

## **Disciplina Culturas Anuais: Colheita, beneficiamento e controle de plantas daninhas da cultura do arroz - Matheus Abreu de Sousa**

Revisão de literatura a respeito da colheita, beneficiamento e plantas daninhas da cultura do arroz.

**Matheus Abreu de Souza**

### **Introdução**

A colheita é uma das etapas mais importantes atividades do processo de produção da cultura do arroz (*Oriza sativa*). Quando mal conduzida, acarreta perda de grãos, comprometendo os esforços e os investimentos dedicados à cultura, (Lima, 2012)

O teor de umidade dos grãos por ocasião da colheita constitui fator que leva à obtenção de melhor rendimento de grãos internos do beneficiamento e há redução de perdas.

É abordada alguma indicação práticas e estratégicas que contribuem para reduzir, tanto quanto possível, a ocorrência de perdas desnecessárias na produção de grãos, bem como, para obter produtos de melhor valor e aceitação comercial, (Lima, 2012)

Dentre os vários fatores limitantes da produtividade do arroz, destaca-se como um dos principais, aquele representado pelas plantas daninhas.

Por meio de competição por água, luz e nutrientes minerais, de ações indiretas como hospedeira de pragas e doenças e, muitas vezes, de ações alelopáticas, as plantas daninhas ocasionam perdas significativas na produtividade do arroz.

Os efeitos negativos sobre a produtividade são diversos, pois dependem de vários fatores como o cultivar de arroz, fertilidade do solo e adubação, como também de aspectos fito técnicos, ou seja espaçamento e densidade de semeadura, e principalmente da população da espécies daninhas. Kwon et al. (1991) verificaram que o aumento de uma planta de arroz-vermelho (*Oriza sativa*) por m<sup>2</sup> corresponde a uma perda de kg ha<sup>1</sup> nas cultivares newbonnet e lemont, respectivamente. Segundo McGregor et al. (1988), a produtividade de arroz diminui em uma taxa de 18 kg ha<sup>1</sup> para cada aumento de uma planta de *Brachiaria platyphylla* por m<sup>2</sup>. O arroz é uma planta C3 que apresenta baixo ponto de compensação luminoso e baixa eficiência de uso de água em comparação com plantas C4 (Lima, 2012).

Essa característica é de grande importância para o controle de plantas daninhas, pois, época do plantio pode ocorrer altas temperaturas e altas luminosidades que favorecem o desenvolvimento de plantas C4. Além disso, o arroz é mais sensível à deficiência hídrica (veranico) que as plantas C4,

tornando-se obrigatório iniciar o controle das plantas daninhas mais cedo, principalmente em áreas com altas infestações.

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão de literatura (roteiro de vídeo) a respeito da colheita, beneficiamento e plantas daninhas do arroz.

## **Desenvolvimento**

### Colheita

#### **\* Fatores que influenciam a colheita**

Uma colheita eficiente, farta e com produto de boa qualidade somente pode ser obtida quando são tomados alguns cuidados, desde o preparo do solo até o momento do corte do arroz (EMBRAPA, 2005)

O preparo do solo deve fornecer o estabelecimento e o desenvolvimento da cultura, além de ser de grande importância para os aspectos físicos, químicos e biológicos do solo. Esses aspectos determinam a intensidade de erosão, da fertilidade, da infiltração e armazenamento de água, assim como do desenvolvimento e proliferação das plantas daninhas (EMBRAPA, 2005).

Estabelecer o método e a época de preparo do solo torna-se tão importante quanto adubar bem, pois ambos influem nos tratos culturais posteriores e no rendimento da colheita (EMBRAPA, 2005)

A época de semeadura influencia o desenvolvimento das plantas e reflete-se no processo de colheita, que pode ser prejudicado se coincidir com períodos chuvosos, acarretando aumento de perdas por acabamento, debulha e depreciação do produto. A ocorrência de plantas daninhas prejudica a produtividade da lavoura, não só pela competição por água, luz e nutriente, mas também porque interfere na colheita, principalmente na mecânica, pelas frequentes obstruções que dificultam o trilhamento e acarretam depreciação da qualidade do produto. A utilização de método de controle adequado é importante para uma boa colheita.

#### **\* Método de colheita**

Os métodos de colheita do arroz são: o manual, o semi-mecanizado e o mecanizado.

##### Colheita manual

A colheita manual do arroz requer em torno de dez dias de trabalho de um homem para cortar 1 ha, sendo mais difundida em pequenas lavouras. Além do corte, que normalmente é feito com auxílio de um cutelo, outras operações, como o reconhecimento e o trilhamento, são realizadas manualmente (EMBRAPA, 2005)

À medida que as plantas vão sendo cortadas em pequenos feixes, são amontoadas transversalmente sobre os colmos decepados, de modo que as panículas não fiquem em contato com o solo e permaneçam exposta ao sol. Os feixes devem ser colocados em um mesmo sentido, a fim de facilitar seu reconhecimento e transporte para o local do trilhamento.

O trilhamento é realizado em jirau de madeira, caixotes ou bancas, e consiste em golpear as panículas até o desprendimento dos grãos. O trilhamento do arroz, por meio de pisoteio, pelo homem ou por animais, com varas ou mesmo pelas rodas de trator, é também utilizado.

Colheita semi-mecanizado

Neste método, pelo menos uma das etapas do processo é feita manualmente. Geralmente, o corte e o recolhimento das plantas são manuais e o trilhamento é feito mecanicamente, utilizando-se trilhadoras estacionárias.

### **Colheita mecanizada**

Na colheita mecanizada empregam-se diversos modelos e tipos de máquinas, desde as de pequeno porte, tracionadas por trator, até as colhedoras automotrizes. Essas máquinas realizam, em sequência, as operações de corte, trilhamento, separação, limpeza e armazenamento dos grãos a granel ou em sacaria (EMBRAPA, 2005)

### **\*Máquinas para colheita**

Existem no mercado brasileiro diferentes tipos de máquinas pra colheita do arroz como as ceifadoras, as trilhadoras e as colhedoras.

### **Ceifadoras de rabiça**

São máquinas destinadas às pequenas lavouras de arroz, constituídas, basicamente, dos seguintes mecanismos: chassi com rabiça montado sobre duas rodas; barra de corte com movimentos alternativos; molinete para apoiar as plantas para a ação da barra de corte e motor a gasolina com potência de cerca de 3,5 c.v. (EMBRAPA, 2005)

Algumas ceifadoras possuem um depósito de plantas atrás da barra de corte, que são descarregadas no campo de forma intermitente, enquanto outras, como a desenvolvida na EMBRAPA Arroz e Feijão, possuem três molinetes em forma de estrela, que conduzem as plantas para um transporte de carrega descarregá-las no campo, de forma contínua, formando uma leira (EMBRAPA, 2005)

### **Trilhadoras estacionárias**

As trilhadoras têm a função de retirar os grãos das panículas de arroz e separá-los das demais partes da planta. As máquinas especiais para o arroz apresentam fluxo de plantas tangencial e cilindro de granador de dentes de

impacto, que são mais adequados que as barras de fricção. As trilhadoras podem ser adicionadas pela tomada de força do trator ou por mesmo estacionário – modelos mais simplificados são acionados no pedal (EMBRAPA, 2005)

Nas trilhadoras de alimentação contínua, as panículas e os colmos penetram na máquina através de uma moega e os grãos são trilhados pelo impacto no cilindro trilhador, acionado por motor estacionário ou pela tomada de força do trator. Os grãos trilhados são separados das impurezas (palha) por meio de peneiras móveis e fluxo de ar regulável produzido por ventilador próprio (EMBRAPA, 2005)

Máquinas, quando operadas dentro das especificações do fabricante, geralmente permitem uma alimentação ritmada de trabalho, apresentam boa capacidade de produção (trilhamento) e são muito seguras para o operador (EMBRAPA, 2005)

### **Colhedoras**

As colhedoras de arroz colhem e trilham as plantas numa única operação. As máquinas especiais para colheita em terrenos de baixa sustentação, como os de lavouras irrigadas, são equipadas com pneus arroseiros ou com pneus duplos, de maior superfície de contato com o solo, ou com esteiras. Podem ser automotrizes ou montadas e acionadas pelo trator. São caracterizadas por possuírem mecanismo: de corte e alimentação de planta; de trilhamento; de separação; de limpeza; de transporte e armazenamento de grãos; e de outros componentes especiais para garantir boa operação nas variadas condições de cultivos, como a de várzeas (EMBRAPA, 2005)

O mecanismo convencional que corta e recolhe as plantas é denominado de plataforma de corte. Pelo fato de cortar os colmos abaixo das panículas e distantes do solo, a plataforma indicada para o arroz é a do tipo rígido, sem movimento de flexão na barra de corte. A plataforma possui separadores de fileiras de plantas, que divide longitudinalmente a área de colheita dos restos da lavoura; molinete que recebe as plantas puxando-as contra a barra ceifadora formada de navalhas serrilhadas; e condutor helicoidal para transportar as plantas para o canal alimentador do sistema de trilha.

### **\*Ponto de colheita**

O ponto ótimo de colheita corresponde à fase da maturação do arroz em que se obtém maior rendimento de grãos inteiros no beneficiamento e menor perda de grãos no campo.

O rendimento industrial de grãos inteiros é uma característica relacionada à qualidade do produto e à cultivar. Entretanto, mesmo uma cultivar de alto potencial de rendimento de grãos inteiros pode não manifestar essa característica em função do ambiente, dos procedimentos de colheita e do manejo pós-colheita (EMBRAPA, 2005)

Relatos de estudos envolvendo o ponto ideal de colheita do arroz, em função de determinados aspectos dos grãos, como rendimento de inteiros no beneficiamento, são encontrados na literatura. Fonseca (1998) relata que o arroz atinge o ponto de colheita quando dois terços dos grãos da panícula estão maduros e indica que morder os grãos ou apertá-los com a unha, pode ser um indicativo útil para estimar seu teor de umidade (EMBRAPA, 2005)

De modo geral, apesar de as cultivares se diferenciarem quanto à exigência ao ponto de colheita, seria recomendável evitar colheitas muito precoces, com umidade elevada, acima de 25 por cento, ou muito tardias, com umidade muito reduzida, pois quanto mais tempo o arroz ficar no campo, maior o risco de sofrer perda de qualidade, especialmente quanto ao rendimento de grãos inteiros, em função de ficar exposto a estresses abióticos como chuva, ataque de pássaros, roedores e insetos (EMBRAPA, 2005)

### **\*Ocorrência de perdas de grãos na lavoura**

As perdas acontecem, geralmente, em duas etapas distintas, antes e durante a colheita. Antes da ceifa das plantas, os fatores responsáveis pelas perdas são: estandes densos; ataque de pássaros; excesso de chuvas; ação de ventos; veranico prolongado; e danos causados por doenças e insetos, que, além de diminuir a massa dos grãos, depreciam o valor comercial do arroz.

Durante a colheita, as perdas podem ocorrer tanto quanto as plantas são ceifadas manualmente, como por colhedoras automotrizes. Quando colhido manualmente, a perda ocorre durante o corte, devido ao impacto causado pela ação da mão do operador e do cutelo, sendo mais elevada quando os grãos estão muito secos. Ocorrem perdas, também, após os cortes, quando os feixes são deixados no campo por alguns dias para secar, expostos às variações climáticas e ao ataque de insetos e pássaros. No trilhamento manual, dependendo do cultivar, do arranjo e do volume ao não trilhamento das panículas que se situam no interior dos feixes.

Na colheita mecanizada, as perdas são provocadas pelos mecanismos externos e internos da colhedora. Os mecanismos externos, na unidade de apanha, provocam perdas devidas à ação mecânica da plataforma de cortes e do molinete, e os internos, de trilhamento e de separação, pela ação do cilindro batedor, saca-palhas e peneiras.

### **\* Recomendações técnicas**

Para evitar perdas desnecessárias, antes de proceder à colheita devem ser observados os seguintes aspectos:

Horário de colheita

Evitar que a colheita se realize pela manhã, quando os grãos ainda se encontram umedecidos pelo orvalho. Caso ocorra chuva, deve-se esperar que o

arroz seque completamente, caso contrário pode haver obstrução na colhedora.

### **Teor de umidade do grão**

Segundo pesquisas de Rocha et al. (1976), a colheita com base no teor de umidade dos grãos depende de cultivar. Conforme o teor de umidade ideal dos grãos, para a maioria das cultivares de arroz, deve situar-se entre 18 e 23 por cento (ROCHA et al., 1976)

Na prática, como nem sempre se dispõe de aparelhos para determinar o teor de umidade no campo, o produto pode basear-se na mudança de cor das glumas, considerando como ideal quando dois terços dos grãos da panícula estiverem maduros. Morder os grãos ou apertá-los com a unha pode também ser um indicativo útil. Se o grão amassar, o arroz encontra-se ainda imaturo; se quebrar encontra-se na fase semidura, e a colheita poderá ser iniciada.

### **Colheita manual**

Após o corte do arroz, deve-se evitar a permanência das plantas no campo por muito tempo, pois a perda aumenta se as operações de recolhimento e trilhamento forem retratadas desnecessariamente. O problema tende a agravar-se, dependendo da ocorrência de condições climáticas adversas.

### **Regulagem e manutenção da colhedora**

É possível obter maior rendimento com custo reduzido, se forem seguidas as instruções contidas no manual do operador, que acompanha a colhedora, efetuando a regulagem adequada dos mecanismos externos e internos da máquina. Deve-se atentar, principalmente, para o seu estado de conservação e sua manutenção, verificando se há navalhas defeituosas, falta de peças integrantes do molinete e outras irregularidades nos mecanismos de trilhamento e abanação.

### **Drenagem da lavoura**

Em cultivos irrigados é de grande importância o conhecimento da melhor época para se drenar a lavoura antes da colheita. Deve-se levar em consideração que a drenagem antecipada, embora favoreça a economia de água, pode acarretar decréscimo na produtividade (STONE E FONSECA, 1980).

### **Beneficiamento do arroz**

O arroz passa por um processo de limpeza antes de entrar no beneficiamento, a fim de retirar impurezas que não tenham sido removidas no processo de pré-limpeza, ou tenham sido geradas nos processos anteriores (STONE E FONSECA, 1980)

O descascamento é o primeiro processo que acontece quando o produto chega ao beneficiamento, neste momento ocorre à separação da casca e do grão. O processo acontece através de rolos de borracha que se movimentam em diferentes rotações, o arroz passa por um espaçamento pequeno, entre os rolos, e por movimento de torção acaba forçando a separação da casca e do grão (STONE e FONSECA, 1980).

A seguir o produto é direcionado ao separador de marinho, onde ocorre a divisão entre o grão com casca e o grão descascado, além das diferenças de densidade e comprimento entre eles. Depois o arroz descascado passa por um sistema chamado de saca pedras, onde ocorre a remoção das partículas sólidas maiores que o grão de arroz. Deste local, é encaminhado ao separador de perfil, que corresponde a um processo de separação por dimensões através de um sistema de peneiras onde tudo o que for maior que o arroz é removido (STONE e FONSECA, 1980)

O produto selecionado segue para o brunidor, etapa em que o grão de arroz é submetido ao processo de brandimento para remover o farelo existente na extremidade do grão e assim aumentar o grau de polimento. Dos brunidores, o grão vai para o polidor para que seja feita a remoção do farelo e apresente aspecto de polido. O grão polido passa ainda para o equipamento denominado separador trieur, onde ocorrerá a separação dos grãos quebrados e inteiros. O grão inteiro resultante do trieur passa pelo separador de perfil para remover os grãos gessados, essa separação ocorre pela diferença de tamanhos entre os grãos (STONE e FONSECA, 1980)

Após o polimento, que já retira a maior parte do farelo a dos grãos, através da classificação são retirados todos os grãos fora do padrão Prato Finos, deixando apenas os grãos totalmente perfeitos e uniformes, livre de impurezas (STONE e FONSECA, 1980).

A próxima etapa refere-se a caixa temper., local onde o grão descansa por aproximadamente 5 horas antes de seguir para a seleção eletrônica. Na seleção eletrônica, os grãos são selecionados por um sensor fotoelétrico que identifica os grãos com defeitos e os descarta (STONE e FONSECA, 1980).

## **Embalagem e Empacotamento**

O mesmo cuidado e preocupação com a qualidade que a PIRAHY Alimentos tem em todo o processo de beneficiamento também é dado para as embalagens, usadas para o arroz devem atender os padrões exigidos pelos órgãos reguladores e pelos consumidores. No processo de empacotamento, o arroz passa por empacotadeiras, sistema controlador de peso, detector de metais, enfardadeiras e paletização.

Existem três formas de empacotamento: os pacotes de 1 kg, 2 kg e 5 kg. O processo é o mesmo, diferindo apenas no peso, tamanho das embalagens e

diâmetro das empacotadeiras. Após este processo, os mesmos são organizados em fardos para comercialização (STONE e FONSECA, 1980).

Posteriormente, os fardos seguem para paletização, que refere-se a organização de diversas unidades de fardos sobre uma plataforma de madeira, com o objetivo de tornar mais ágeis e seguras as operações de manuseio, armazenagem e movimentação através de empilhadeiras e peleterias. A paletização pode ser organizada com 49, 36 ou 35 fardos de arroz. A PIRAHY Alimentos possui área suficiente para atender a demanda de armazenagem, onde o controle de estoque é feito com precisão e agilidade (STONE e FONSECA, 1980).

## Plantas daninhas

Entre as espécies de plantas daninhas que ocorrem com mais frequência na cultura do arroz destacam-se;

Capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), Capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), Grama seca (*Cynodon dactylon*), Arroz-vermelho (*Oryza sativa*), Capim-custódio (*Pennisetum setosum*), Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), Caruru (*Amaranthus* spp.), Trapoeraba (*Commelina* spp.), Corda-de-viola (*Ipomoea* spp.), Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), Joá-de-capote (*Nicandra physaloides*), Capim-macho (*Ischaemum rugosum*), Junquinho (*Cyperus iria*), Tiririca (*Cyperus esculentus*), Braquiária-do-brejo (*Brachiariaplatyphylla*).

O capim-arroz, *E. crusgalli* e *E. colona*, está extensamente difundido nas áreas de arroz em todo mundo e classificado como as espécies daninhas número 3 e 4, respectivamente, entre as piores plantas daninhas em nível mundial (holm et al., 1977).

Para o gênero **Cyperus**, predominam em solos úmidos as espécies **C. ferax**, **C. iria**, *C. difformis*, popularmente denominadas por junquinho, e *Fimbristylis miliacea*, denominado cuminho. Em lavouras de arroz irrigado, as ciperáceas são bastante competitivas na fase final da cultura, sendo a competitividade diminuída posteriormente, em especial se a cultivar de arroz for de ciclo longo, o que permite alguma recuperação. A reprodução dessas espécies é sexuada, diferentemente da espécie *C. rotundus* (tiririca), que se multiplica vegetativamente, a partir de tubérculos e bulbos subterrâneos (HOLM et al., 1977)

No sistema de cultivo de arroz com sementes pré-germinadas predominam espécies daninhas aquáticas, como a *Heteranthera reniformes*, *Sagittaria*

*montevidensis*, e semiaquáticas, como a *Ludwigia longifolia*, *L. octovalvis* e *Aeschynomenes* spp (HOLM et al., 1977)

As espécies do gênero ***Commelina*** e ***Ipomoea***, além de serem altamente competitivas, dificultam a colheita mecânica e conferem altos teores de umidades aos grãos (HOLM et al., 1977)

Dentre o gênero ***Brachiaria***, destacam-se as espécies ***B. decumbens*** e ***B. plantaginea***. O capim-braquiária, *B. decumbens*, é uma planta perene que se reproduz por semente e de forma vegetativa, a partir de rizomas e estolões. A germinação das sementes é muito irregular, pois muitas apresentam dormência, o que complica as medidas do controle, necessitando herbicidas de efeito residual longo. ***B. plantaginea***, capim-marmelada, planta anual com reprodução sexuada, também é muito agressiva, com ocorrência em todo território nacional, principalmente na região sul, onde recebe o nome de papuã.

O gênero ***Cenchrus*** é constituído por 23 espécies, sendo a mais importante a ***C. echinatus***, timbete, com maior ocorrência na região dos cerrados. Essa espécie é altamente competitiva na cultura do arroz e, quando estabelecida, torna muito difícil os trabalhos manuais, inclusive colheita, pois os espinhos ferem os trabalhadores.

Dentre o gênero digitaria destacam-se, no Brasil, as espécies ***D. horizontalis***, ***D. insularis*** e ***D. sanguinalis***. A diferenciação das espécies em campo é bastante difícil, sendo popularmente chamadas de milhã ou capim-colchão, exceto *D. insularis*, que é o capim-amargoso.

O arroz-daninho, também conhecido como arroz-vermelho e arroz-preto, pertence a mesma espécie do arroz cultivado, ***Oryza sativa*** (holm et al., 1977)

Arroz-vermelho (***Oryza sativa***) é uma planta daninha comum em áreas produtoras de arroz irrigado em diversos países do mundo (NOLDIN, 2000).

O arroz-vermelho é indesejável para produtores, industriais e consumidores. É uma planta daninha problemática na lavoura devida: a competição com o arroz comercial reduz a produtividade; a mistura do arroz branco reduz a quantidade do produto entregue à indústria (NOLDIN et al., 2002b).

#### Manejo do arroz-vermelho

A similaridade do arroz-vermelho com o arroz cultivado torna difícil o uso de herbicidas seletivos ao arroz, normalmente utilizados no controle de outras plantas daninhas. Assim, o controle adequado do arroz-vermelho só pode ser obtido com o emprego de um conjunto de práticas integradas (NOLDIN, 2000)

#### \*Métodos de controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas consiste na adoção de certas práticas que resultam na redução da infestação, mas não necessariamente, na sua completa eliminação. Tem como objetivo evitar perdas de produção devido a competição,

beneficiar as condições de colheita e evitar o aumento da infestação das plantas daninhas na área.

A associação de métodos de controle deve ser utilizada sempre que possível, porém é conveniente que a estratégia de controle, melhor método no momento oportuno, esteja adaptada às condições locais de infraestrutura, disponibilidade de mão-de-obra e implementos e análise de custo.

#### Controle preventivo

O controle preventivo consiste no uso de práticas que visam prevenir a introdução, o estabelecimento e\ou a disseminação de determinadas espécies em áreas ainda não infestadas. A legislação nacional estabelece limites para a presença de sementes de espécies daninhas toleradas e determina as proibidas nas sementes comerciais. Isso evita que se contaminem novas áreas mediante a utilização de sementes das espécies cultivadas com sementes de plantas daninhas, especialmente aqueles de difícil controle (NOLDIN, 2000)

Além de utilizar sementes livres de sementes e propágulos de plantas daninhas, outros cuidados são necessários, tais como: uso de estrumes, palhas ou compostos isentos de propágulos de plantas daninhas proibidas; limpeza completa dos equipamentos agrícolas antes de entrar na lavoura ou em talhões onde existam espécies-problema; e controle destas plantas daninhas próximo a canais de irrigação e margens de carregadores (NOLDIN, 2000)

#### Controle cultural

O controle cultural consiste no uso de praticas agrícolas que proporcionam maior competitividade da cultura com as plantas daninhas. Diversas são as praticas recomendadas para esta finalidade.

Rotação de cultura; a rotação de cultura, além de muitas outras utilidades, é praticada como meio de prevenir o surgimento de altas populações de certas espécies de plantas daninhas mais adaptadas a determinada cultura ou ambiente (FISCHER, 1993).

Cultivares; as cultivares de arroz de porte baixo são menos competitivas com as plantas daninhas na fase inicial de desenvolvimento da cultura. Em experimento de campo, avaliaram a capacidade de 25 cultivarmos de arroz de terras altas na supressão das plantas daninhas (FISCHER, 1993)

#### Controle mecânico

O controle mecânico consiste no uso de práticas de eliminação de plantas daninhas por efeito físico-mecânico, como a capina natural e o cultivo mecânico (FISCHER, 1993)

A capina manual somente é utilizado em pequenas lavouras. Em grandes áreas, o elevado custo e a escassez de mão-de-obra inviabilizam sua prática. A capina deve ser feita superficialmente, movimentando uma camada de 3 a 4 cm

de solo, de forma a destruir as plantas daninhas recém-emergidas e as que se encontram em germinação, mas sem trazer para a superfície as sementes das camadas mais profundas. A capina deve ser realizado, preferencialmente, em solo mais úmidos (FISCHER, 1993)

O cultivo mecânico é feito com cultivadores tipo " bico de pato", tracionados por animais ou por trator. Uma das limitações desse método é a impossibilidade de atingir as plantas daninhas que crescem na linha do plantio, além de não ser eficiente em épocas chuvosas, devendo, portanto, ser realizado em condições de solo com pouca umidade. É conveniente fazer o controle quando as plantas daninhas ainda estão na fase jovem, pois, na fase adulta, além de dificultar a operação, a presença de um sistema radicular desenvolvido exige que o cultivo se faça a uma maior profundidade, resultando em maior movimentação de solo e com maiores danos a cultura (FISCHER, 1993)

### Controle químico

O controle químico pelo emprego de herbicidas tem sido um dos métodos mais utilizados para o controle de plantas daninhas na cultura do arroz, principalmente no arroz irrigado, devido á maior praticidade e á grande eficiência (FISCHER, 1993)

Esse método permite controlar plantas daninhas em épocas chuvosas, ou em áreas encharcadas, quando o controle mecânico e\ou manual é pouco exequível e, muitas vezes, ineficientes. Por tratar-se de um método que envolve o uso de um produto químico, subentende-se q existência de conhecimentos mínimos, principalmente para atender a requisitos fundamentais como máxima eficiência com custo reduzido mínimo impacto ambiental. A viabilidade econômica da aplicação de herbicidas depende do nível tecnológico do produtor e da infestação das plantas daninhas. FISCHER E RAMIREZ(1993) analisaram economicamente a aplicação de herbicidas no controle de *Echinochloa spp.* e concluíram que para produtores que obtém produtividades da ordem de 5.600 kg ha<sup>1</sup>, somente nas populações acima de 20 plantas daninhas m<sup>2</sup> justifica-se o emprego de herbicidas pós-emergência. Para produtividades de 3.500 kg ha<sup>1</sup>, a aplicação somente é econômica nas populações superiores a 30 plantas m<sup>2</sup> (FISCHER E RAMIREZ(1993)

Por isto, para sistema de cultivo com baixo nível tecnológico, que resultam em baixa produtividade, o uso de herbicidas muitas vezes não é vantajoso (FISCHER E RAMIREZ, 1993).

### **\*Época e métodos de aplicações dos herbicidas**

Os herbicidas registrados para o uso nas culturas do arroz irrigado e de terras altas podem ser agrupados segundo a época e método de aplicação.

\*Pré-semeadura: são aplicações realizadas para implantação do sistema de plantio direto e\ou cultivo mínimo. Na pré-semeadura são eliminadas as plantas daninhas e\ou cobertura verde de inverno antes de semeadura do arroz.

\*Pré-plantio incorporado (PPI): o herbicida é aplicado antes do plantio e incorporado ao solo com grade de disco ou dentes. Esse método é utilizado na aplicação de herbicidas votáveis ou sensíveis á foto decomposição.

\*Pré-emergência: a aplicação é feita logo após a semeadura e antes da emergência das plantas daninhas do arroz. Nesse método, para um bom desempenho dos herbicidas, é importante que o solo esteja úmido.

\*Pós-emergência: a aplicação é feita a emergência da cultura e das plantas daninhas. Os herbicidas usados em pós-emergência devem ser aplicados quando as plantas daninhas encontram-se no estágio inicial de desenvolvimento.

\*Pós-emergência após inundação (benzedura): é um método utilizado em arroz irrigado e consiste na aplicação do herbicida sobre a lamina de água, em pós-emergência. Essa aplicação pode ser feita por avião ou pelo método de benzedura (FISCHER E RAMIREZ(1993)

### **\*Fatores que influenciam a eficiência dos herbicidas**

\*Solo; \*Umidade do solo; \*Umidade relativa do ar; \*temperatura; \*Ventos.

### **\*Principais herbicidas registrados**

Na prática, as plantas daninhas são divididas em dois grupos: as monocotiledôneas, conhecidas como plantas daninhas de "folhas estreitas", gramíneas e ciperáceas, e as dicotiledôneas, conhecidas como "folhas largas". As espécies separadas por esse critério e suas respectivas tolerâncias aos principais herbicidas registrados para a cultura do arroz, irrigado e de terra altas.

**Propanil** vários, **Molinite** Ordran 720E  
**,Quinclorac** 250BR **,Pendimethalin** Facet PM, **Oxadiazon** Ronstar  
**,Oxyfluorfen** Goal BR, **2, 4-D** vários  
**,Bentazon** Basagran, **Butachlor** Machete  
**CE, Thiobencarb** Saturn 500CE, **Fenoxaprop-  
pethyl** Starice, **Propanil+molinate** Arrozan  
**,Propanil+pendimethalin** pendinil  
**,Propanil+thiobencarb** Satanil E, **grascarb**, **Propanil+2, 4-  
D** herbanil 368, **Trifluralin** Premerlin 600 CE.

### **\*Estratégias de controle químico de plantas daninhas**

#### **Seletividade**

O primeiro passo para o controle químico de plantas daninhas é o conhecimento de seletividade dos herbicidas no arroz (FISCHER E RAMIREZ(1993)

A seletividade dos herbicidas para a cultura do arroz ocorre por alguns fatores:

- \* Nas aplicações em pré-emergência, a seletividade deve-se à posição do herbicida com relação à semente do arroz no solo.

- \* Nas aplicações em pós-emergência, a seletividade é principalmente de natureza fisiológica, através de mecanismos de degradação que evitam injúrias às plantas.

**\*Controle de plantas daninha de folhas estreitas=**

- \* Pré-emergência: fundamental em áreas que, pelo histórico de utilização, sabe-se que são infestadas.

- \* Aplicação sequencial em pós-emergência e, após 30 dias, aplicação de pós-emergência. Essa modalidade é necessária para áreas que possuem infiltração acentuada de braquiária e timbete.

- \* Aplicação somente em pós-emergência: indicada para áreas que não possuem históricos de infestação expressivos e que ocorrem durante a condução da cultura.

- \* Aplicação sequencial em pós-emergência, a primeira aos dez DAE e, a segunda, aos 30 DAE.

- \* Aplicação precoce aos 10 DAE de produto de pré-emergência, adicionando a outro de pós-emergência.

A melhor opção dependerá do custo dos herbicidas, preço do arroz, população e tipo das plantas daninhas e sistema de cultivo.

Veja alguns tratamentos com herbicidas

O tratamento com clomazone apresentou menor relação custo\benefício, em virtude do seu custo total de aplicação, embora as medidas de produtividade de grãos não tenham sido significativamente menores. O tratamento com trifluralin, apesar do custo mais baixo, apresentou menor relação benefício\custo devido ao controle inferior da planta daninha e menor produtividade de grãos.

Para o tratamento com pendimethalin, a relação benefício\custo também não foi a ideal, pois, apesar de um custo baixo, a produtividade foi média. Nesse trabalho, a aplicação isolada de pré-emergência não foi a melhor estratégia de controle.

**\*Controle de plantas daninhas de folhas largas**

Embora as plantas daninhas mais prejudiciais à cultura do arroz de terras altas sejam as de folhas estreitas, podem ocorrer infestações de plantas com folhas largas que necessitam ser controladas. Nesse caso, as aplicações são

feitas pós-emergência, apesar de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência, visando ao controle de plantas daninhas de folhas estreitas, possuírem ação sobre algumas de folhas largas.

Para o controle de plantas daninhas de folhas largas, são utilizados os herbicidas metsulfuron-metil (Ally) e 2,4-D, aplicados em épocas diferentes.

O metsulfuron-metil apresenta melhor eficiência de controle quando aplicado no estágio inicial das plantas daninhas, ou seja, com duas a quatro folhas, como amendoim-bravo, trapoeraba, corda-de-viola e, principalmente, erva-de-touro.

O 2,4-D, por suas características de seletividade com relação ao arroz de terras altas e por ter melhor eficiência em plantas daninhas mais desenvolvidas que o metsulfuron-metil, é indicado também para aplicações mais tardias. Normalmente é utilizado em infestações em que o metsulfuron-metil só controla as plantas daninhas nos estágios iniciais, como, por exemplo, erva-de-touro.

Do ponto de vista prático, a cultura do arroz deve ficar livre da interferência de plantas daninhas a partir de 15 DAE. Em áreas altamente infestadas, onde a emergência das plantas daninhas pode ocorrer junto com a do arroz, é imperativo que o controle seja feito antes dos 35 DAE, o que inviabiliza a aplicação de 2,4-D.

#### Controle de infestações mistas

Há situações de infestação mista, plantas daninhas de folhas estreitas e largas, que necessita ser controladas em pós-emergência. As pulverizações, entretanto, devem ser separadas por uns sete dias, já que o latifolicida, se misturado ao graminicida, prejudica a ação deste.

Nesse caso, o primeiro produto a ser aplicado é aquele que controla as plantas daninhas que apresenta infestação mais intensa, respeitando os princípios de seletividade.

#### Conclusão

Este trabalho permitiu ampliar o conhecimento dos processos de colheita, beneficiamento da cultura do arroz, assim também como as principais plantas daninhas da cultura do arroz, a serem combatidas.

#### Referências

FONSECA, J. R.; SILVA J.G. Da. Colheita do arroz. **Informe Agropecuário**. Belo horizonte. V. 14. N. 161. P. 79-80, 1989.

FONSECA, J.; SILVA.G. da. **Levantamento de perdas de grãos na colheita mecanizada do arroz**. Goiânia: Embrapa- Cnpaf, 1996. 3p. (Embrapa- Cnpaf. Comunicado técnico, 34).

FONSECA. J.; SILVA . J.G. Da. **Perdas de grãos colheita do arroz.**  
Goiânia: Embrapa-Cnpaf, 1990, 20p. (Embrapa-Cnpaf. Circular técnica, 24).

NOLDIN, J. A. Controle de plantas daninhas com aplicação de herbicidas em pós-emergências com solo umedecido em arroz irrigado. In: Reunião da cultura do arroz irrigado, 19., 1991, Balmeario Camboriú **Anais...** Balmeario Camboriú- Empasc, 19.p. 290-293.

EMBRAPA, 2005.

LIMA, 2012.

FISCHER E RAMIREZ, 1993.

FISCHER, 1993

HOLM et al., 1977

ROCHA et at. 1976