diferença (R\$ ha ⁻¹)	586,15	784,52	431,22
3.4 Coeficiente (R\$ sc ⁻¹)	3,29	4,79	2,17

Quando observamos a tabela 3 podemos visualizar que a cultivar IRGA 424 apresenta uma diferença favorável em relação à IRGA 417 quando comercializadas sobre o mesmo valor, porém quando dividimos o valor desta diferença em R\$ ha⁻¹ (item 3.3) com a produtividade média da IRGA 417 (item 2.3 da tabela 2) obtemos um coeficiente de remuneração por saco, que nada mais é do que a diferença a ser paga a mais pelo saco da IRGA 417 sobre o valor médio pago por saco da IRGA 424 ao produtor. Exemplo: em 2009/10 o preço médio pago ao produtor, em Uruguaiana, era de R\$ 26,80 se usarmos o coeficiente encontrado, somando o mesmo ao preço praticado no ano, temos que o preço a ser pago pelo saco da IRGA 417 é de R\$ 31,59, para compensar a produtividade inferior do mesmo.

CONCLUSÃO

A cultivar IRGA 424 tem apresentado uma boa rentabilidade aos produtores que a cultivam, porém o preço praticado pelo saco da mesma é inferior ao da IRGA 417 que apresenta melhores características industriais, levando muitas vezes o produtor a abandonar uma cultivar em prol da outra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural**: Uma Abordagem Decisória. São Paulo: Ed. Atlas, 1998.

IRGA, Instituto Rio Grandense do Arroz. **Área, Produção e Produtividade**. <http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1299787796Area_Producao_e_Produtividade.pdf> Acesso em 24 mai. 2011.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado**: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010.

REDUÇÃO DE DENSIDADE DE PLANTIO COMO ALTERNATIVA PARA O AUMENTO DE COMPETITIVIDADE DE CULTIVARES DE ARROZ HÍBRIDO NO MERCADO GAÚCHO

André Ribeiro Coutinho¹; Alcido Elenor Wander²; Péricles de Carvalho Neves³; Jaime Emille Taillebois⁴; Michela Okada Chaves⁵; Luciene Froes Camarano⁶

Palavras-chave: arroz híbrido, competitividade, produtividade, manejo, sementes

INTRODUÇÃO

O arroz híbrido é cultivado no mundo desde 1976 (YUAN et al, 1994). Seu cultivo no Brasil iniciou-se em 2003, utilizando cultivares desenvolvidas pela empresa Ricetec. A pesquisa para o desenvolvimento de híbridos na Embrapa iniciou-se em 1984.

A estratégia de entrada dos híbridos de arroz no mercado brasileiro tem se orientado para explorar isoladamente a sua maior produtividade potencial em relação às cultivares convencionais existentes. Por outro lado, as recomendações técnicas para o manejo de híbridos tem orientado os produtores para o uso dos mesmos índices técnicos dos materiais convencionais. No que diz respeito à densidade de plantio, observa-se a indicação de uso de uma quantidade menor de sementes do que no plantio de variedades convencionais (SOSBAI, 2010). Enquanto no Brasil as densidades indicadas variam de 40 a 50kg/ha, na China, Zhende (1986) relata que na produção de híbridos é possível trabalhar com densidades entre 15 e 25kg/ha sem haver prejuízo na produtividade. Na Índia, as recomendações técnicas indicam o uso de 15kg/ha de sementes híbridas (HYBRID RICE INDIA, 2011). A diminuição de densidade de plantio foi fundamental para a sustentabilidade do uso de sementes de arroz híbrido na China (HE et al., 1986).

Este estudo teve por objetivo avaliar, de forma prospectiva, a competitividade de sementes de arroz híbridas no mercado, considerando diferentes densidades de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução deste trabalho foi realizada uma análise de sensibilidade tendo como base os custos de produção para arroz irrigado no estado do Rio Grande do Sul levantados pela CONAB (2011) para a safra 2010/2011 e os preços praticados no mercado para a cultivar híbrida BRSCIRAD 302, da Embrapa. O valor do quilo de sementes convencionais (R\$ 1,66/kg) foi extraído do *website* da CONAB (www.conab.gov.br) e foi utilizado para definir a quantidade de sementes utilizadas por hectare (custo total de sementes/custo do quilo da semente).

Os dados foram organizados em tabelas nas quais os elementos variáveis eram a produtividade e a densidade de plantio. Para a definição dos valores utilizados na Tabela 1 foram utilizados os dados de custos de produção levantados pela CONAB em quatro localidades do Rio Grande do Sul, a saber: Pelotas, Santa Vitória do Palmar, Cachoeira do Sul e Itaqui. A partir desses dados foi obtida a média dos valores para custos de produção ("total" e "total – sementes"), densidade de plantio e produtividade. Para efeito de estudo foi utilizado o valor de R\$ 19,00 para a saca (50kg) conforme cotação do dia 12 de maio de 2011 em Alegrete-RS (PLANETA ARROZ, 2011).

Visando observar o comportamento de uma cultivar tradicional e de uma híbrida em

¹ Relações Públicas, Mestre em Agronegócios, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia Goiânia-Nova Veneza, km12, Santo Antônio de Goiás-GO, CEP 70375-000, andre@cnpaf.embrapa.br.

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia Agrícola, Embrapa Arroz e Feijão, awander@cnpaf.embrapa.br.

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético, Embrapa Arroz e Feijão, pericles@cnpaf.embrapa.br.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Melhoramento Genético, CIRAD, taillebois@cnpaf.embrapa.br.

⁵ Engenheira de Alimentos, Mestre em Gestão e Estratégia em Negócios, Embrapa Arroz e Feijão, michela@cnpaf.embrapa.br.

⁶ Engenheira Agrônoma, Mestre em Melhoramento Genético, Embrapa Arroz e Feijão, luciene@cnpaf.embrapa.br.

diferentes densidades de plantio foram elaboradas planilhas tendo como base a média obtida na Tabela 1 e com variações de produtividade. Os parâmetros de produtividade para cultivares tradicionais variaram entre 6.450 (média) e 10.000 kg/ha e para a cultivar híbrida BRSCIRAD 302 foram entre 8.000 e 13.000 kg/ha (Embrapa, 2010) considerando 8.000 kg/ha o pior cenário para uma lavoura comercial de híbridos. O valor médio de densidade de plantio para cultivares tradicionais foi de 112 kg de sementes por hectare ao passo que para a cultivar BRSCIRAD 302 os valores utilizados foram 20, 30 e 40 kg/ha (indicação de plantio). O preço utilizado para o quilo da semente híbrida foi de R\$ 15,00 (fornecido pelo licenciado da Embrapa). Posteriormente foram elaboradas tabelas utilizando o preço de R\$ 10,00/kg para fins de observação. Este último valor foi utilizado para observar a variação preço dentro da variável densidade de plantio.

Tabela 1 – Custos médios de produção e rentabilidade do arroz irrigado (sementes convencionais) no Rio Grande do Sul, safra 2010/2011 (por hectare).

Local	Custo Semente (R\$/ha)	Semente (kg/ha)	Prod. (kg/ha)	Custo Total (R\$/ha)	Custo sem Sementes (R\$/ha)	Preço da saca (50kg)	Receita Bruta	Receita Líquida
Itaqui	R\$ 184,50	112	7000	R\$ 3.485,60	R\$ 3.301,10	R\$ 19,00	R\$ 2.660,00	-R\$ 825,60
Pelotas	R\$ 145,20	88	6200	R\$ 3.904,01	R\$ 3.758,81	R\$ 19,00	R\$ 2.356,00	-R\$ 1.548,01
Sta Vitoria do Palmar	R\$ 247,50	150	6000	R\$ 3.764,27	R\$ 3.516,77	R\$ 19,00	R\$ 2.280,00	-R\$ 1.484,27
Cachoeira do Sul	R\$ 165,00	100	6500	R\$ 3.770,43	R\$ 3.605,43	R\$ 19,00	R\$ 2.470,00	-R\$ 1.300,43
Média	R\$ 185,55	112	6425	R\$ 3.771,43	R\$ 3.585,88	R\$ 19,00	R\$ 2.441,50	-R\$ 1.329,93

Fonte: Conab (2011) (adaptado)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 representa o resultado das quatro situações (cultivares convencionais a 112kg/ha, híbridos a 20, 30 e 40 kg/ha) ilustradas em relação à lucratividade (eixo vertical) e produtividade (eixo horizontal), considerando o preço de R\$ 15,00 por kg de semente híbrida. Percebe-se a fragilidade do cultivo de arroz em situações de baixas cotações como a utilizada, o que requer índices de produção acima de 10.000 kg por hectare. Isso reforça a necessidade do aumento de produtividade, mais facilmente obtido via introdução de novos materiais híbridos, uma vez que 10.000 kg/ha já é uma situação bem acima da média das cultivares recomendadas para o estado do Rio Grande do Sul (SOSBAI, 2010).

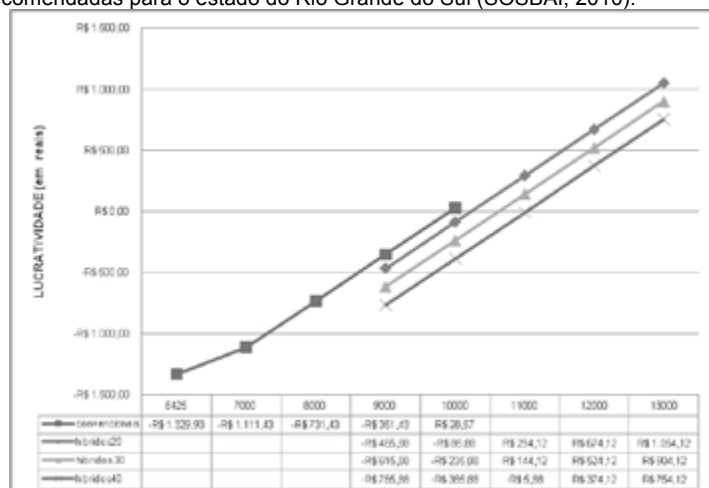


Figura 1. Lucratividade de cultivares convencionais e híbridas em diferentes densidades de plantio e produtividade.

À medida que se diminui a densidade de plantio até 20 kg/ha a cultivar híbrida se aproxima da linha de lucratividade da média convencional com a vantagem de poder ampliar o seu potencial produtivo para acima de 10.000 kg/ha. No cenário apresentado a cultivar híbrida se mostra competitiva ao se aproximar do intervalo 12.000-13.000 kg/ha.

Ao preço de R\$ 10,00/kg (Figura 2) a linha de lucratividade do híbrido a 20 kg/ha praticamente se torna uma continuação da linha de cultivares convencionais (Figura 2). No primeiro cenário de preço (R\$15,00/kg) somente a densidade de 20 kg/ha resultou em participação do custo da semente no custo total inferior a 10%. No segundo cenário (R\$ 10,00/kg) as densidades de 20 e 30 resultaram em participação inferior a 10%.

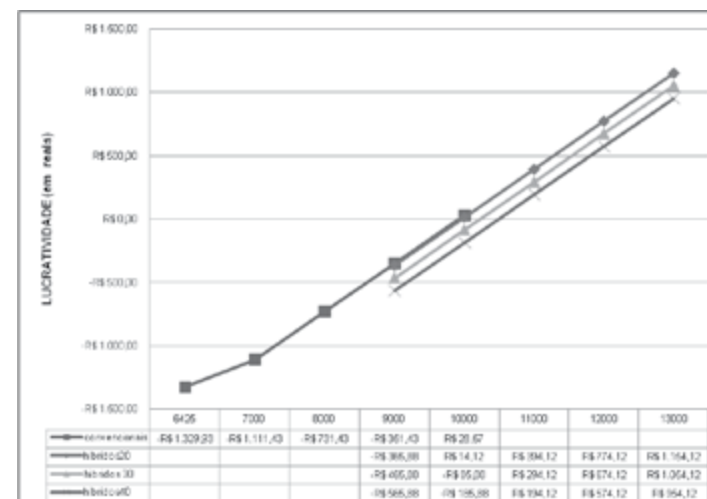


Figura 2. Lucratividade de cultivares convencionais e híbridas em diferentes densidades de plantio e produtividades com custo de sementes híbridas a R\$ 10,00/kg.

Conforme mostram as Figuras 1 e 2, com os dados hipotéticos considerados, a diminuição da densidade de utilização de sementes parece ser vantajosa. No entanto, é necessário verificar até que ponto a diminuição da densidade de utilização de sementes híbridas afeta ou não o nível de produtividade.

Em países tradicionais produtores de arroz irrigado da Ásia, onde se implanta a lavoura por transplântio, há relatos de que foi possível se manter o potencial produtivo com até 10 kg de sementes por hectare. No entanto, o sistema de transplântio praticamente não é utilizado em lavouras comerciais de grãos no Brasil. Assim, caberiam estudos que avaliassem a viabilidade de produção de arroz em sistema de transplântio.

Por outro lado, a existência de semeadoras com capacidade para plantio em densidade de até 20 kg/ha no mercado brasileiro torna o estudo do plantio convencional possível e desejável e com grande potencial para rápida adoção.

Dois caminhos para o aumento da competitividade dos híbridos no mercado gaúcho de arroz irrigado foram observados, a redução da densidade de plantio e a redução do preço de venda da semente híbrida aos orizicultores. A redução da densidade de plantio demonstra potencial para aproximar o risco da cultivar híbrida do risco das cultivares convencionais.

Por outro lado, a redução do preço da semente é uma estratégia a ser seguida somente a partir de uma redução dos custos de produção de sementes e popularização do produto. A adoção de densidades menores pode tornar o produto mais atrativo para o mercado criando condições para o aumento da área plantada com híbridos e posterior

redução dos preços de sementes para o agricultor.

CONCLUSÃO

A redução da densidade de plantio de híbridos de arroz para até 20 kg por hectare diminuiria o impacto das sementes no custo total de produção e na rentabilidade da lavoura tornando as sementes híbridas mais competitivas em relação às cultivares convencionais. A produção de híbridos com densidade de 20kg/ha ofereceria resultado financeiro positivo mesmo em situações de forte baixa de preços da saca(50kg) de arroz em casca. Recomendam-se avaliações em campo para validar estes dados para as áreas de cultivo de arroz irrigado no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRSCIRAD 302, Santo Antônio de Goiás, GO. Embrapa, 2010. Folder.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Custos de Produção**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1277&t=2&Pagina_objcms_conteudos=3#A_objcmsconteudos, acessado em 30 de maio de 2011.

HE, G. T.; ZHU, X. G.; GU, H. Z.; and ZHANG, J. S.. 1988. The use of hybrid rice technology: an economic evaluation. In *Hybrid Rice: Proceedings of the International Symposium on Hybrid Rice*, 6-10 de outubro de 1986, Changsha, Hunan, China. **Proceedings...** Manila. International Rice Research Institute, 1988. p. 229-242.

HYBRID RICE INDIA – **Cultivation Package**. Disponível em <http://www.hybridriceindia.org/cultivationpackage.htm>, acessado em 05 de junho, 2011.

PLANETA ARROZ. **Cotações - Arroz em casca**. Disponível em: <http://www.planetaarroz.com.br/site/cotacoes.php?>, acessado em 30 de maio de 2011.

Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / 28. **Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado**, 11 a 13 de agosto de 2010, Bento Gonçalves, RS. - Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.

YUAN, L.P.; YANG, Z.Y.; YANG J.B. Hybrid rice research in China. In: VIRMANI, S.S (Ed.). **Hybrid Rice technology: new developments and future prospects**. Manila. International Rice Research Institute, 1994. p. 143-148.

ZHENDE, Yan. Agronomic management of Rice hybrids compared with conventional varieties. In *Hybrid Rice: Proceedings of the International Symposium on Hybrid Rice*, 6-10 de outubro de 1986, Changsha, Hunan, China. **Proceedings...** Manila. International Rice Research Institute, 1988. p. 217-224.

PAINÉIS E PALESTRAS

MANEJO SUSTENTÁVEL DE AGROTÓXICOS NA LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO

Luis Antonio de Avila¹

Palavras-chave: Dinâmica de agrotóxicos, impacto ambiental, *Oryza sativa*.

O mundo passa por profundas mudanças em termos de disponibilidade de alimentos, correndo sério risco de escassez de alimentos. Tem-se dito que a era do alimento barato está chegando ao fim. Esse risco se deve à alguns desafios que a agricultura enfrenta neste século: 1) o rápido aumento populacional, sendo que, segundo a ONU a população estimada atual é em torno de 7 bilhões de habitantes, e em 2050 deve ser em torno de 10 bilhões, grande desafio teremos em alimentar essa população; 2) o rápido crescimento da economia de países com populações elevadas, como exemplo dos países membros dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China), aumentando a demanda por alimentos; 3) o aumento da frequência de eventos climáticos extremos que pode vir a afetar a agricultura, reduzindo a produtividade de cultivos em determinados locais do mundo; e 4) a crise energética, que aumenta o preço da energia, tendo como efeito o aumento do preço dos insumos agrícolas e dos maquinários e que pressiona pela substituição parcial dos combustíveis fósseis por biocombustíveis, podendo, em alguns casos, reduzir a área destinada a produção de alimentos. Nesse cenário, é necessário que haja um aumento significativo a produção agrícola, estima-se que, para suprir a demanda por alimentos, a produção deva duplicar até 2050. Isso só será possível com o aumento da produtividade por área, e nesse contexto, o uso de agroquímicos como fertilizantes e agrotóxicos é imprescindível. E nesse contexto o uso sustentável de agroquímicos é vital para a segurança ambiental e a segurança alimentar da população.

O uso correto e seguro de agrotóxicos passa por quatro etapas, a primeira é a decisão do uso do mesmo, a segunda é a escolha do produto correto para aquela condição, a terceira é o uso correto e a quarta o uso de práticas de manejo para controlar a sua dissipação. Após a sua aplicação, a dinâmica dos agrotóxicos no ambiente é determinado pelos processos de transporte, de degradação e de retenção. Os agrotóxicos podem ser transportados por lixiviação, escoamento superficial e volatilização. Neste último processo, o transporte pode ser em curta distancia, ou em longa distancia através dos transportes nas massas de ar. Os processos de degradação incluem a hidrólise que é a quebra da molécula dos agrotóxicos pela ação da água, com substituição de parte da molécula pelos componentes da água, o processo de oxidação, redução e fotólise. Os processos de retenção incluem a absorção (plantas, microorganismos, insetos e absorção pelo solo) e os processos de sorção e desorção dos agrotóxicos no solo, controlando os demais processos. A dinâmica desses agrotóxicos no ambiente vai depender das características físico químicas dos mesmos, das condições ambientais e de manejo.

Para a decisão de uso de agrotóxicos deve-se usar os conceitos de manejo integrado. A escolha do produto a ser aplicado deve levar em conta diversas características deste produto que determinam o risco que o mesmo oferece para o usuário, o ambiente ou para a qualidade do produto. Devendo-se escolher aquele que tenha a melhor eficiência, a melhor seletividade às plantas cultivadas e o menor risco ambiental e o menor toxicidade para mamíferos e peixes. Dependendo das características físico químicas dos agrotóxicos, eles podem ter diferentes destinos no ambiente, tendo maior ou menor persistência e maior ou menor impacto ambiental. Existe uma complexa relação entre as características físico-químicas dos agrotóxicos e sua dinâmica no ambiente, para avaliar os riscos de

¹ Eng. Agr. Ph.D., Professor Adjunto, Departamento de Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Campus Capão do Leão, laavilabr@gmail.com

contaminação ambiental por determinado agrotóxico, pode-se usar modelos matemáticos ou índices que usam as características dos agrotóxicos sozinhas ou combinadas com as condições do ambiente para prever qual o destino no ambiente desses agrotóxicos e onde eles devem ser encontrados. Exemplos disto são os índices de GUS e Goss para determinação da probabilidade de lixiviação e de escoamento superficial, respectivamente, dos agrotóxicos. Esses índices dão uma boa idéia de escolha de produtos, porém esses índices não são necessariamente adequados para as condições brasileiras.

Para garantir que o agrotóxico escolhido tenha a eficiência esperada evitando-se assim a reaplicação ou a necessidade de uso de outro agrotóxico, é fundamental que o produto seja usado de forma adequada. Deve ser usado o produto correto, evitando-se a troca por produtos não registrados; uso na dose correta, evitando-se ambos a subdosagem a superdosagem; o uso dos adjuvantes recomendados e na dose recomendada do adjuvante.

Todo o produto aplicado na lavoura deve ser mantido na lavoura até que ele seja degradado, pois assim que ele sai da lavoura, ele passa a ser um contaminante ambiental, podendo ou não causar impactos, dependendo de sua concentração. Existem práticas de manejo que podem ser usadas para reter os agrotóxicos na lavoura ou aumentar a taxa de degradação destes agrotóxicos. Como a lavoura de arroz é um ambiente com possibilidade de controle de lâmina de água, que é feita através de taipas, pode-se usar práticas de manejo de irrigação que possibilitem a redução do escoamento superficial. Resultados obtidos no Rio Grande do Sul (Martini, 2010) demonstraram que é possível reduzir em 46% a massa de agrotóxicos transportada para o ambiente com o uso do sistema de irrigação intermitente, quando comparado com o sistema contínuo. Essa redução se deve a redução do escoamento da água durante as chuvas, devido a capacidade de armazenamento de água na lavoura. Outra prática interessante, é o reuso da água na lavoura, instalando-se bacias de contenção a jusante da lavoura e rebombeamento dessa água para a lavoura. O ideal é que não haja resíduo de agrotóxicos na água quando a lavoura seja drenada. Para a redução do transporte de agrotóxicos por volatilização, pode-se usar produtos menos voláteis ou pode-se incorporar os que são mais voláteis.

O manejo da área após a aplicação é uma importante ferramenta para reduzir a persistência dos agrotóxicos e evitar o transporte de agrotóxicos para o ambiente. Há resultados que demonstram que o cultivo de pastagens no inverno proporciona redução da persistência de imidazolinonas (Souto, 2011), especial destaque é dado ao azevém por ser uma pastagem adaptada às condições de solo de várzea. Além disto, a rotação de culturas, em especial a soja no verão proporciona condições para a redução da persistência de imidazolinonas no solo. Melhorar o sistema de drenagem das lavouras durante o inverno pode ser eficiente para melhorar a degradação dos agrotóxicos que normalmente são degradados aerobicamente. Outra opção que pode ser usada é a vegetação filtro, que têm sido bastante estudada nos Estados Unidos e que pode ser uma alternativa eficiente para nossas condições. Essas práticas de manejo, proporcionam condições ideais para a degradação dos agrotóxicos, reduzindo a sua persistência e os impactos ambientais.

Um aspecto importante a ser levantado quanto ao uso sustentável de agrotóxicos na lavoura de arroz irrigado, é que nos últimos anos, têm se usado agrotóxicos mais seguros, com menor potencial poluidor. Além disto, a produção de arroz irrigado têm aumentado por área, dessa forma, o impacto por unidade de produção está reduzindo com o tempo.

CONCLUSÕES

Para o manejo sustentável dos agrotóxicos, eles devem ser empregados somente quando necessários, escolhendo-se aqueles que tenham menor potencial de impacto ambiental, devem ser usados na dose recomendada e com o adjuvante recomendado. Além disto, devem-se usar práticas de manejo que reduzam o transporte de agrotóxicos da

lavoura, através do uso de agrotóxicos menos voláteis, do uso de sistema de irrigação intermitente e o reuso da água, para reduzir escoamento superficial. Práticas de manejo como a drenagem do solo no inverno, o uso de pastagens e a rotação de culturas são alternativas para reduzir a persistência de agrotóxicos no ambiente.

Com relação à demandas para a pesquisa na área de manejo sustentável de agrotóxicos nas áreas de várzea, podemos elencar: 1- elaborar modelos ou índices que possibilitem a classificação dos riscos ambientais dos agrotóxicos, tomando por base as condições brasileiras; 2- desenvolver alternativas de manejo para a redução do impacto ambiental dos agrotóxicos usados na lavoura; 3 – buscar um índice que contabilize o risco de impacto por unidade de produto produzido (“eficiência do uso de agrotóxicos”) para quantificar os avanços do setor em termos de qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINI, L.F.D. Transporte de agrotóxicos e uso de água em diferentes manejos de irrigação de arroz. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 108p. 2010.

Souto, K.M. Fitorremediação de solo de várzea contaminado com os herbicidas imazetapir e imazapique. 2011. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal de Santa Maria. 96p., 2011.