Programa Marco para gestão sustentavel dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima

*Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático*

# Boas práticas para o cultivo do arroz na Bacia do Prata

CIC Cuenca del Plata

gef FUNDO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE

ONU meio ambiente Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

OEA

# Manual de boas práticas para o cultivo do arroz na Bacia do Prata

Dezembro 2016

CIC Cuenca del Plata

gef FUNDO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE

ONU meio ambiente Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

OEA

Manual de boas práticas para o cultivo do arroz na Bacia do Prata

# Índice


11 Prefácio

15 Capítulo 1: Introdução

19 Capítulo 2: A oficina internacional

21 2.1 Desenvolvimento e experiências

22 2.2 Conclusões da oficina
22 2.2.1. Problemática atual do cultivo
22 2.2.1.1 Principais impactos ao meio ambiente
22 2.2.1.2 Problemas associados
23 2.2.1.3 Problemática potencial
24 2.2.2. Boas práticas
24 2.2.2.1 Manual de boas práticas
24 2.2.2.2 Qualidade da água
25 2.2.2.3 Balanço hídrico
25 2.2.2.4 Uso efi ciente da água
25 2.2.2.5 Mudanças climáticas
25 2.2.2.6 Certificação

29 Capítulo 3: Manual de boas práticas agrícolas

30 3.1 As boas práticas agrícolas no cultivo do arroz
30 3.1.1 A escolha da área de cultivo
31 3.1.2 A escolha das rotações de culturas
31 3.1.3 Sistematização da área
33 3.1.4 Métodos de preparo do solo e da semeadura no sistema pré-germinado
34 3.1.5 Métodos de preparo do solo e da semeadura em solo seco
36 3.1.6 Manejo da água de irrigação
38 3.1.7 Manejo dos nutrientes
39 3.1.8 Manejo das pragas (plantas invasoras, insetos e doenças)
42 3.1.9 Escolha da semente
42 3.1.10 Escolha da cultivar
42 3.1.11 Manejo da colheita e do transporte
44 3.1.12 Manejo da recepção, pré-limpeza e secagem
46 3.1.13 Manejo do armazenamento
48 3.1.14 Manejo do registro de informações (gerenciamento)

49 3.2 As boas práticas agrícolas para a contenção de riscos ambientais
49 3.2.1 Proteção de áreas ambientalmente frágeis
49 3.2.2 O manejo da lavoura
50 3.2.3 Defensivos agrícolas na lavoura

50 3.2.4 Construções de apoio
52 3.2.5 Defensivos agrícolas na propriedade
54 3.2.6 Combustíveis, graxas e lubrificantes
54 3.2.7 Manutenção e lavagem de veículos, máquinas e equipamentos
55 3.2.8 Outros resíduos com potencial poluidor
55 3.2.9 Equipamentos de proteção individual (EPI)

**57 Capítulo 4: Linhas de ação para o PAE**

**59 Capítulo 5: Conclusões**

**61 Listado de siglas**

**63 Referências**

**65 Referências institucionães**

# Prefácio

A Bacia do Prata é uma das mais importantes do mundo, tanto pelo seu tamanho como por suas características socioeconômicas. É uma área de mais de três milhões de quilômetros quadrados, atualmente habitada por mais de 110 milhões de pessoas e que produz mais de 70% do PIB dos cinco países que a compõem.

A Bacia constitui um sistema hídrico com uma diversidade e produtividade biológica notável, abriga o maior corredor de zonas húmidas na América do Sul e é reconhecida como uma das bacias mais importantes do mundo pela quantidade, variedade e endemismo de sua ictiofauna. Apesar de sua riqueza, é uma das bacias hidrográficas mais afetadas social e economicamente pelas inundações cíclicas e pelos períodos persistentes de seca. A relação entre a hidrologia, as mudanças no uso do solo e as incertezas sobre o futuro climático representa uma série de desafios para reduzir a vulnerabilidade a desastres naturais e abordar a gestão ambiental e as necessidades da população em situação de pobreza e de marginalidade. Neste cenário, o desenvolvimento econômico e social necessário no âmbito da integração regional que o contém, aumenta a necessidade de um grande esforço na avaliação, conscientização e educação sobre a natureza.

Em 2001, os governos dos cinco países que integram o Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC) decidiram incorporar ao órgão capacidades técnicas para atender esses desafios e organizar um Programa de Ação para orientar a gestão, onde os recursos hídricos desempenham um papel fundamental, incluindo as relações entre as águas superficiais e subterrâneas e seus vínculos com o uso do solo e do clima. Neste esforço, que desenvolveu pela primeira vez uma abordagem integrada, as instituições participantes concordaram sobre a necessidade de fortalecer uma visão comum da Bacia, procurando identificar e priorizar problemas comuns e suas principais causas, a fim de enfrentá-los de forma conjunta e coordenada.

Com base nesse plano, e com o apoio da SG/OEA e do PNUMA, foi gerado e se obteve financiamento do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FNAM) para a implementação do *Programa Marco para a gestão sustentável dos recursos hídricos da Bacia do Prata, em relação aos efeitos da variabilidade e das mudanças do clima* (Programa Marco). O

programa foi concebido como um processo de gestão a longo prazo, a ser implementado de forma coordenada pelos cinco países, no âmbito do CIC. Durante a fase inicial de preparação do projeto (2003-2005), e com base em um processo participativo, foram identificados os principais desafios no âmbito da bacia e delineadas as propostas preliminares para a gestão, destinadas a resolver ou atenuar os problemas identificados.

A Etapa 1 do Programa Marco –implementada entre 2010 e 2016– permitiu aprofundar o diagnóstico realizado, conseguindo caracterizar mais precisa e detalhadamente os problemas de Bacia, obtendo uma visão global do estado dos sistemas hídricos. A partir deste melhor conhecimento, foi consolidada a Análise de Diagnóstico Transfronteiriço (ADT), e formulado o Programa de Ação Estratégica (PAE) como um documento de políticas e ações prioritárias acordadas pelos cinco países para resolver os principais problemas identificados, particularmente aqueles de caráter transfronteiriço.

Os trabalhos foram desenvolvidos com a participação ativa de instituições nacionais em cada país, através de especialistas designados para formar Grupos Temáticos, que atuaram como instância de planejamento e consenso técnico sobre a implementação dos vários subcomponentes em que se estruturou a execução do Programa Marco. Os produtos deste esforço estão sintetizados numa série de publicações –da qual o presente documento é parte– que mostram os resultados obtidos.

O Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata agradece o compromisso e esforço de cada uma das pessoas e instituições que apoiaram e participaram na execução do Programa Marco. Reconhece também a valiosa colaboração e contribuição da Organização dos Estados Americanos (OEA), por meio de seu Departamento de Desenvolvimento Sustentável, que ajudou e apoiou o CIC na implementação do Programa, e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que atuou como agência de implementação do Fundo para o Meio Ambiente (FMAM).

O trabalho realizado durante esta primeira etapa do Programa Marco representou uma experiência pioneira, onde mais de 150 instituições e 1500 especialistas da região foram capazes de articular os interesses e desejos de cada país em busca de um objetivo comum, orientada à gestão integrada dos recursos hídricos, no contexto da variabilidade e das mudanças do clima. Espera-se que a experiência de gestão e as ferramentas técnicas desenvolvidas cimentem e fortaleçam a iniciativa de cooperação e integração regionais, buscando alcançar o desenvolvimento sustentável e o bem-estar dos habitantes dos países da Bacia do Prata.

# Capítulo 1: Introdução

A busca pelo desenvolvimento de uma agricultura sustentável passa obrigatoriamente pela proteção dos recursos hídricos. Esta afirmação determina claramente que tudo o que for feito equivocadamente na área de uma bacia hidrográfica impactará diretamente nos seus rios. A realidade impõe esta condição à Bacia do Prata e deve ser uma preocupação constante das comunidades da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai.

No marco do Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC), se tem construído um Programa de Ações Estratégicas para a Gestão Integral dos Recursos Hídricos (PAE), orientado a fortalecer e implementar uma visão comum para o desenvolvimento econômico, social e sustentável na Bacia. Um dos objetivos tem sido contribuir na gestão conjunta dos recursos hídricos compartilhados entre os países que a compõem.

Nesse sentido, os diagnósticos realizados pelo Programa Marco mostram que um dos temas críticos identificados está relacionado com o uso de água para a agricultura e o impacto ambiental dos cultivos irrigados, em especial do arroz. Esta situação identifica questões relativas a quantidade utilizada na atividade agrícola que geram conflitos por demanda e mau uso do recurso, atingindo também a qualidade da água.

Sob esse conceito, o CIC organizou nos dias 20 e 21 de agosto de 2014, no Instituto Rio-grandense do Arroz (IRGA), em Porto Alegre, Brasil, a Oficina internacional sobre boas práticas de cultivo irrigado de arroz, na Bacia do Prata. O objetivo foi de compartilhar experiências e gerar bases para a elaboração de um documento com o diagnóstico e discussão das Boas práticas do cultivo irrigado de arroz na Bacia do Prata, com vistas a sua incorporação à formulação da Análise Diagnóstico Transfronteriço (ADT) e do PAE.

Através da analisada realizada, concluiu-se que uma das formas de mitigar estes problemas é através da adoção de um sistema de melhoria contínua visualizando os processos da lavoura de arroz com atitudes de cunho sustentável. Assim, este trabalho propõe a criação de um Manual de boas práticas agrícolas para a lavoura de arroz no âmbito da Bacia do Prata, levando em conta principalmente a iniciativa do IRGA, do Brasil, mas também buscando subsí-

Lavoura de arroz bem conduzida e com bom potencial produtivo.

dios técnicos de manuais e guias elaborados pela Asociación Cultivadores de Arroz (ACA), do Uruguai; e ainda, da Fundação Proarroz - Entre Rios, da Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA) e do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), da Argentina.

O trabalho visa servir de parâmetro aos arrozeiros da Bacia do Prata fomentando o uso correto dos recursos naturais, e principalmente da água, em todas as etapas da formação da lavoura. Este deve ser adaptado às realidades regionais de maneira sustentável.

# Capítulo 2:
# A oficina internacional

Qualquer resolução equilibrada para terminar ou mitigar os conflitos por uso da água e o impacto ambiental dos cultivos irrigados, passa por uma visão de conjunto e a capacidade de gerar processos participativos dos atores envolvidos. Assim é o marco do Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata (CIC) dos governos da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai que tem acertado em preparar um Programa de Ações Estratégicas para a gestão integral dos recursos hídricos da Bacia do Prata, orientado a fortalecer e implementar uma visão comum para o desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável da bacia.

A análise geral e regional dos estudos da Bacia do Prata foi realizada levando em conta a gestão integrada dos recursos hídricos, de acordo com a visão de desenvolvimento sustentável e a influencia de cenários previsíveis da viabilidade da mudança climática. Neste sentido, a execução da primeira etapa do projeto permitiu aos países preparar uma Macro Análise de Diagnóstico Transfronteiriço (Macro ADT), no qual se identificam os conflitos e impactos ambientais gerados pelo uso da água para irrigação de cultivos, principalmente o arroz. Estes surgem pela forte concorrência do uso dos recursos, o impacto da irrigação, o impacto das situações hidrológicas extremas (secas e inundações), troca da qualidade dos recursos e principalmente pela falta de um sistema de gestão que contribua para o funcionamento dos marcos legais e institucionais para a gestão dos recursos no âmbito da Bacia.

A projeção de uma agricultura irrigada na Bacia do Prata deve gerar oportunidades para o desenvolvimento sustentável, considerando a promoção de projetos que incentivem boas práticas e captação de gases de efeito estufa que mitiguem a mudança climática. Neste sentido, se viu necessário desenvolver instrumentos que convirjam a implementação de sistemas integrados de gestão de recursos hídricos, buscando a redução dos conflitos de uso (atuais e potenciais), de modo a cumprir com as necessidades dos usuários de uma maneira equitativa e de conservação do meio ambiente dentro de uma visão de desenvolvimento sustentável.

Uma das alternativas para minimizar os conflitos e impactos ambientais gerados pelo uso da água para a irrigação, princi-

Participantes da oficina.

palmente do arroz, está na adoção por parte dos agricultores de boas práticas de cultivo. Esta adoção tem que ser tecnicamente justificada e socialmente correta.

Para consolidar este debate, se realizou em Porto Alegre (Brasil) nos dias 20 e 21 de agosto de 2014, na sede do IRGA, a Oficina internacional sobre boas práticas de cultivo irrigado de arroz na Bacia do Prata. Foi uma oportunidade da participação pública, com envolvimento amplo, ativo e efetivo dos múltiplos setores, recorrendo suas percepções, opiniões, conhecimentos e informações.

O objetivo principal da oficina foi elaborar um documento com o diagnóstico do panorama atual do cultivo do arroz na Bacia do Prata com vistas a ser incorporado na formulação do ADT que identifique as melhores práticas e linhas de ações para serem consideradas como parte no PAE, tudo dentro do Programa Marco.

## 2.1 Desenvolvimento e experiências

A oficina internacional se desenvolveu sobre a base de apresentações dos países e de perguntas e discussões, buscando aportar insumos para a caracterização dos problemas e experiências no âmbito de cada país e da Bacia como um todo.

Sendo assim, os dados obtidos na Oficina internacional sobre boas práticas do cultivo do arroz, com base científica e técnica, geraram ações, levando em conta as características regionais de cada país, direcionadas a melhorar o manejo dos cultivos irrigados para um desenvolvimento sustentável. Dessa forma, buscou-se dividir experiências entre os cinco países nos aspectos associados ao manejo de água e cultivos irrigados, orientando a reduzir conflitos e impactos ambientais, considerando os efeitos da mudança climática e a experiência no uso de prognósticos e previsões.

Lavoura de arroz no ponto de início de irrigação.

## 2.2 Conclusões da oficina

A síntese que se apresenta na continuação, expõe as principais conclusões da oficina sobre a problemática atual do cultivo de arroz na Bacia, seus problemas associados e potenciais, assim como as boas práticas e sua aplicação.

### 2.2.1 Problemática atual do cultivo

#### 2.2.1.1 Principais impactos ao meio ambiente

***A - Degradação do solo:***

Foi identificado como o principal problema ambiental. É reconhecido tecnicamente que a plantação de arroz sem rotação de cultivos leva a uma degradação importante da estrutura e fertilidade dos solos.

O arroz irrigado na Bacia do Prata se leva adiante sem uma rotação planificada e sem a participação e controle das instituições com competência para tal, com exceção do Uruguai que tem buscado instalar um sistema que cumpre satisfatoriamente com o objetivo a fim de evitar este problema.

***B - Alto consumo de água:***

O consumo de água do arroz irrigado na Bacia está atualmente entre 8 a 13.000 m³/ha. Há um reconhecimento de todos os países envolvidos de que é um consumo excessivo e há também uma preocupação importante em buscar os mecanismos para baixar a sua utilização. Para isso é necessário verificar a particularidade de cada solo, suas características, etc.

Cabe destacar a relevância de promover como principal indicador técnico de uso de água, a relação entre o volume utilizado e a produtividade atingida. Isto é, devem-se obter maiores produções de arroz com o menor volume de água de irrigação possível. O indicador de referência é uma relação próxima de uso de 1 m³ de água para cada 1 kg de arroz produzido.

É importante determinar e reduzir o consumo da água de irrigação e destacam-se os esforços oficiais nestes estudos. Os diferentes países têm usado os mesmos parâmetros para alcançar e minimizar o consumo, por exemplo: cultivos de ciclos mais curtos, menor altura da lâmina da água, taipas e canais com menos perdas, mais eficiente utilização da água da chuva, condução da água com mangas flexíveis, etc.

Salienta-se que o fato de não cobrar uma taxa pelo uso da água ajuda o produtor para que não tenha interesse de ser realmente mais eficiente.

***C - Alta utilização de produtos fitossanitários:***

É consensual a necessidade de diminuir a utilização de agroquímicos, porém o pacote tecnológico comercial do cultivo de arroz irrigado pressiona para que não seja assim. É um tema complexo, entretanto se considera que uma forma de melhorar estes parâmetros é realizar uma rotação planificada com pastagens ou outros cultivos que tenham uma menor carga de produtos fitossanitários. A evolução de arroz com resistência a determinadas moléculas de herbicidas totais, sempre que estes sejam menos agressivos ao meio ambiente, também poderão determinar uma melhor utilização de fitossanitários.

#### 2.2.1.2 Problemas associados

***A - Lenta adoção das boas práticas:***

A grande maioria dos produtores de arroz não têm adotado as recomendações das

boas práticas. Isto traz varias consequências, como uma deficiente gestão da biodiversidade e dos agroquímicos.

***B - Falta de energia elétrica:***

Este é um problema estrutural, econômico e ambiental e determina que importantes áreas de arroz continuem com sistemas de bombeamento com motores que utilizam combustíveis fósseis. Estas instalações estão associadas com efeitos ambientais negativos, tanto pelo próprio uso dos combustíveis, como por tudo relacionado a seu funcionamento e manutenção próximo dos cursos d´água (lubrificantes, filtros, derrames, etc.).

***C – Monitoramento insuficiente:***

Os controles e o monitoramento da Bacia se consideram insuficientes em todos os países e a todo nível. Há falta de estudos, planejamentos e controles do que ocorre na Bacia do Prata e a influência do cultivo de arroz.

***D - Irregularidade das chuvas:***

É um problema para o cultivo de arroz irrigado, mas afeta a agricultura em geral. Influencia diretamente na semeadura, produtividade das áreas semeadas por deficiências de irrigação em períodos de seca, qualidade da água e a biodiversidade por baixo escoamento.

### 2.2.1.3 Problemática potencial

A principal problemática potencial que se percebe é a expansão do cultivo de arroz irrigado na Bacia do Prata sem o devido planejamento. Não se observam estudos sobre a conservação dos solos e nem uma gestão definida do recurso hídrico através do conceito de manejo das bacias e também da aplicação de boas práticas.

Lavoura característica do sul do Brasil.

### 2.2.2. Boas práticas

As boas práticas e seus impactos positivos devem ser analisados sob o contexto da sustentabilidade da lavoura de arroz. Estas medidas são enquadradas de forma clara e objetiva através dos manuais ou guias e influenciam na qualidade da água, no balanço hídrico, no uso eficiente da água e na adaptação às mudanças climáticas. Nesse sentido, a diferença do produtor arrozeiro que adota as boas práticas deverá ser através de certificações oficiais e reconhecidas buscando a agregação de valor do seu produto.

A seguir, descreve-se a adoção das boas práticas, suas condicionantes e seus impactos nos cinco países da Bacia do Prata.

#### 2.2.2.1 Manual de boas práticas

***A - Elaboração de manuais ou guias:***

Existem publicações no Uruguai, nas províncias argentinas de Corrientes, Entre Ríos e Chaco, e no estado brasileiro do Rio Grande do Sul. No Paraguai, existe a iniciativa da Associação de Produtores de Arroz de Tebicuary que é a recomendação para os arrozeiros das "Práticas de manejo para o uso eficiente da água".

A iniciativa e elaboração destes manuais ou guias em todos os casos surgiram dos próprios produtores com suas entidades representativas.

Lavoura de arroz bem irrigada.

Na Argentina, Brasil e Uruguai as publicações dos manuais ou guias de boas práticas surgiram principalmente para cumprir ou adequar-se as exigências dos mercados internacionais de arroz.

***B - Aplicação prática dos manuais:***

A maior adoção das boas práticas ocorre no Brasil no estado do Rio Grande do Sul, devido à exigência determinada pela licença ambiental outorgada pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) (agencia oficial). O mecanismo responsável desta importante adoção por parte do produtor está diretamente vinculado aos aspectos referente aos créditos. O produtor brasileiro fica em condições de obter créditos oficiais, com taxas de juros subsidiados, somente se está adequado ambientalmente (licença ambiental). Mais de 80% dos arrozeiros dependem do crédito oficial.

No Uruguai e na Argentina, a adoção de boas práticas recomendadas nos manuais não é significativa. O principal problema está no manejo de agroquímicos e nas questões relativas à segurança do trabalhador.

#### 2.2.2.2 Qualidade da água

***A - Monitoramento insuficiente:***

Existem iniciativas isoladas com variáveis e objetivos diferentes. Destaca-se na Argentina o trabalho da ACPA, um convênio com o Instituto Correntino de Água y Ambiente (ICAA), a Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura (FACENA), a Universidad Federal del Nordeste (UNNE) e a participação do Laboratorio de Administración Provincial de las Águas del Chaco,

com o projeto de monitoramento e evolução de indicadores de impactos ambientais vinculados à atividade arrozeira.

### 2.2.2.3 Balanço hídrico

***A - Monitoramento e controle:***

Há claramente uma demanda por monitoramento e controle nos rios da Bacia do Prata onde existem conflitos pelo uso da água. Estes casos acontecem mais no rio Tebicuary (Paraguai) e no rio transfronteiriço Quarai/Cuareim (Brasil/Uruguai). Os recursos hídricos contam com o apoio de controles diários de nível de vazões que apresentam referências para os produtores de arroz com determinação do uso de bombeamento livre, bombeamento escalonado e cessação do bombeamento. Na bacia uruguaia do rio Cuareim não se utilizam as referências diárias mantendo uma gestão organizada através do cálculo do escoamento.

### 2.2.2.4 Uso eficiente da água

***A - Eficiência na irrigação:***

Existem iniciativas nos cinco países da Bacia do Prata para melhorar a irrigação do cultivo de arroz. O manejo eficiente da irrigação é um componente importante das boas práticas. O principal referencial de eficiência é a quantidade de água necessária para produzir 1 kg de arroz. O objetivo é não passar de 1.000 l de água para cada kg de arroz colhido.

O manejo eficiente da irrigação se baseia em semear na época recomendada, realizar cultivo mínimo ou semeadura direta, construir canais de irrigação com menos perdas, dar início a irrigação quando a planta tem de 3 a 4 folhas, usar variedades com ciclo precoce ou médio e encerrar a irrigação antes de começar a colheita.

***B - Pegada hídrica:***

É um referencial técnico e mercadológico que determina o volume de água demandado para o cultivo para produzir um quilo de alimento. Quanto mais água necessária, maior impacto ambiental haverá. No caso de cultivo de arroz da Bacia do Prata, faltam estudos aplicáveis às condições regionais que obedeçam aos critérios da pegada hídrica.

### 2.2.2.5 Mudanças climáticas

***A - Efeitos das mudanças climáticas:***

As consequências da mudança de clima no arroz irrigado da Bacia do Prata apresentam poucos estudos. Alguns trabalhos coincidem que os verões deverão ser mais quentes ampliando a possibilidade de semeaduras mais cedo. Haverá problemas de excessiva temperatura causando maior risco de perdas de colheita e também por consequência maior evaporação, com maior quantidade de água precipitada.

***B - Emissão de gases de efeito estufa:***

Estudos realizados no Brasil, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) mostram que ao contrário do que se pensa, o cultivo de arroz pode atenuar a emissão de gases de efeito estufa, desde que se usem boas práticas.

Reduzem a emissão de gases de efeito estufa as seguintes boas práticas: mínimo preparo do solo, irrigação intermitente e a rotação de cultivos.

### 2.2.2.6 Certificação

***A - Selos e certificações:***

Foram apresentadas duas iniciativas em quanto alcançar a diferenciação de arroz

produzido com boas práticas. Tratam-se de duas iniciativas brasileiras: Selo Ambiental do Irga e Produção Integrada de Arroz (PIA).

O Selo Ambiental é outorgado ao produtor arrozeiro do Rio Grande do Sul que cumpre com todas as leis e normas ambientais exigidas e que mantém um manejo de alto rendimento. A Produção Integrada de Arroz (PIA) é uma certificação nacional e é outorgada ao arrozeiro que faz uso das boas práticas, cumpre a legislação ambiental e normas trabalhistas, e faz rastreabilidade de sua produção.

Símbolo do Selo Ambiental do IRGA.

Entrega solene do Selo Ambiental do IRGA. Fonte: foto divulgação IRGA.

# Capítulo 3:
# Manual de boas práticas agrícolas

As boas práticas agrícolas são todas as medidas que se tomam para assegurar a qualidade do produto agrícola, promovendo menor impacto ao meio ambiente e cuidando da saúde e bem-estar dos trabalhadores envolvidos.

Para o produtor de arroz da Bacia do Prata, se propõe o compromisso voluntário de cumprir com as práticas que se ajustem a sua realidade. A adoção permitirá conciliar aspectos econômicos, ambientais e sociais.

***O Manual divide as práticas nos seguintes grupos:***

- Práticas preferenciais: são medidas que, se adotadas, aperfeiçoam os métodos empregados corretamente e melhoram os processos da lavoura de arroz.
- Práticas recomendadas: são aquelas geradas pela pesquisa científica e tecnológica e apontam a conseguir os objetivos de produtividade, ambientais e sociais.
- Práticas não recomendadas: são medidas que devem ser evitadas, pois trazem prejuízos à sustentabilidade da lavoura.
- Na adoção, o Manual avalia a implantação das práticas sob duas abrangências.
- No cultivo de arroz: As práticas são definidas dentro do manejo da lavoura de arroz.
- Na contenção de riscos ambientais: As práticas descrevem situações que evitam a contaminação do meio ambiente.

## 3.1 As boas práticas agrícolas no cultivo do arroz

### 3.1.1 A escolha da área de cultivo

***Práticas preferenciais:***

A área de cultivo para o arroz deve apresentar:

- Aptidão do uso e capacidade produtiva, com o mínimo de risco ao ambiente.
- Redução do movimento vertical da água, com economia de irrigação.
- Redução dos riscos de erosão e perda da camada superficial do solo.
- Redução do escape de resíduos em suspensão ou dissolvidos na água de percolação ou infiltração lateral.
- Facilidade de trabalho com máquinas, sem prejuízo à estrutura do solo.
- Solos com profundidade adequada para o uso agrícola, sem muita pedregosidade.
- Solos com fertilidade natural alta.

***Práticas recomendadas:***

Deve-se:

- Respeitar distância mínima de cursos de água, açudes e barragens.
- Elaborar um mapa das áreas aptas, demarcando e identificando os talhões.
- Manter um histórico das condições de fertilidade e uso da área.
- Escolher solos com horizonte subsuperficial de pouca permeabilidade (baixa condutividade hidráulica).
- Escolher áreas com relevo natural plano ou relativamente plano.

***Práticas não recomendadas:***

Deve-se evitar:

- Escolher solos pedregosos e/ou com pequena profundidade efetiva.
- Escolher solos com limitação no preparo do solo devido ao caráter vértico do horizonte superficial.

Diversidade de fauna na lavoura de arroz.

Soja irrigada em sucessão ao arroz.

- Escolher solos com ausência de horizonte subsuperficial impermeável ou que apresentem textura arenosa em superfície, com espessura superior a 50 cm.

### 3.1.2 A escolha das otações de culturas

***Práticas preferenciais:***

- Utilizar espécies com exigências nutricionais diversas das do arroz.

- Praticar a rotação com cultivos de grãos adaptados aos solos arrozeiros.

***Práticas recomendadas:***

- Delimitar as áreas aptas para a rotação de culturas de cada propriedade em função da topografia e da capacidade de drenagem da área.

- Selecionar espécies que utilizem defensivos com grupos químicos diferentes daqueles utilizados para o arroz.

- Priorizar sistemas de rotações que controlem efetivamente as plantas invasoras, como o arroz vermelho.

- Praticar a rizipiscicultura, que é um sistema sustentável caracterizado pelo cultivo consorciado de arroz irrigado e criação de peixe.

Uso de ovinos em pastagem na sucessão com arroz

***Práticas não recomendadas:***

- Utilizar continuamente o solo com arroz ou praticar a rotação seguida com cultivos de outros grãos em solos rasos e pedregosos e/ou em solos que possuem uma elevada fração de argila dispersa em água, que apresentam alta susceptibilidade à erosão, levando à rápida degradação do solo.

- Utilizar pousio em solos arenosos e em declive, que são susceptíveis à erosão, resultando em perdas significativas de solos e de nutrientes.

- Conduzir a lavoura de forma inadequada no sistema de rotação com pastagens. Com a utilização de maior extensão de área nesse sistema, aumenta a possibilidade de haver impactos ambientais e, com isso, a lavoura pode avançar sobre áreas frágeis (solos arenosos em declive e/ou em solos com caráter vértico e com argilas expansivas no horizonte superficial).

### 3.1.3 Sistematização da área

***Práticas preferenciais:***

- Fazer quadros (talhões) de superfície nivelada nas áreas que permitem o cultivo de arroz.

- Realizar o nivelamento da superfície do solo preferencialmente para o sistema pré-germinado.

- Adequar o nivelamento da superfície do solo para outros sistemas de cultivo ou em áreas que utilizam a rotação de culturas, especialmente de grãos.

Área pronta para semear com arroz (plantio direto em pastagem de azevém).

- Adotar o nivelamento da superfície do solo em desnível quando a declividade natural é mantida para áreas que não permitem o estabelecimento de talhões em nível.

- Estabelecer um sistema de drenagem que permita que a água passe por área que funcione como faixa de filtragem (para o material contaminante em suspensão ou dissolução) ou que retorne às barragens ou açudes.

Canal sendo preparado para irrigação.

***Práticas recomendadas:***

- Construir canais de irrigação e de drenagem levando em conta o caudal de água a ser conduzido, o tipo de solo e a topografia do terreno, considerando o tempo necessário para a irrigação e drenagem da área.

- Dimensionar os canais de irrigação a fim de gerar vazão necessária para suprir de água à lavoura em, no máximo, dois dias. É recomendável que a velocidade da água não supere os 0,25 m/s em solos arenosos e 0,75 m/s em solos pesados.

- Construir canais de drenagem de forma que toda a lavoura possa ser drenada em, no máximo, 48 h.

***Práticas não recomendadas:***

- Dimensionar canais de irrigação que causem erosão nos taludes, o que comprometam a sua manutenção e provoquem o arraste de partículas de solo, causando assoreamento no seu leito e nas entradas das áreas de lavoura.

- Incluir os canais de drenagem em áreas com fragilidade ambiental, o que poderá causar contaminação dessas áreas com resíduos de defensivos e fertilizantes e comprometer a biodiversidade dessas áreas.

- Construir estradas internas nas áreas com fragilidade ambiental ou que facilitem a erosão do solo.

### 3.1.4 Métodos de preparo do solo e da semeadura no sistema pré-germinado

***Práticas preferenciais:***

- Fazer o preparo do solo preferencialmente no seco, no outono ou inverno.

- Fazer controle de plantas daninhas, no seco, antes de inundar a área.

- Fechar os drenos e inundar a área por pelo menos 15 dias após o preparo do solo.

Erosão em lavoura por mau manejo do solo.

***Práticas recomendadas:***

- Incorporar os resíduos do cultivo anterior e plantas invasoras com arado, grade ou enxada rotativa para a limpeza da área.

- Deixar os canais de drenagem abertos até a primavera.

- Controlar ou destruir a postura de caramujos especialmente nos canais de irrigação, drenos e entradas de água para evitar infestações.

- Manter a área com bom nivelamento.

- Fazer o preparo do solo e o nivelamento da área com lâmina de água ou com solo seco. Se for com lâmina de água, esta deverá ser mínima, o suficiente para que o operador das máquinas possa observar os pontos de corte e de aterro (baixos ou mais altos).

- Semear a lanço as sementes pré-germinadas de forma manual ou mecânica (com trator ou com avião) sobre uma baixa lâmina de água, após a deposição dos sedimentos em suspensão.

- Não drenar os quadros após a semeadura.

- Manter a lâmina de água baixa com, no máximo, 5 cm de altura. Somente efetuar reposição da lâmina de água.

***Práticas não recomendadas:***

- Realizar o nivelamento do solo com lâmina de água alta, que não permite visualizar as imperfeições da superfície do solo que está sendo corrigido.

- Drenar os quadros após o preparo final do solo e antes da semeadura.

- Drenar a área a qualquer momento após a semeadura.

### 3.1.5 Métodos de preparo do solo e da semeadura em solo seco

***Práticas preferenciais:***

- Preparar o solo quando o mesmo estiver friável, isto é, sem excesso de umidade nem excessivamente seco.
- Efetuar os trabalhos primários de preparo do solo no outono ou no inverno, bem como a limpeza ou construção de canais de drenagem.
- Dessecar somente a área a ser cultivada.
- Realizar limpeza de canais e áreas adjacentes à lavoura, eliminando especialmente plantas hospedeiras de pragas específicas.
- Construir taipa de perfil baixo no interior da lavoura e taipa mais alta em sua volta.
- Efetuar a semeadura direta do arroz após o cultivo de grãos como o milho, o sorgo e a soja.

***Práticas recomendadas:***

- Preparar o solo no seco, se possível ainda no outono ou no inverno, de modo que haja cobertura vegetal até a época de semeadura.
- Deixar os canais de drenagem abertos até a primavera.
- Manter cobertura permanente do solo com vegetação espontânea ou implantada.
- Construir taipas baixas antes da semeadura.
- Aplicar dessecante ou fazer o preparo superficial da área pouco antes da semeadura.
- Efetuar a semeadura com máquinas, inclusive sobre as taipas.
- Acompanhar a distribuição de sementes e verificar a densidade de semeadura para evitar problemas no estabelecimento inicial da lavoura.
- Fechar os drenos assim que for iniciada a irrigação permanente.

Preparo em solo argiloso.

Controle de altura da taipa.

***Práticas não recomendadas:***

- Preparar a área na primavera, imediatamente antes da semeadura.
- Usar excessivamente as máquinas, principalmente em estação chuvosa.
- Revolver excessivamente o solo devido ao aumento da presença de arroz vermelho em áreas infestadas por esta planta daninha.
- Revolver excessivamente o solo devido ao aumento do risco de perdas de nutrientes, como o potássio e a degradação da matéria orgânica do solo.
- Usar defensivos agrícolas não recomendados para a cultura.
- Usar defensivos dessecantes da vegetação que atinjam a fauna e a flora de áreas próximas da lavoura.
- Queimar a palha do arroz e de resíduos vegetais.

Arroz germinado.

Bom estande de plantas de arroz.

Preparo excessivo do solo.

## 3.1.6. Manejo da água de irrigação

***Práticas preferenciais:***

- Realizar a colheita com a lavoura sem água para economizar combustível, otimizar a eficiência das máquinas, evitar o desgaste desnecessário das máquinas, facilitar o preparo do solo para as operações seguintes e evitar perdas de nutrientes, especialmente de potássio.

- Utilizar filtro para peixes nas sucções de sistemas de bombeamento.

Estação de bombeamento no sistema diesel.

Vista aérea de lavoura com irrigação eficiente.

Canal de irrigação com grande caudal de água.

Aguadores trabalhando em lavoura estragada por excesso de chuvas.

***Práticas recomendadas:***

- Iniciar a irrigação do arroz a partir do momento em que a planta apresentar a terceira folha com o colar visível (estádio V3).
- Irrigar de forma contínua até cerca de 15 dias após o florescimento (grãos em estado pastoso), quando deverá ser suspensa a entrada da água.
- Prever a vazão de 3 a 5 l/s/ha para a inundação inicial da lavoura.
- Prever a vazão de 1,0 a 1,5 l/s/ha para a manutenção da lâmina.
- Evitar drenar a lavoura antes de 30 dias após a aplicação de qualquer defensivo.
- Manter a altura da lâmina de água (ideal) em 2,5 cm. A altura da lâmina de água depende da uniformidade do relevo de cada quadro.
- Suspender a irrigação com antecedência para que, na colheita, não seja necessária a drenagem da lavoura.

Lavoura com excelente manejo de irrigação.

Grande vazão de irrigação.

Técnico conferindo taipas.

Um aguador, o principal personagem da lavoura de arroz.

Máquinas construindo represa para irrigação de arroz.

Canal de irrigação em funcionamento.

***Práticas não recomendadas:***

- Drenar a lavoura, especialmente após a aplicação de defensivos e fertilizantes.
- Utilizar lâmina de água acima de 10 cm, pois causa desuniformidade no desenvolvimento das plantas, aumenta o acamamento, diminui o rendimento de grãos e aumenta significativamente as perdas e o volume total de água usado, e provoca aumentos do custo da produção.

Distribuição de água com mangueiras.

## 3.1.7 Manejo dos nutrientes

***Práticas preferenciais:***

- Realizar o manejo equilibrado de nutrientes por talhão de acordo com as recomendações de adubação, dose, modo e época de aplicação.

***Práticas recomendadas:***

- Avaliar inicialmente a fertilidade do solo por meio de amostra de solo coletada por talhão homogêneo na lavoura e analisada em laboratório credenciado.
- Fazer a adubação, baseada em resultados da análise do solo, época de semeadura, nível de manejo da lavoura, expectativa de resposta, tipo de solo, potencial produtivo de cultivar e localização da lavoura, para que não haja excesso ou falta de algum nutriente.

Equipe de funcionários preparando-se para aplicação de nitrogênio na lavoura.

***Práticas não recomendadas:***

- Adicionar os nutrientes de forma desequilibrada.
- Drenar lavouras após a aplicação de adubos.

### 3.1.8 Manejo das pragas (plantas invasoras, insetos e doenças)

***Práticas preferenciais:***

- Utilizar o controle manual de plantas invasoras (rouguing) em ambientes específicos como em campos de sementes e áreas com invasoras resistentes aos herbicidas.

- Estimular, na entressafra ou em anos de pousio, a germinação e emergência de plantas invasoras via o revolvimento do solo para sua eliminação posterior também por máquinas e implementos.

- Realizar, quando conveniente, a rotação de culturas, o que permite a rotação de herbicidas ou uso de outros princípios ativos para o controle de plantas invasoras de difícil manejo.

- Utilizar os mecanismos de tolerância do arroz com cultivares e herbicidas específicos.

- Utilizar as práticas que favorecem o crescimento vigoroso das plantas (densidade, adubação, preparo do solo, cultivares e época de semeadura), tornando-as mais competitivas com as invasoras.

- Alternar a utilização de sistemas de cultivo como forma de controlar alguma espécie de planta invasora, de insetos ou doenças.

- Utilizar, quando conveniente, o sistema pré-germinado com manutenção de lâmina permanente para controle de arroz vermelho.

- Utilizar o marreco-de-pequim para o controle de plantas invasoras e pragas em lavouras de pequena extensão de área no período de entressafra.

- Manter áreas de lavoura denominadas de cultura armadilha, destinadas a concentrar os insetos em locais específicos e, posteriormente, facilitar o controle localizado.

- Instalar poleiros para descanso do gavião caramujeiro e outras aves predadoras de pragas.

- Limpar equipamentos de uso agrícola a cada mudança de talhão para reduzir a transferência de inoculo de doenças de áreas contaminadas para livres.

- Realizar a catação manual das posturas de insetos nos locais de infestação e posterior destruição por métodos físicos. O método é viável e eficiente em pequenas lavouras

- Usar armadilhas luminosas para atração e destruição de insetos.

- Colocar telas nos canais para evitar a entrada de pragas de áreas contaminadas para áreas livres.

Aplicação de defensivos com equipamento terrestre.

- Observar as condições climáticas favoráveis à aplicação de defensivos agrícolas.
- Usar produto recomendado para a cultura de arroz irrigado.
- Usar Equipamento de Proteção Individual (EPI).
- Colocar a água da tríplice lavagem das embalagens dentro do tanque do pulverizador.
- Aplicar as sobras de calda dos pulverizadores terrestres ou do avião na área cultivada.
- Aplicar a água de lavagem dos pulverizadores na área de lavoura.
- Acondicionar as embalagens lavadas em local adequado até a entrega em postos ou centrais de recolhimento de embalagens vazias.

***Práticas recomendadas:***

- Utilizar cultivares onde ocorram genes que em menor ou maior grau conferem tolerância a doenças.
- Drenar a área na entressafra para reduzir a incidência de fungos do solo e dos caramujos.
- Limpar os canais para reduzir a incidência de plantas invasoras, insetos em geral e caramujos.
- Eliminar restos culturais de pós-colheita para reduzir a população de alguns insetos e patógenos.
- Sistematizar o solo para evitar focos de doenças e insetos.
- Limpar linhas de cercas, beiras de lavoura e beiras de estrada para evitar a proliferação de plantas hospedeiras, insetos e invasoras em geral.
- Usar sementes certificadas de arroz, livres de sementes de plantas invasoras e com baixa presença de fungos.
- Usar densidade de sementes adequada, adubação equilibrada e controle de plantas hospedeiras de patógenos e insetos.
- Semear na época mais antecipada possível para reduzir a incidência de doenças.
- Utilizar ferramentas para tomada de decisão quanto à necessidade do uso dos defensivos, tais como avaliação do nível populacional de controle, nível de dano econômico, histórico das áreas, estádios de desenvolvimento das plantas e monitoramento da evolução de danos.

Aplicação aérea de defensivos.

Ataque de lagarta no arroz.

***Práticas não recomendadas:***

- Usar defensivos não recomendados e registrados para a cultura.
- Aplicar doses não adequadas de defensivos, especialmente as sub-doses que são as maiores responsáveis pelo favorecimento de gerações de fungos, insetos e plantas invasoras resistentes.
- Drenar a área da lavoura com menos de 30 dias após a aplicação de defensivos.
- Não respeitar o prazo de carência dos defensivos, especialmente quando a aplicação tende a ser muito próxima da colheita da lavoura.
- Aplicar defensivos com frequência excessiva, ou em intervalos muito próximos, ou fora do período recomendado.
- Realizar misturas no tanque de pulverização que não sejam aquelas recomendadas pela pesquisa.
- Realizar controle erradicante, ou seja, aquele efetuado sobre o alvo biológico quando este já ultrapassou o máximo limiar de dano econômico. Neste caso, os escapes de plantas invasoras, insetos e fungos tendem a constituir uma nova geração de indivíduos mais resistentes aos defensivos aplicados.
- Aplicar os produtos sem o uso de EPI adequados ao tipo de defensivo agrícola.
- Deixar embalagens de defensivos vazios nas redondezas da lavoura.
- Lavar embalagens ou/e pulverizadores nas fontes de água.
- Aplicar produtos em áreas próximas a residências, fontes de água e áreas ambientalmente frágeis.

Ataque de percevejo de grão.

- Aplicar produtos químicos de origem duvidosa.

- Aplicar produtos químicos sem observar as condições meteorológicas recomendadas.

### 3.1.9 Escolha da semente

***Práticas preferenciais:***

- Escolher sementes sem contaminação genética, física (misturas de cultivares e grãos de arroz vermelho ou preto) e com potencial de desempenho (PG>90%).

***Práticas recomendadas:***

- Adquirir sementes com qualidade, de cultivares registradas e inscritas em cadastros oficiais e recomendadas pela pesquisa.

- Adquirir sementes certificadas de primeira e segunda geração (C1 e C2) ou não certificadas de primeira e segunda geração (S1 e S2).

***Práticas não recomendadas:***

- Utilizar sementes de baixa qualidade, contaminadas com arroz vermelho ou baixo potencial germinativo (<80%).

- Utilizar sementes de produção própria ou sem procedência identificada.

### 3.1.10 Escolha da cultivar

***Práticas preferenciais:***

- Escolher as cultivares de acordo com a época de semeadura: quando no início da época recomendada, usar cultivares de ciclo médio ou tardio. Já em semeaduras, no final do período recomendado, usar cultivares de ciclo precoce e muito precoce.

- Utilizar cultivares com boa qualidade industrial dos grãos: a maioria das cultivares é do tipo longo, fino, translúcido, teor de amilose intermediário ou alto e temperatura de gelatinização baixa ou intermediária. Entre as cultivares há variações na qualidade, com valor diferenciado de mercado.

***Práticas recomendadas:***

- Escolher cultivares por características genéticas específicas tais como:

a) Resistência a doenças: para regiões de elevada história de pressão patogênica e/ou épocas de semeaduras tardias.

b) Tolerância à toxidez por excesso de ferro no solo: naqueles solos que apresentam altos teores desse elemento.

c) Tolerância a herbicidas do grupo imidazolinonas: naquelas áreas com elevada incidência de arroz vermelho.

d) Adaptação ao sistema pré-germinado: para áreas onde esse sistema é recomendado.

***Práticas não recomendadas:***

- Utilizar cultivares de procedência não identificada.

- Utilizar cultivares não adaptadas às condições de cultivo.

### 3.1.11 Manejo da colheita e do transporte

***Práticas preferenciais:***

- Efetuar a colheita com o solo seco, com

Colheita em processo de descarga.

baixa umidade: para economizar combustível, prevenir desgaste desnecessário de máquinas, para evitar a formação de sulcos e melhorar a conservação do solo.

- Cuidar da velocidade de avanço da colhedora, garantindo que seja em conformidade com as recomendações do fabricante e das condições da lavoura.

- Regular a altura do molinete e a respectiva distância da barra de corte da colhedora, observando as características da cultivar, grau de umidade dos grãos, tendência à debulha, altura das panículas e densidade de plantas.

- Evitar a superalimentação da plataforma de recolhimento e do alimentador do sistema de trilha.

- Regular o cilindro de trilha, as peneiras do saca-palha e a rotação do ventilador separador das impurezas leves, conforme recomendação do fabricante da colhedora.

- Limpar a máquina colhedora quando da troca de cultivar a ser colhida para evitar misturas que prejudicam as características industriais das mesmas.

- Cuidar para que o período de tempo entre a colheita e o início da secagem ou aeração seja menor do que 12 horas, para evitar o aumento da atividade metabólica dos grãos e dos organismos associados.

- Não manter os grãos cobertos por lona durante longos períodos nem expostos ao sol.

- Monitorar as cargas que já vêm contaminadas com a presença de insetos.

***Práticas recomendadas:***

- Preparar, limpar e regular antecipadamente as máquinas e os equipamentos.
- Fazer avaliação das perdas de colheita. Não devem superar os 100 kg/ha, somando as perdas na trilha e na plataforma.
- Monitorar a umidade dos grãos na lavoura.
- Colher quando os grãos apresentarem entre 18 a 24% de umidade.
- Evitar os horários em que a palha estiver com muita umidade, especialmente logo após chuvas ou com muito orvalho.
- Colher em separado as diferentes cultivares para não prejudicar o beneficiamento e a qualidade dos grãos.
- Contar com proteção e acessórios necessários para uma operação segura nos equipamentos de colheita: extintor de incêndio, protetores de estruturas móveis, alarme de marcha-a-ré.

Controle do processo de colheita.

- Utilizar, durante a colheita, máscaras e protetor de ouvido e contar com caixa de primeiros socorros e equipamento de comunicação.
- Limpar os caminhões transportadores, sem possibilidade de contaminar os grãos de arroz. A carroceria deve ser perfeitamente vedada para evitar derramamento ou vazamento dos grãos.
- Não misturar grãos de mais de uma cultivar na mesma carga.

***Práticas não recomendadas:***

- Colher os grãos com umidade superior a 24% ou inferior a 18%. Quando inferior a 18% há relevantes perdas quantitativas e, principalmente, qualitativas.
- Colher com velocidade acima da recomendada buscando aumentar a eficiência de uso das máquinas.
- Atrasar a colheita em demasia.
- Colher diferente cultivares misturando os grãos.

### 3.1.12 Manejo da recepção, pré-limpeza e secagem

***Práticas preferenciais:***

- Aerar, na recepção, as cargas com arroz úmido e mantê-las em temperatura média.
- Fazer a pré-limpeza com peneiras adequadas e fluxo de ar e grãos ajustados na máquina.
- Monitorar a temperatura dos grãos e a taxa de secagem independentemente do combustível para o condicionamento do ar.

Secador e silos de arroz.

- Evitar instalações e equipamentos que acumulem grãos, resíduos e poeira. O acúmulo de sujeira facilita o desenvolvimento de pragas de grãos armazenados, como os gorgulhos, traças, roedores e de pássaros.

- Monitorar a presença de pragas desde o recebimento dos grãos, pois alguns insetos podem infestá-los ainda na lavoura.

- Fazer profilaxia em todos os equipamentos e instalações antes de cada safra e realizar limpezas periódicas. Manter roscas, fitas e elevadores em boas condições, para evitar o derramamento de grãos e a proliferação de pragas.

- Evitar vazamentos e escape de material particulado nas canalizações de pó e equipamentos de separação deste material.

- Respeitar normas regulamentadoras com o objetivo de promover o desenvolvimento de ações de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do ambiente e de instalações.

***Práticas recomendadas:***

- Amostrar a carga e classificá-la na recepção de acordo com a metodologia oficial.

- Evitar que na pré-limpeza as impurezas e matérias estranhas constituam mais de 2% do lote.

- Evitar o contato direto do ar das fornalhas com os grãos, quando da secagem com ar aquecido utilizando lenha ou resíduos vegetais.

- Quando secar grãos de arroz pelos processos em altas temperaturas, retirar no máximo até 2 pontos percentuais de umidade dos grãos por hora.

***Práticas não recomendadas:***

- Demorar em demasia para iniciar a secagem dos grãos colhidos.

- Deixar os grãos úmidos em moegas por período prolongado.

- Misturar cargas de diferentes cultivares na recepção.

- Deixar que durante a operação de secagem haja superaquecimento da massa de grãos (mais de 35º C para sementes e 40º C para grãos que se destinam a indústria).

- Evitar a circulação de crianças e de animais domésticos nas dependências do pré-processamento de grãos (recepção, secagem e armazenamento) para evitar acidentes e contaminações.

- Secar com taxas de secagem superior a 2 pontos percentuais por hora.

- Proporcionar choque térmico (diferença de 12º C) aos grãos.

### 3.1.13 Manejo do armazenamento

***Práticas preferenciais:***

- Monitorar a umidade, a temperatura e as possíveis infestações por insetos e fungos dos grãos.

- Durante o expurgo, monitorar a concentração de gás fosfina, pois concentrações inferiores às mínimas não são eficientes em todas as fases dos insetos e permitem uma reinfestação dos mesmos.

- Isolar com tela as unidades armazenadoras.

- Identificar o conteúdo dos silos.

***Práticas recomendadas:***

- Manter os grãos com umidade ao redor de 12-13% e com temperatura preferencialmente igual ou abaixo dos 17º C que pode ser feito com a aeração dos mesmos. Mesmo que a temperatura dos grãos não seja elevada, ventilar a cada 30-60 dias usando aeração ou transilagem dos grãos para evitar focos de aquecimento e compactação.

- Fazer a limpeza das dependências de recepção, pré-limpeza, secadores, silos e armazéns.

- Remover os resíduos de elevadores, calhas, roscas transportadoras, máquinas de pré-limpeza, secadores e silos.

- Desinfetar os locais com o uso de fumigantes e outros inseticidas de ação residual.

- Manter os roedores fora dos armazéns pelo uso de um eficiente e contínuo programa de desratização.

- Monitorar a hermeticidade do silo, com possíveis folgas entre as chapas, parafusos frouxos, folga entre a base do silo e as chapas metálicas, etc. Eles são pontos de escape do ar da aeração e dos inseticidas fumigantes, o que compromete a eficiência dos expurgos e faz necessária uma nova aplicação.

- Identificar cada cultivar com informações a respeito.

***Práticas não recomendadas:***

- Armazenar grãos com umidade superior 13%.

- Permitir que a temperatura dos grãos armazenados se eleve em demasia (acima de 30º C).

# ACOMPANHAMENTO DE TALHÃO

TALHÃO ÁREA AGUADORES

HERB. DESSECAÇÃO 1 DOSAGEM

DATA APLICAÇÃO RESULT.

HERB. DESSECAÇÃO 2 DOSAGEM

DATA APLICAÇÃO RESULT.

VARIEDADE SEMENTE (PR/REAL)

ADUBO ADUBO (PR/REAL)

DATA DE PLANTIO NASCIMENTO (80%)

COMENTÁRIO SOBRE O NASCIMENTO (falar sobre densidade, uniformidade, problemas, etc)

HERBICIDAS/DOSAG.

DATA APLICAÇÃO RESULT.

COMENTARIO SOBRE A APLICAÇÃO DE HERBICIDA (falar sobre a eficiência, controle, etc.)

DATA URÉIA QUANT. UREIA

DATA DO PRIMEIRO BANHO

COMENTARIO SOBRE A IRRIGAÇÃO (falar sobre entaipamento, retas, quantidade de água, etc.)

PRIMÓRDIO PREVISTO PRIMÓRDIO REAL

DATA URÉIA QUANT. UREIA

COMENTARIO SOBRE O PRIMÓRDIO (falar sobre se fechou com o planejado, as condições da lavoura, etc.)

DATA MATURAÇÃO DA LAVOURA DATA DE COLHEITA

UMIDADE DE COLHEITA QUALIDADE ARROZ

PRODUTIVIDADE E COMENTARIO FINAL SOBRE A LAVOURA

- Expurgar em caminhões, graneleiros ou em ambientes que não sejam hermeticamente fechados.

- Utilizar produtos químicos não registrados para uso em ambientes de armazenagem.

- Aplicar fumigantes, raticidas e inseticidas em momentos que não permitam a mínima carência do seu efeito residual antes da distribuição do produto.

- Permitir a presença e circulação de crianças e de animais domésticos entre as unidades armazenadoras.

### 3.1.14 Manejo do registro de informações (gerenciamento)

***Práticas preferenciais:***

- Elaboração de planilha de anotação das atividades realizadas. Um exemplo de planilha para controle por talhão:

- Para cada operação deverá ser registrado o tempo utilizado, os colaboradores que participam e o maquinário envolvido. Deve também ser registrado o consumo de combustível.

- Todos os colaboradores devem ser registrados legalmente e não pode existir trabalho infantil.

***Práticas recomendadas:***

- Manter a contabilidade atualizada, com entradas e saídas de dinheiro ao longo do tempo. Devem ser anotados os valores gastos com mão de obra, insumos, assistência técnica, custos financeiros e despesas de comercialização.

- Elaboração de um mapa da área cultivada, identificando cada talhão. Para cada um deles, realizar a anotação das atividades realizadas em todas as etapas, com registros da data em que foi procedida cada operação, equipamento utilizado, tempo de duração, gastos de insumos e mão de obra utilizada.

- Calcular os custos fixos e variáveis da lavoura e os custos fixos e variáveis das etapas posteriores à colheita. Os itens de custos fixos devem ser calculados levando em conta a manutenção e depreciação de benfeitorias e remuneração do capital e mão de obra fixa e da terra.

- Estimar a lucratividade da lavoura, em função do rendimento de grãos beneficiados ou não pelo valor de comercialização. Esta etapa é importante para detectar os gargalos da produção e/ou comercialização que mais interferem na lucratividade.

- Promover a capacitação das pessoas envolvidas na lavoura.

***Práticas não recomendadas:***

- Conduzir a lavoura sem nenhum tipo de controle de fluxo de caixa.

- Balizar decisões de compra de insumos sem análise prévia do seu impacto sobre o custo total da lavoura.

- Liquidar a produção sem base sólida que justifique o retorno do custo amortizado na condução da lavoura.

- Implantar a lavoura sem prognóstico da flutuação do preço de insumos ou perspectiva do valor de comercialização do produto final.

## 3.2 As boas práticas agrícolas para a contenção de riscos ambientais

### 3.2.1 Proteção de áreas ambientalmente frágeis

As áreas frágeis são aquelas que contêm algum elemento que deve ser preservado, com pouca ou nenhuma intervenção humana. São locais que possuem topografia ou solos inadequados à atividade agrícola ou pecuária, áreas ao redor ou ao longo de rios, lagos ou outros corpos de água, áreas de preservação da biodiversidade, áreas de recarga de aquíferos, nascentes ou olhos de água, etc.

Rios, lagos, açudes e barragens devem ter uma zona marginal com vegetação nativa, cuja largura depende do tamanho do corpo hídrico. Ela serve para proteger as margens da erosão e possibilitar o estabelecimento de fauna e flora nativa capazes de sobreviver nessas faixas marginais.

A lavoura de arroz, próxima a rios, lagos, barragens e açudes, deve contar com cuidados especiais para não contaminar a água com resíduos de produtos químicos. Para prevenir esse risco, as faixas marginais ao longo dos rios e ao redor de corpos de água servem como filtro da água que chega por fluxo horizontal contendo eventuais resíduos de adubos ou defensivos. A remoção desses resíduos é feita pelas raízes das plantas nessas áreas de proteção, numa distância variável de acordo com a textura do solo e o fluxo de água.

### 3.2.2 O manejo da lavoura

A contenção dos riscos da lavoura passa pela adoção das seguintes práticas:

- O manejo do solo: há necessidade de conservação de solo pela escolha adequada do sistema de cultivo e do método de preparo do solo, evitando a degradação.

- O manejo da irrigação e drenagem: os riscos estão associados às perdas por erosão e ao assoreamento de mananciais e pelo transporte de nutrientes e de resíduos de fertilizantes e defensivos agrícolas pela água.

- O manejo de nutrientes: o uso excessivo e não equilibrado da adubação pode contaminar rios e lagos e provocar a eutrofização de corpos de água.

- O manejo das instalações dos conjuntos moto-bombas: há necessidade de proteção para evitar o vazamento de combus-

Lavoura de arroz com área ambiental preservada.

Vida silvestre preservada em lavoura de arroz.

tível e óleos lubrificantes e instalação de telas protetoras em caso de tomada de água em corpos de água. A preferência é por conjunto de moto-bombas com energia elétrica.

- O manejo dos resíduos: pedaços de ferramentas, de implementos, embalagens de fertilizantes e/ou de defensivos agrícolas nas áreas da lavoura e adjacentes a ela.

- O manejo da aplicação aérea ou terrestre de defensivos: cuidar as manobras do avião ou do pulverizador terrestre para não aplicar em locais próximos às residências, vegetação nativa e fontes de água. Os produtos químicos podem ser tóxicos à biodiversidade e ao homem se forem lançados em cursos de água.

- O manejo das máquinas agrícolas: limpar as máquinas e implementos após a semeadura para evitar a contaminação. O mesmo procedimento deve ser feito após a aplicação de defensivos.

### 3.2.3 Defensivos agrícolas na lavoura

A aplicação de defensivos na lavoura exige cuidados especiais para a proteção do trabalhador rural e das pessoas próximas à área a ser pulverizada e para evitar a contaminação da água e danos à biodiversidade.

Cultivo mínimo pronto para semeadura do arroz.

As aplicações terrestres devem ser cuidadosas. O risco de deriva é o principal item que tem que ser prevenido. Devem ser respeitadas distâncias mínimas de cursos de água, olhos d'água ou reservatórios de qualquer natureza. Também as aplicações devem estar afastadas de povoações, casas isoladas ou locais de reunião de pessoas como colégios rurais e clubes. Não deve ser feito o abastecimento dos pulverizadores em cursos de água ou em outra fonte superficial, sem as devidas proteções. Igualmente não devem ser lavados os pulverizadores nessas fontes de água; eles devem ser esvaziados aplicando o resto da calda na lavoura.

As aplicações aéreas devem seguir preceitos mais rígidos de segurança. Os riscos de deriva são mais sérios e exigem conhecimento das condições meteorológicas locais na hora da aplicação. Direção e velocidade do vento, temperatura e umidade do ar, inversão térmica e outras variáveis devem ser consideradas. Não aplicar por avião a uma distância mínima de 250 m de áreas ambientalmente frágeis, de cursos ou reservatórios de água. A distância de 250 m deve ser obedecida para moradias isoladas ou criações de animais domésticos. Para aglomerados urbanos deve ser respeitada a distância de 500 m.

### 3.2.4 Construções de apoio

As construções de apoio constituem os galpões de armazenamento de máquinas e equipamentos e de diversos produtos tais como adubos, escritórios, depósitos de defensivos, depósitos de óleo lubrificante e de graxa, depósitos de combustível, rampas ou pistas de lavagem e lubrificação, todas próximas da área ou pátio de manobra do maquinário.

Essa infraestrutura deve ser manejada com cuidado, pois pode oferecer riscos à segurança e saúde dos funcionários pela ma-

Lavoura com eficiente irrigação.

nipulação de produtos tóxicos e por outros acidentes de trabalho.

Esse complexo de construções deve permanecer isolado de residências e fontes de água. Também deve ter isolamento para evitar a entrada de crianças, pessoas não autorizadas e animais domésticos de qualquer tipo.

Os prédios devem contar com medidas de proteção e combate a incêndios, água potável e banheiro para uso dos funcionários. Necessitam contar com duchas para lavagem de mãos e do corpo, em caso de contato com produtos tóxicos. Também é necessário um estojo de primeiros socorros e instruções a seguir em caso de acidente.

Cada prédio deve ter letreiros indicando os riscos de trabalho na área e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) a serem utilizados. O uso de EPI deve ser constante nas operações realizadas, usando o equipamento adequado conforme o risco interposto. Além disso, os EPI devem estar na entrada de cada prédio, em lugar visível.

Os trabalhadores deverão receber instruções sobre o tipo de EPI a usar, formas de limpeza e orientações de como guardar esses materiais.

Também deverão ser informados sobre os riscos e sobre as responsabilidades da falta do uso ou do seu uso incorreto.

Todas as construções devem ter lixeiras específicas para cada tipo de lixo: orgânico, reciclável, pilhas, lâmpadas comuns e fluorescentes, vidros, baterias, panos e estopas já utilizados. Além desses, no escritório

deverá conter armazenagem de óleo lubrificante usado, filtros de ar e filtros de motores utilizados.

### 3.2.5 Defensivos agrícolas na propriedade

Os cuidados no manejo dos defensivos na propriedade, devem considerar os seguintes aspectos: aquisição, transporte, armazenamento, manipulação, aplicação, armazenamento e destinação das embalagens vazias.

**A - Aquisição:** Contar com assistência técnica na compra de defensivos e escolher produtos recomendados para a lavoura, seletivos, de baixo impacto a organismos benéficos, vida aquática e organismos não específicos.

**B - Transporte:** O transporte de defensivos deve ser feito em veículo apropriado, tomando as seguintes precauções:

- Local de colocação dos defensivos dever ser isolado do compartimento dos passageiros.
- Acondicionamento adequado para evitar perfurações ou outros danos às embalagens.
- Evitar o derramamento de defensivos no veículo.
- Levar EPI (óculos, máscara, bota e traje impermeável) para uso em caso de derramamento dos produtos.
- Levar material absorvente em caso de derramamento.
- -Isolar os defensivos de alimentos, sementes, forragens e medicamentos.
- Distribuir a carga no veículo para evitar que fique solta e sujeita a batidas que podem danificar os recipientes.
- Transportar os recipientes com produtos líquidos com a parte superior para cima.
- Colocar os produtos granulados ou em pó acima dos recipientes com produtos líquidos.
- Proteger da chuva as embalagens de papelão.

Lixeiras específicas para cada tipo de lixo.

**C - Armazenamento:** O local de armazenamento deve:

- Ser seguro, fechado com chave, e de acesso restrito às pessoas autorizadas.
- Ser bem ventilado.
- Estar longe de residências, águas superficiais, depósitos de água, animais e alimentos.
- Ter estantes feitas com material não absorvente.
- Ter piso impermeável, de fácil limpeza, em caso de derramamento. Os produtos não podem ser armazenados em contato direto ao piso.
- Possuir placas externas indicativas do depósito.

- Possuir placas internas de advertência de proibição de fumar, comer e beber no ambiente.

- Apresentar placas indicando a necessidade de uso de EPI para a entrada e manipulação dos produtos.

- Manter instalações para a lavagem das mãos e duchas, próximas ao depósito.

- Ter próximo um estojo de primeiros socorros.

- Deixar, em lugar visível, instruções de primeiros socorros.

- Colocar aviso de telefone ou local de atendimento de emergência em caso de acidente.

Alguns cuidados devem ser tomados na disposição dos produtos, como colocar os defensivos em pó ou granulados acima dos produtos líquidos. Além disso, os produtos inflamáveis devem estar separados dos demais produtos.

Deve-se também realizar o controle do estoque e observar datas de validade dos produtos.

**D - Manipulação (preparação):** A manipulação requer:

Local de armazenagem de defensivos agrícolas.

- Uso de EPI específico (em bom estado), de acordo com o produto (luvas, óculos, máscara, avental e botas).

- Usar as diluições recomendadas e preparar apenas a quantidade a ser utilizada na aplicação a que se destina.

- Não fumar, beber ou comer durante o preparo.

**E - Aplicação:**

- A aplicação deve ser feita com o uso de EPI específico, com validade.

- Não fumar, beber ou comer durante a operação.

- Lavar o EPI após a aplicação.

- Tomar banho, com especial limpeza das mãos e do rosto depois de finalizada a aplicação.

**F - Armazenamento e destinação das embalagens vazias:**

Após o uso as embalagens vazias, adotar o sistema de tríplice lavagem. Assim, as embalagens de defensivos devem ser preenchidas em até ¼ de seu volume com água, agitadas vigorosamente e o conteúdo ser despejado no tanque do pulverizador. Essa operação deve ser realizada por mais duas vezes, completando a tríplice lavagem.

Após ser feita a tríplice lavagem, a embalagem deve ser perfurada na sua parte inferior, para evitar a reutilização. As tampas devem ser separadas da embalagem. A seguir, todo esse material deve ser armazenado em local semelhante (pode ser o mesmo ambiente) daquele onde são armazenadas as embalagens cheias. Dali, no prazo máximo de um ano, as embalagens devem ser enca-

minhadas a um posto de recolhimento para posterior reciclagem.

### 3.2.6 Combustíveis, graxas e lubrificantes

Cuidados devem ser tomados na aquisição, transporte, armazenamento, aplicação, armazenamento e destinação das embalagens vazias.

**A - Aquisição:** deve ser feita em revendedores autorizados, sempre com o comprovante de nota fiscal, de acordo com a necessidade de uso. Atentar para o prazo de validade dos produtos.

**B - Transporte:** deve ser feito em veículos adequados para tal fim, de acordo com a quantidade transportada. Evitar o transporte na cabina dos veículos para evitar riscos aos passageiros.

**C - Armazenamento:** o óleo combustível deve ser armazenado em tanques, cada qual contendo suas características, dependendo da capacidade. Cada tanque deverá ter uma bacia de contenção vedada, com capacidade 20% superior ao volume do combustível armazenado. Graxas e óleos lubrificantes devem ser armazenados em locais protegidos para evitar a entrada de pessoas estranhas e de animais. O piso deve ser impermeável e a construção deverá prever a retenção no local de eventuais vazamentos.

**D - Destinação de embalagens vazias:** estas deverão ser encaminhadas à revenda onde foram adquiridos a graxa e o óleo lubrificante, que dará destino adequado.

### 3.2.7 Manutenção e lavagem de veículos, máquinas e equipamentos

Veículos, máquinas e equipamento em geral devem ser lavados e sua manutenção feita em locais apropriados de forma que os resíduos de graxa e óleo lubrificante, passíveis de contaminar o ambiente, se-

Tanque de combustível com bacia de contenção

jam recolhidos em caixas separadoras. As caixas separadoras devem ser limpas periodicamente e o lodo resultante encaminhado a um local de reciclagem e descontaminação.

Rampas ou pistas são adequadas para tal fim e devem ter dimensões adequadas ao tamanho das máquinas ou equipamento a ser ali utilizado.

### 3.2.8 Outros resíduos com potencial poluidor

Existem resíduos inerentes à atividade orizícola que não apresentam grande volume, mas que podem representar riscos ao meio ambiente. Para estes casos, cada tipo de resíduo apresenta um procedimento diferente:

- Óleo lubrificante já utilizado deve ser acondicionado em embalagens vedadas e encaminhado ao local de reciclagem.

- Estopas ou panos contaminantes com graxa ou óleo devem ser separados e encaminhados a local de reciclagem e descontaminação.

- Filtros ar e de óleo já utilizados devem ser separados, acondicionados em embalagens vedadas e encaminhados a locais de reciclagem e descontaminação.

- Baterias utilizadas devem ser encaminhadas à revenda para dar destino adequado.

- Embalagens de sementes e adubos devem ser separadas e encaminhadas à local de reciclagem.

- Lâmpadas comuns e/ou fluorescentes usadas devem ser separadas, acondicionadas e devolvidas no mesmo local de compra.

### 3.2.9 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Para evitar riscos de contaminação ou intoxicações, a proteção do trabalhador rural deve ser feita com o uso de EPI. Os principais produtos contaminantes são sementes, adubos, defensivos agrícolas, combustíveis, óleo, graxa e poeira e gases de diversas origens. O EPI é específico para cada tipo de produto a ser manipulado ou com possibilidade de contato. Ele deve ser fornecido pelo empregador e seu uso é obrigatório pelo empregado.

Prédio com avisos de advertência.

# Capítulo 4:
# Linhas de ação para o PAE

Baseado na compilação e análise dos elementos técnicos e científicos resultantes da Oficina de boas práticas de cultivo irrigado de arroz da Bacia do Prata, definiram-se as linhas de ação para o PAE. São eles:

1° Encorajar a cooperação e coparticipação em nível da Bacia do Prata para a elaboração do manual de Boas Práticas e incentivar as entidades de produtores para alcançar sua participação como receptores e promotores.

2° Realizar monitoramentos de forma conjunta sobre a qualidade da água em especial nas bacias transfronteiriças.

3º Instalar laboratórios regionais de referência, unificando critérios e parâmetros.

4º Fazer o estudo e determinar em conjunto os parâmetros definidos para a "Pegada Hídrica" aplicáveis às condições regionais na Bacia do Prata.

5º Avançar sobre os conhecimentos dos efeitos de mudança climática no cultivo de arroz.

6º Gerar um programa de capacitação para toda a Bacia sobre o uso eficiente da água para o cultivo irrigado de arroz.

7° Em função dos estudos em desenvolvimento pelo programa Marco, definir a área potencial de expansão do cultivo de arroz e sua incidência na Bacia do Prata.

8º Elaborar análises de risco dos possíveis cenários adversos sobre o cultivo de arroz para definir ações de mitigação.

9º Estabelecer um programa de cooperação horizontal que possibilite o intercâmbio técnico científico para que os avanços sejam divididos.

10º Avançar em mecanismos para estabelecer um certificado de boas práticas comum aos cinco países com o objetivo de alcançar um Selo de Qualidade Bacia do Prata.

11º Levar em conta a experiência do Uruguai para avançar no estabelecimento nos países de um Plano de Uso de Solos e Água.

# Capítulo 5: Conclusões

A adoção de boas práticas agrícolas não deve ser encarada pelo produtor de arroz como mais uma série de obrigações a cumprir. Na realidade, poderá significar a diferenciação do seu produto num mercado mundial orizícola cada vez mais competitivo e exigente.

Além disso, se o produtor se convencer e aplicar as medidas preferenciais e recomendadas do Manual, estará finalmente agindo dentro dos parâmetros legais e estruturais que permitem proteger o meio ambiente garantido bons resultados econômicos.

Por outro lado, para as populações da Bacia do Prata, a adoção de boas práticas agrícolas garante a sustentabilidade da região e de seus recursos naturais. Isto sem colocar em risco a permanência de um grande número de pessoas que dependem da cadeia produtiva do arroz.

Sendo assim, é fato que podemos e devemos ser o exemplo de produção de arroz para o mundo, implementando uma visão comum para o desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável da Bacia, sempre contribuindo na gestão conjunta dos recursos hídricos compartilhados entre os países que a compõem.

A adoção de boas práticas agrícolas no cultivo de arroz irrigado é viável, necessária e imprescindível para uma região que ainda está em tempo de reverter um rumo sem sustentabilidade.

# Listado de siglas

| | |
|---|---|
| ACA | Asociación Cultivadores de Arroz de la Republica de Uruguay. |
| ACPA | Asociación Correntina de Plantadores de Arroz |
| ADT | Análise Diagnóstico Transfronteriço |
| CIC | Comitê Intergovernamental Coordenador dos Países da Bacia do Prata |
| EPI | Equipamentos de Proteção Individual |
| FACENA | Facultad de Ciencias Exactas Naturales y Agrimensura |
| FEPAM | Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS |
| ICAA | Instituto Correntino de Água y Ambiente |
| INTA | Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária |
| IRGA | Instituto Rio-grandense do Arroz |
| PAE | Programa de Ações Estratégicas para a Gestão Integral dos Recursos Hídricos |
| CARU | Comisión Administradora del Río Uruguay |
| PIA | Produção Integrada do Arroz |
| UNNE | Universidad Nacional del Noreste de Argentina |
| UFRGS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |

# Referências

Mundstock, C. M et al.(2011). *Manual de boas práticas agrícolas. Guia para a sustentabilidade da lavoura de arroz irrigado do rio grande do sul.* Instituto Riograndense do Arroz (IRGA).

Esperebent, C.E, Marin, A. R, et al (2008). *Guía de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arroz en Corrientes.* Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA) e Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria (INTA).

Boschetti, G. N., Carñel, G.E, et al (2014). *Manual de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de arroz para la provincia de Entre Ríos.* Fundación Proarroz. Disponível em: http://proarroz.com.ar/biblioteca/manual-de-buenas-practicas

Asociación Cultivadores de Arroz (ACA) e Gremial de Molinos Arroceros (2013). *Guía de buenas prácticas en el cultivo de arroz en Uruguay.* Disponível em: http://www.aca.com.uy/wp-content/uploads/2014/07/GUIA_DE_BUENAS_PRACTICAS_marzo_2013.pdf

Alvarez de Toledo, R. e Lutz Gussoni Bongoll, J. *Informe técnico sobre taller sobre buenas prácticas del cultivo irrigado de arroz.*

# Referências Institucionais

## Representantes dos países no Conselho Diretor do Programa Marco

| Representante Político | Representante Técnico | Segundo Representante Técnico |
|---|---|---|
| **Argentina** | | |
| **Titulares** | | |
| Embaixador<br>Natalio Marcelo Jamer<br>(2016)<br>Embaixadora<br>Mónica Rosa Troadello<br>(2011-2015) | Pablo Bereciartua<br>(2016)<br>Edgardo Bortolozzi<br>(2012-2015)<br>Fabián López<br>(2011) | Osvaldo Fernandez<br>(2016)<br>Roberto Adaro<br>(2015, 2013 y 2012)<br>Julio Nasser<br>(2014)<br>Miguel Gomez<br>(2011) |
| **Suplentes** | | |
| Ministro<br>Eugenio Garcia Santos<br>(2012-2016) | Marcelo Gaviño Novillo<br>(2016)<br>Andrés Rodríguez<br>(2011-2015) | Miguel Gomez<br>(2014) |
| **Bolívia** | | |
| **Titulares** | | |
| Embaixador<br>Juan Carlos Alurralde<br>(2013-2016)<br>Embaixador<br>Pablo Guzman Lougier<br>(2011-2013) | Carlos Ortuño<br>(2014-2016)<br>Luis Marka Saravia<br>(2012-2013) | Oscar Cespedes Montaño<br>(2014-2016) |
| **Suplentes** | | |
| Juan Carlos Segurola Tapia<br>(2014-2016)<br>Mayra Montero Castillo<br>(2011-2016)<br>Clarems Endara Vera<br>(2011) | Oscar Céspedes<br>(2014-2016) | |
| **Brasil** | | |
| **Titulares** | | |
| Embaixadora<br>Eugenia Barthelmess<br>(2015-2016)<br>Embaixador<br>João Luiz Pereira Pinto<br>(2011-2013) | Julio Thadeu Silva Kettelhut<br>(2011-2016) | |

| Representante Político | Representante Técnico | Segundo Representante Técnico |
|---|---|---|
| **Brasil** | | |
| **Suplentes** | | |
| Ministra Conselheira<br>Gisela Padovan (2013-2016) | | |
| Primeiro Secretário<br>Rodrigo de Macedo Pinto (2016) | | |
| Segundo Secretário<br>Joaquim Araújo (2016) | | |
| Secretário Filipe Lopes<br>(2014-2015) | | |
| Secretário Felipe Antunes<br>(2014-2015) | | |
| Ministro<br>Philip Fox-Drummond Gough (2013) | | |
| Segunda Secretária Patricia Soares<br>(2011) | | |
| **Paraguai** | | |
| **Titulares** | | |
| Embaixador Didier Olmedo<br>(2014-2016) | David Fariña<br>(2014-2016) | |
| Embaixador Luis Fernando Avalos<br>(2012-2014) | Sofía Vera<br>(2013-2014) | |
| Embaixador Gabriel Enciso Lopez<br>(2011) | Daniel González<br>(2013) | |
| | Silvia Spinzi<br>(2012) | |
| | Daniel Garcia<br>(2011-2012) | |
| **Suplentes** | | |
| Primeiro Secretário Blas Felip<br>(2013-2016) | | Rafael Gonzalez<br>(2011) |
| Ministro<br>Miguel Lopez Arzamendia (2012) | | |
| Conselheiro Alfredo Nuñez<br>(2011-2012) | | |
| Primeira Secretária<br>Eliana Abigail Vergara (2011-2013) | | |
| **Uruguai** | | |
| **Titulares** | | |
| Martín Vidal<br>(2016) | Daniel Greif<br>(2015-2016) | Alejandro Nario<br>(2015-2016) |
| Ministro Juan Remedi<br>(2011-2015) | Daniel Gonzalez<br>(2012-2013) | Jorge Rucks<br>(2011-2015) |
| | José Luis Genta<br>(2011) | |
| **Suplentes** | | |
| Javier Vidal<br>(2016) | Silvana Alcoz<br>(2015-2016) | |

## Unidades Nacionais do Programa Marco

### Coordenadores Nacionais

| Argentina | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| **Titulares** | | | | |
| Miguel A. Giraut (2011-2016) | Mayra Montero Castillo (2011-2016) | Julio Thadeu Silva Kettelhut (2011-1016) | David Fariña (2014-2016)<br>Sofia Vera (2013-2014)<br>Daniel Gonzalez (2013)<br>Silvia Spinzi (2012)<br>Daniel Garcia (2011-2012) | Silvana Alcoz (2011-2016) |

### Assistentes de Coordenadores Nacionais

| Argentina | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| Susana Minatti (2011-2016) | | Aureliano Cesar (2011-2016) | Julieta Gauto (2011-2016) | Ana Laura Martino (2011-2016) |

## Unidades Nacionais do Programa Marco

### Grupos Temáticos do Programa Marco

| Argentina* | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| **Marco Legal e Institucional** | | | | |
| Ministério de Relações Exteriores e Culto (Mónica Troadello, Natalio Marcelo Jamer) | Ministério de Relações Exteriores (Juan Carlos Alurralde, Pablo Guzmán Lougier, Mayra Montero Castillo) | Ministério de Relações Exteriores (Eugenia Barthelmess, Joa Luiz Pereira Pinto); Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (Julio Thadeu Silva Kettelhut) | Ministério de Relações Exteriores (Didier Olmedo, Luis Fernando Avalos, Blas Felip) | Ministério de Relações Exteriores (Juan Antonio Remedi) |
| **Sistema de Suporte para a Tomada de Decisões** | | | | |
| Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nação (Federico Scuka, Carla Lupano) | Ministério do Meio Ambiente e Água (Lizet Sullcata) | Agência Nacional de Águas (Sergio Barbosa) | Secretaria do Ambiente (Julián Cáceres); Faculdade de Engenharia da Universidade Nacional de Asunción (Federico Ferreira, Nestor Cabral) | Ministério de Vivenda, Ordenamento Territorial e Meio Ambiente (Virginia Fernández); Instituto Uruguaio Meteorologia (INUMET) (Víctor Marabotto); Comissão Técnica Mista de Salto Grande (CTM-SG) (Ignacio Corrales) |
| **Participação Pública, Comunicação e Educação** | | | | |
| Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Nação (Silvia Freiler, Daniela García) | Ministério de Relações Exteriores (María del Sagrario Urgel Aguilar, Consuelo Ponce) Ministério de Educação | Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (Franklin de Paula Júnior) | Universidade Nacional de Pilar (Ernilda Vera); Secretaria da Informação e Comunicação (César Palacios); Secretaria do Ambiente (Maria Coronel) | MVOTMA (Luján Jara); Ana Laura Martino; Ministério de Educação e Cultura (Laura Barcia); Secretaria Comunicação Presidência (Carolina Echavarría) |
| **Balanço Hídrico Integrado** | | | | |
| Instituto Nacional de Água/Centro Regional Litoral (Carlos Paoli) | Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia (Luis Noriega) | Instituto de Investigações Hidráulicas (André Silveira, Walter Collischonn) | Secretaria do Ambiente (Andrés Wehrle); Universidade Nacional de Asunción (Juan Pablo Nogués); Itaipu Binacional (Pedro Domaniczky) | Universidade da República (UDELAR) (Luis Silveira, Christian Chreties, Magdalena Crisci, Jimena Alonso); UDELAR-Regional Norte (Pablo Gamazo); CTM-SG (Nicolás Failache); MVOTMA (Rodolfo Chao) |

*Conselho Hídrico Federal Argentina (2011- 2016).
Direção de Hidráulica de Entre Ríos (Oscar Duarte). Instituto Correntino da Água e do Ambiente (Mario Rujana)

## Grupos Temáticos do Programa Marco

| Argentina | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| **Quantidade e Qualidade da Água** | | | | |
| Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nação (Marina Jakomin) | Ministério do Meio Ambiente e Água (Geovana Rocabado) | Agência Nacional de Águas (Maurrem Ramon Vieira) | Universidade Nacional de Asunción (Inocencia Peralta); Secretaria de Ambiente (Sofía Vera, Aida Olavarrieta) | MVOTMA (Luis Reolón) |
| **Águas Subterrâneas** | | | | |
| Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nación (Jorge Santa Cruz, Lida Borello) | Serviço Geológico de Mineração (Jorge Bellot) | Departamento de Aguas e Energia Elétrica (Gerôncio Rocha); Serviço Geológico do Brasil (João Alberto Diniz, Fernando Feitosa, Roberto Kircheim) | Faculdade de Engenheira da Universidade Nacional de Assunção (Andrés Wehrle); Secretaria do Ambiente (Daniel García Segredo) | MVOTMA (Lourdes Batista, Ximena Lacués); CEREGAS (Alberto Manganelli) Ministério da Industria, Energia y Mineração (MIEM) (Enrique Massa, Javier Techera); Obras Sanitárias do Estado (OSE) (Pablo Decoud, Andrés Pérez) |
| **Ecossistemas Aquáticos e Associados** | | | | |
| Secretaria de Ambiente y Desenvolvimento Sustentável da Nação (Sara Sverlij); Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nação (Laura Pertusi) | Direção Geral da Biodiversidade e Áreas Protegidas (Sharbel Gutierrez) | Universidade Estadual Paulista (Marcos Nogueira, Danilo Naliato) | Secretaria de Ambiente (Mirta Medina, Nora Neris, Reinilda Duré) | MVOTMA (Guillermo Scarlato); Ana Laura Martino; Ministério de Agricultura, Pecuária e Pesca (Alfredo Pereira); UDELAR (Alejandro Brazeiro) |
| **Degradação da Terra** | | | | |
| Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Nação (José Cuevas; Pablo Viegas Aurelio) | Ministério de Desenvolvimento Rural e Terra | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Celso Vainer Manzatto) | Secretaria del Ambiente (David Fariña, José Silvero) | Ministério de Pecuaria, Agricultura e Pesca MGAP (Carlos Clerici); Faculdade de Agronomia da Universidade da República – UDELAR (Mario Pérez Bidegain, Fernando García Prechac) |
| **Oportunidades para o Desenvolvimento** | | | | |
| Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Nação (Martín Reymúndez) | Ministério das Relações Exteriores | Ministério de Transportes (Luiz Eduardo García) | Secretaria Nacional de Turismo (Antonio Van Humbeeck) | Ministério de Turismo (Marcelo Canteiro) |

## Unidades Nacionais do Programa Marco

### Grupos Temáticos do Programa Marco (continuação)

| Argentina | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| **PPD Biodiversidade** | | | | |
| Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nação (Laura Pertusi); Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Nação (Sara Sverlij) | Ministério do Meio Ambiente e Água | Universidade Estadual Paulista (Marcos Nogueira); Itaipu Binacional (Carla Canzi) | Secretaria de Ambiente (Darío Mandelburger) | |
| **PPD Confluência** | | | | |
| Administração Provincial da Água do Chaco (Patricia Parini) | | Itaipu Binacional (Jair Kotz, Carla Canzi) | Entidade Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro) | |
| **PPD Cuareim** | | | | |
| | | Comitê das Águas Estaduais da bacia do rio Quaraí (Ivo Lima Wagner); Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul; Departamento de Recursos Hídricos (Fernando Meirelles) | | Referente Local (Laura Marcelino); Comissão Cuenca Rio Cuareim; MVOTMA (Silvana Alcoz); Ana Laura Martino |
| **PPD Pilcomayo** | | | | |
| Unidade Provincial Coordenadora da Água de Formosa (Horacio Zambón); Secretaria de Recursos Hídricos de Salta (Alfredo Fuertes) | Ministério de Relações Exteriores (Juan Carlos Segurola, Mayra Montero Castillo); Ministério do Meio Ambiente e Água (Oscar Cespedes) | | Secretaria de Ambiente (Rosa Morel, Daniel García) | |
| **Escenarios Hidroclimáticos** | | | | |
| Instituto Nacional de Água (Dora Goniadzki) | Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia (Gualberto Carrasco) | Instituto Nacional de Investigações Espaciais (Gilvan Sampaio de Oliveira) | Direção de Meteorologia e Hidrologia (Julián Baez); Faculdade Politécnica da Universidade Nacional de Assunção (Benjamín Grassi) | UDELAR (Rafael Terra, Gabriel Cazes, Marcelo Barriero); INUMET (Mario Bidegain) |

## Grupos Temáticos do Programa Marco

| Argentina | Bolívia | Brasil | Paraguai | Uruguai |
|---|---|---|---|---|
| **Monitoramento e Alerta** | | | | |
| Instituto Nacional da Água (Juan Borús) | Serviço Nacional de Hidrografia Naval (Luis Miguel Carrasco) | Agencia Nacional de Aguas (Valdemar S. Guimarães, Augusto Bragança) | Entidade Binacional Yacyretá (Lucas Chamorro); Universidade Católica Nuestra Señora de la Asunción (Cristián Escobar) | UDELAR (Luis Silveira, Jimena Alonso); MVOTMA (Luis Reolón, Gabriel Yorda, Javier Martínez, Juan Carlos Giacri, Adriana Piperno) CECOED Artigas (Juan José Eguillor) |
| **Radares** | | | | |
| Subsecretaria de Recursos Hídricos da Nação (Juan Carlos Bertoni, Carlos Lacunza) | Serviço Nacional de Meteorologia e Hidrologia (Gualberto Carrasco) | Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Carlos Frederico de Angelis) | Direção de Meteorologia e Hidrologia (Julián Baez) | UDELAR (Gabriel Cazes); INUMET (Daniel Bonora, Néstor Santayana); CTM-SG (Juan Badagian) |
| **Modelos de Grandes Bacias** | | | | |
| Instituto Nacional de Água (Juan Borús) | Serviço Nacional de Hidrografia Naval (Luis Miguel Carrasco) | Instituto de Investigações Hidráulicas (Walter Collischonn) | Universidade Católica Nossa Senhora de Assunção (Cristián Escobar, Pedro Takahashi) | UDELAR (Christian Chreties) |

**FUNDO PARA O MEIO AMBIENTE MUNDIAL – FMAM**
GLOBAL ENVIROMENT FACILITY - GEF

O FMAM promove a cooperação internacional e fomenta medidas voltadas a proteger o meio ambiente do nosso planeta. Desde sua criação, transformou-se num agente catalizador e fonte de financiamento para considerar de forma integrada os problemas ambientais mundiais no processo de desenvolvimento, o que é decisivo para alcançar em equilíbrio sustentável entre o homem e a natureza. Contribuiu com os fundos não reembolsáveis com os quais o Programa Marco foi financiado.

**PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE**
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UN ENVIRONMENT

O Programa dirige e promove a participação no cuidado com o meio ambiente, inspirando, informando e dando às nações e aos povos os meios para melhorar sua potencialidade de vida sem pôr em perigo as futuras gerações. Na estrutura organizacional do Programa Marco tem sido a agência de implantação do GEF, e seu objetivo é assegurar que o mesmo seja executado para beneficiar o meio ambiente global. Membro do Conselho diretor do Projeto.

**ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS – OEA**
ORGANIZATION OF AMERICAN STATES - OAS

A OEA mantém uma histórica relação de cooperação técnica com a bacia do Prata e com o CIC em temas relativos ao desenvolvimento sustentável, aos recursos naturais e à gestão dos recursos hídricos. Para a preparação do Programa Marco da Bacia do Prata foi a organização regional selecionada, tanto pelo PNUMA como pelo CIC, como agência executora, responsável técnica e administrativa dos fundos FMAM. Membro do Conselho Diretor do Projeto.

## Programa Marco

**FMAM - GEF**
Christian Severin
Especialista Principal em Meio Ambiente

**UN ENVIRONMENT**
Isabelle Van Der Beck
Gerente de Programa

**OEA - OAS**
Cletus Springer
Diretor do Departamento de Desenvolvimento Sustentável (DDS)

Maximiliano Campos
Chefe da Seção II, Gestão Integrada de Recursos Hídricos

Enrique Bello
Chefe da Unidade Técnica Administrativa SG/OEA Argentina

**DIRETOR DE PROJECTO**
Miguel Ángel López Arzamendia (2010-2011)
José Luis Genta (2011-2015)
Alejandro Peyrou (2015-2016)

**COORDENADORA TÉCNICA INTERNACIONAL**
Silvia Rafaelli (2011-2016)

**COORDENADORA TÉCNICA ADJUNTA**
Elena Benitez Alonso (2011-2013)
Ana Maria Castillo Clerici (2013-2016)

**ASSISTENTES TÉCNICOS**
Ignacio Masson (2011-2014)
Julia Lacal Bereslawski (2011-2016)
Eduardo Roude (2011-2016)
Valeria Rodríguez Brondo (2011-2014)
Fabián Riveros (2011-2012)
Romina Morbelli (2013-2016)
Marta Ayala (2014-2016)
Martín Ribeiros (2014)
Roberto Montes (2015)

**SECRETÁRIAS**
Aliene Zardo Ferreira (2011)
Danielle Carvalho (2011-2012)
Lourdes Martins (2012-2015)
María Paula Giorgieri (2015-2016)

# Publicações do Programa Marco

## Documentos Principais

*Versões em espanhol, português e inglês*

Análise Diagnóstico
Transfronteiriço
da Bacia do Prata
ADT

Programa de
Ações Estratégicas
da Bacia do Prata
PAE

Análise Diagnóstico Transfronteiriço
(ADT) e Programa de Ações
Estratégicas (PAE) da Bacia do Prata

Resumo Executivo

Programa Marco
da Bacia do Prata

Processo de execução
e principais resultados

## Documentos temáticos

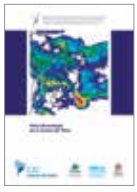
Sistema soporte para la toma de
decisiones de la Cuenca del Plata

Marco institucional y legal
para la gestión integrada de
los recursos hídricos en
la Cuenca del Plata

Participación pública,
comunicación y educación

Proyectos del Fondo de
Participación Pública

Réplica del Programa
Cultivando Agua Buena



Hidroclimatología
de la Cuenca del Plata

Balance hídrico en la Cuenca
del Plata

Disponibilidad y usos,
considerando escenarios futuros

Modelos de gestión

Calidad del agua
en la Cuenca del Plata

Aguas subterráneas
en la Cuenca del Plata

Ecosistemas acuáticos
en la Cuenca del Plata

Inventario de Regiones
de Humedales de
la Cuenca del Plata

Degradación de tierras
en la Cuenca del Plata

Selva Misionera
Paranaense

Hidroelectricidad
y navegación en
la Cuenca del Plata

Tecnologías limpias
y ecoturismo
en la Cuenca del Plata

Buenas prácticas
en el uso del suelo
en la Cuenca del Plata

Boas práticas
para o cultivo do arroz
na Bacia do Prata

Proyecto Piloto Demostrativo
Conservación de la biodiversidad
íctica en una zona regulada
del río Paraná

Proyecto Piloto Demostrativo
Resolución de conflictos por
el uso del agua en la cuenca
del río Cuareim/Quaraí

Proyecto Piloto Demostrativo
Sistema de alerta hidroambiental
en la confluencia de los ríos
Paraguay y Paraná

Proyecto Piloto Demostrativo
Control de contaminación
y erosión en el río Pilcomayo

Programa Marco para gestão sustentavel dos recursos hídricos da Bacia do Prata, considerando os efeitos decorrentes da variabilidade e mudanças do clima

*Programa Marco para la gestión sostenible de los recursos hídricos de la Cuenca del Plata, en relación con los efectos de la variabilidad y el cambio climático*

CIC Cuenca del Plata

gef
FUNDO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE

ONU meio ambiente
Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

OEA