

PERÍODOS DE INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ARROZ DE TERRAS ALTAS. II – CULTIVAR CAIAPÓ ⁽¹⁾

MARIA ROSANGELA MALHEIROS SILVA ^(2*); JULIO CEZAR DURIGAN ⁽³⁾

RESUMO

Os experimentos foram desenvolvidos nos anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005, em área experimental da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal (SP), com o objetivo de se determinarem os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas, cultivar Caiapó. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições e 16 tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por períodos crescentes de controle ou de convivência das plantas daninhas após a emergência da cultura: 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-50, 0-60, 0-70 dias e 0-colheita. Nos dois anos, as famílias predominantes eram *Poaceae*, *Asteraceae*, *Amaranthaceae* e *Malvaceae* e as principais plantas daninhas presentes foram: *Cyperus rotundus* L., *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria* spp Heist., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Brachiaria decumbens* Stapf., *Eleusine indica* Gaertn e *Alternanthera tenella* Colla. A cultivar de arroz de terras altas Caiapó deve ser mantida sem plantas daninhas nos 30 dias após a emergência.

Palavras-chave: competição, *Oryza sativa*, produtividade.

ABSTRACT

INTERFERENCE PERIODS OF WEEDS IN THE UPLAND RICE – CAIAPÓ VARIETY

The experiments were carried out in two growing seasons (2003/04 and 2004/05) in an experimental area at São Paulo State University – UNESP, Jaboticabal Campus, to evaluate the weed interference periods on the upland Caiapó rice variety. The experimental design was randomized blocks with 4 replicates and 16 treatments. The treatments consisted of increasing periods of control or coexistence after emergence of the culture: 0-10; 0-20; 0-30; 0-40; 0-50; 0-60; 0-70 days; 0-harvest. The predominant families were *Poaceae*, *Asteraceae*, *Amaranthaceae* and *Malvaceae*, and the main weeds present were *Cyperus rotundus* L., *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria* spp Heist., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Brachiaria decumbens* Stapf., *Eleusine indica* Gaertn e *Alternanthera tenella* Colla for both years. The upland rice cultivar Caiapó is to be kept free of weeds for 30 days after emergence.

Key words: competition, *Oryza sativa*, productivity.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 29 de dezembro de 2006 e aceito em 6 de janeiro de 2009.

⁽²⁾ Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Estadual de Maranhão, Caixa Postal 09, 65055-970 São Luís (MA). E-mail: rmalheir@yahoo.com.br (*) Autora correspondente.

⁽³⁾ Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Via de acesso Paulo D. Castellane, s/n.º, 14884-900 Jaboticabal (SP)

1. INTRODUÇÃO

Na cultura do arroz, assim como em outras, a produtividade e a qualidade dos grãos podem ser reduzidas por pragas, doenças e plantas daninhas. Os prejuízos provocados pelas plantas daninhas são decorrentes principalmente da competição por água, luz e nutrientes do solo, além das dificuldades e ou impedimentos à colheita. Segundo OERKR e DEHNE (2004), estimam-se significativas reduções na produção mundial de arroz, em 35%, 24% e 16% respectivamente devido às plantas daninhas, às pragas e patógenos. Na cultura do arroz de terras altas no Brasil verificaram-se diminuições de produção ocasionadas por plantas daninhas na ordem de 57% (AZEVEDO e COSTA, 1988) a 100% (SILVA e DURIGAN, 2006). Portanto, a cultura é bastante sensível à interferência das plantas daninhas.

O balanço competitivo entre as comunidades infestantes e as culturas agrícolas é dependente de fatores relacionados à própria comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à cultura (espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantio) e à época de extensão do período de convivência, os quais podem ser alterados pelas condições edafoclimáticas e pelos tratos culturais (PITELLI, 1985). Entre os vários fatores, destaca-se o período em que a comunidade infestante e as plantas cultivadas estão convivendo no ambiente comum, pois pode-se definir o momento mais adequado da intervenção e/ou métodos de controle que serão utilizados e também a adequação das práticas agrícolas.

Os períodos de convivência tolerados por uma cultura com as plantas daninhas são determinados, estudando-se os períodos críticos de interferência propostos por PITELLI e DURIGAN (1984). Vários pesquisadores estudaram os períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas (SILVEIRA FILHO et al., 1984; ALCÂNTARA e CARVALHO, 1985; AZEVEDO e COSTA, 1988; SILVA e DURIGAN, 2006). Estes se situaram entre 20 e 50 dias de acordo com as espécies de plantas daninhas, da cultivar usada, das condições ambientais (água, luz e temperatura) e edáficas (fertilidade e textura).

Em relação aos fatores relacionados às culturas, constata-se uma pressão competitiva da cultivar ou variedade nas plantas daninhas e que, na cultura do arroz de terras altas, há diferenças entre as cultivares e em sua habilidade de competição com as plantas daninhas. FISCHER et al. (2001) verificaram mais competitividade do arroz associada com sua habilidade para interceptação da luz. FLECK et al.

(2003), na cultura do arroz irrigado, constataram que a velocidade de emergência e de crescimento inicial das plântulas de arroz foram características importantes na sua habilidade competitiva. Portanto, a habilidade competitiva de cultivares de arroz é dependente de múltiplas características.

Neste trabalho, objetivou-se determinar o período anterior à interferência (PAI), o período total de prevenção da interferência (PTPI) e o período crítico de prevenção à interferência das plantas daninhas para o arroz, cultivar Caiapó, cultivado em terras altas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em dois anos agrícolas (2003/2004 e 2004/2005), em área experimental do Campus da UNESP, município de Jaboticabal – SP, situado a 21° 15' 22" de latitude Sul e 48° 18' 58" de longitude Oeste. O solo da área, segundo ANDRIOLI e CENTURION (1999), é Latossolo Vermelho, eutrófico típico, de textura argilosa, com topografia suavemente ondulada e boa drenagem. Amostras de solo da área experimental foram coletadas na camada até 0,20 m de profundidade para análises químicas, em que se determinaram os seguintes resultados: pH em CaCl₂ - 5,4; matéria orgânica - 27 g dm⁻³; P resina - 60 mg dm⁻³; K⁺ - 3,4 mmol_c dm⁻³; Ca⁺² - 43 mmol_c dm⁻³; Mg⁺² - 16 mmol_c dm⁻³; H⁺+Al⁺³ - 34 mmol_c dm⁻³; SB - 62,4 mmol_c dm⁻³ e V-65%.

O solo foi preparado, nos dois anos, com aração e gradagem e para as adubações de semeadura e de cobertura usaram-se 300 kg ha⁻¹ da fórmula 4-14-8 e 60 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. A cultivar utilizada foi Caiapó, que floresce aos 110 dias, em média, e atinge a maturidade aos 130-140 dias. Esta cultivar tem altura média de 0,95 m, adequada capacidade de perfilhamento e resistência à seca. Além disso, a "folha bandeira" é ereta, com folhas intermediárias eretas e oblíquas, e as baixas, oblíquas e decumbentes. É suscetível ao acamamento, principalmente em solos férteis, com rendimento médio de grãos de 2725 kg ha⁻¹ (SOARES et al., 1993).

A cultivar foi semeada mecanicamente em 18 de novembro de 2003 e 24 de novembro de 2004, sendo colocadas por metro de sulco, 90 sementes. Os valores dos parâmetros climatológicos temperatura e precipitação pluvial, determinados durante o ciclo da cultura, nos dois anos, no Posto Meteorológico do Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP, estão apresentados nas figuras 1 e 2, respectivamente.

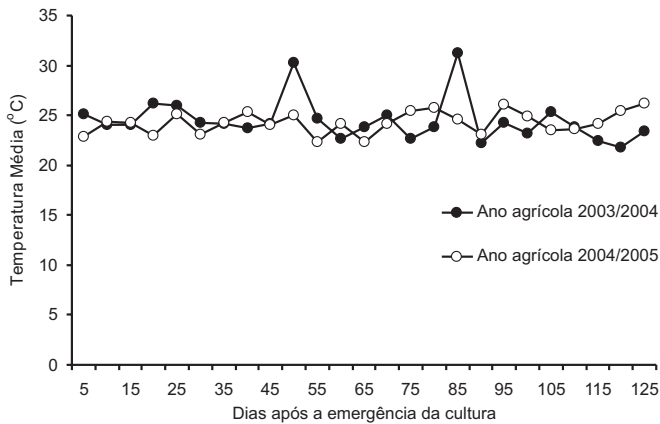


Figura 1. Temperatura média durante o ciclo da cultura de arroz nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Fonte: Estação Agroclimatológica. Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP, Jaboticabal (SP).

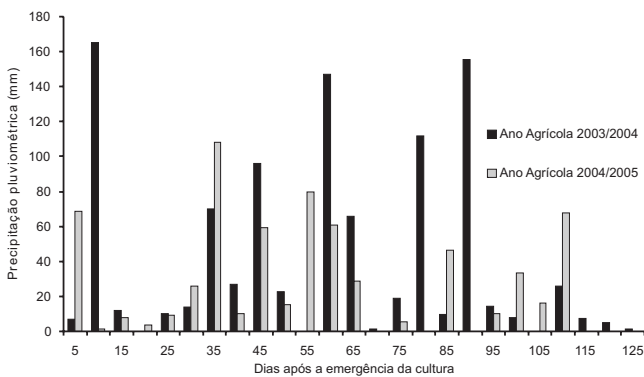


Figura 2. Pluviosidade durante o ciclo da cultura do arroz nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Fonte: Estação Agroclimatológica. Departamento de Ciências Exatas, FCAV/UNESP, Jaboticabal (SP).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezesseis tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por sete linhas de cinco metros de comprimento, com espaçamento de 0,45 m e a área útil, compreendida pelas três linhas centrais, descartando-se 0,5 m em cada extremidade. Os tratamentos foram constituídos por dois grupos, um com períodos de controle e outro com períodos de convivência das plantas daninhas, sendo ambos com início a partir da emergência da cultura. No grupo com períodos de convivência foi realizado o controle das plantas daninhas ao término de cada período, com capinas a cada dez dias, até a colheita. Os períodos iniciais de controle ou de convivência após a emergência da cultura foram: 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-50, 0-60, 0-70 dias e 0-colheita. Foram mantidas também duas testemunhas, uma infestada e outra capinada durante todo o ciclo do arroz.

Os levantamentos da incidência das plantas daninhas foram realizados a cada dez dias, a partir da emergência da cultura, para os tratamentos com períodos de convivência e durante a colheita para aqueles com períodos de controle. Esses levantamentos foram realizados por meio do lançamento ao acaso de um retângulo metálico (0,5 m x 0,2 m), por três vezes, na área útil das parcelas. As partes aéreas das plantas daninhas foram coletadas, identificadas, separadas por espécie e secas em estufa com renovação forçada de ar, a 70 °C, até que a massa fosse constante.

Os valores de densidade calculados para a área de 1,20 m² e a massa seca das plantas daninhas por espécie em cada parcela, foram submetidos à análise de regressão. Os dados de produtividade, expressos em kg ha⁻¹, foram também analisados por regressão usando-se o modelo sigmoidal de Boltzmann, adaptado por KUVA et al. (2000).

A cultura foi colhida manualmente na área útil das parcelas e a produtividade padronizada para 13% de umidade. Os períodos de interferência das plantas daninhas foram avaliados com base nas equações de regressão para níveis de tolerância de 5% de redução na produtividade da cultivar Caiapó, em relação ao tratamento mantido na ausência de plantas daninhas durante todo o ciclo. Esse valor foi considerado como os custos para realizar o manejo químico das plantas daninhas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas daninhas em convivência com a cultivar Caiapó, avaliadas nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005, eram pertencentes a onze famílias botânicas e 22 e 23 espécies, respectivamente. Nos dois anos, as famílias predominantes eram *Poaceae*, *Asteraceae*, *Amaranthaceae* e *Malvaceae* e as principais plantas daninhas presentes foram: *Cyperus rotundus* L., *Cenchrus echinatus* L., *Digitaria* spp Heist., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. e *Brachiaria decumbens* Stapf., *Eleusine indica* Gaertn e *Alternanthera tenella* Colla.

A família *Poaceae* foi a mais diversificada nos dois anos agrícolas, com sete espécies. Todas as demais espécies representativas da cultura do arroz de terras altas haviam sido relatadas no levantamento realizado por ARANHA e PIO (1981; 1982). Esses autores constaram também que, entre as monocotiledôneas, as famílias mais representativas quantitativamente foram *Poaceae*, *Cyperaceae* e *Commelinaceae* e, entre as dicotiledôneas, *Asteraceae*, *Malvaceae* e *Amaranthaceae*.

Na figura 3 são apresentadas as densidades populacionais das plantas daninhas no fim dos períodos iniciais de convivência com a cultura, para os anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. No primeiro ano, conforme ajuste pela equação cúbica verificou-se que, na densidade das plantas daninhas houve acréscimos nos primeiros 30 DAE, porém, após esse período, ocorreram decréscimos até aos 70 DAE. O acréscimo no início do ciclo pode ser explicado pela desuniformidade do processo germinativo das plantas daninhas na fase de estabelecimento e os decréscimos estão relacionados com a mortalidade, em vista da competição intra e interespecífica e efeitos do sombreamento pela cultivar, caracterizada por folhas baixas decumbentes. No ano agrícola de 2004/2005, de acordo com o estimado pela equação de Boltzmann, constatou-se que a densidade da comunidade infestante foi contínua, aproximadamente até aos 28 DAE, ocorrendo, posteriormente, brusca redução no número de indivíduos mantido constante até aos 70 DAE. Sugere-se que os fluxos de emergência nesse ano foram menores, provavelmente em função do regime pluviométrico ocorrido (Figura 2). No ano agrícola 2004/2005 houve pouca precipitação pluvial, particularmente no período anterior à emergência do arroz quando comparado ao ano agrícola 2003/2004. Portanto, devido a este fato, pode ter sido reduzida a emergência e/ou prejudicado o desenvolvimento das plântulas emergidas. Este comportamento diferenciado também foi constatado em experimento desenvolvido por RAMOS e PITELLI(1994), na cultura do milho, em que houve pouca precipitação pluvial, principalmente no período anterior à emergência da cultura, e quando a comunidade infestante foi menos densa e com menos acúmulo de quantidade de matéria seca.

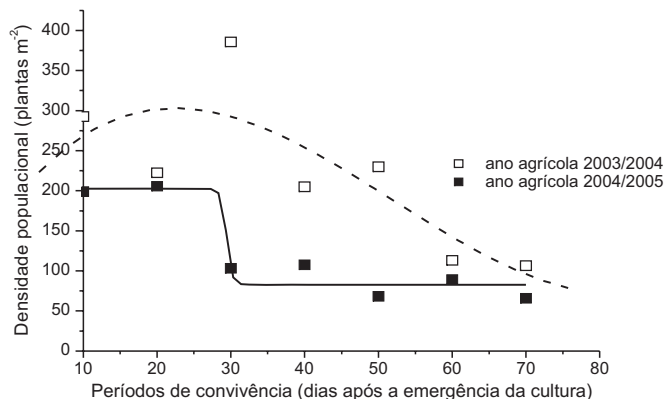


Figura 3. Densidade de plantas da comunidade infestante no fim dos períodos iniciais de convivência com o arroz cultivar Caiapó, nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Os pontos são os valores quantificados e as linhas os dados estimados pela equação de Boltzmann.

Os resultados da matéria seca acumulada nas plantas daninhas nos períodos iniciais de convivência, para os dois anos agrícolas são apresentados na figura 4. Em ambos os anos, os ajustes foram obtidos com a equação de Boltzmann. No primeiro ano, a matéria seca das plantas daninhas foi aumentada dos 20 aos 40 DAE, com posterior tendência à estabilidade. Na colheita, o valor da matéria seca obtida foi correspondente a 1433,80 g m⁻². No segundo ano (2004/2005), os acúmulos de matéria seca foram crescentes até aos 70 DAE, porém menores em comparação aos do ano agrícola de 2003/04; até a colheita, no segundo ano, foram produzidos 1031,27 g m⁻².

A redução da matéria seca da comunidade infestante no segundo ano agrícola pode estar relacionada com a precipitação pluvial. Desde a emergência até o período mais vigoroso do crescimento das plantas (5-95 DAE) houve menos quantidade de chuva no segundo ano agrícola. Por este motivo, sugere-se uma competição mais intensa por água, devendo ser ocasionada restrição ao acúmulo de matéria seca das plantas daninhas. Segundo PITTY (1997), o crescimento é muito sensível ao estresse hídrico, porque a expansão celular é causada pela pressão da turgência sobre as paredes da célula; as células sob estresse por falta de água têm distúrbios metabólicos.

Na figura 5 são apresentadas as equações de ajuste com os dados estimados e determinados da densidade populacional das plantas daninhas, em função dos períodos iniciais de controle, para os anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005.

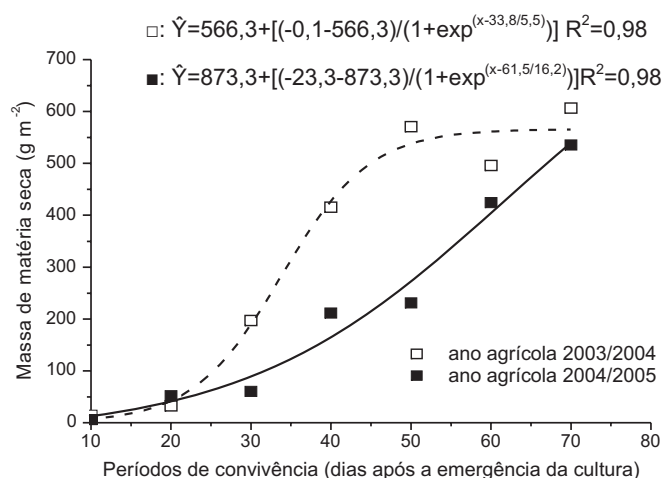


Figura 4. Matéria seca acumulada pela comunidade infestante no fim dos períodos iniciais de convivência com o arroz cultivar Caiapó, nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Os pontos são os valores quantificados e as linhas os dados estimados pela equação de Boltzmann.

No primeiro ano, nos primeiros 30 DAE ocorreu rápido decréscimo no número de plantas daninhas, com tendência à estabilização a partir dos 40 DAE até aos 70 DAE, quando foi atingida a densidade de 15,83 plantas m^{-2} . Na testemunha sem controle de plantas daninhas, a densidade foi de 466,67 plantas m^{-2} . No segundo ano, os dados da densidade das plantas daninhas também foram indicativos de decréscimo nos primeiros 30 DAE, mantido mesmo dos 40 até aos 70 DAE. Aos 70 DAE foi constatada a ocorrência de 30,83 plantas m^{-2} e, na testemunha sem controle das plantas daninhas, de 102,50 plantas m^{-2} . O controle nos primeiros 30 DAE, para os dois anos agrícolas, foi eficaz na redução das plantas daninhas. A diminuição da densidade no segundo ano pode ser atribuída à pluviosidade menos intensa. Com isto deve ter sido acentuada a competição por água na comunidade infestante, provocando-se a mortalidade ou abreviando-se o ciclo de seus componentes.

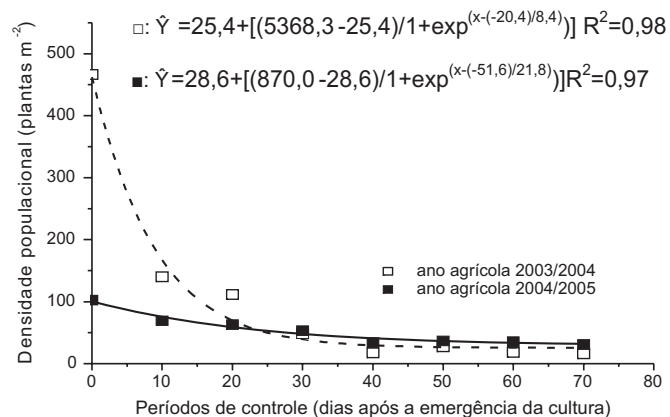


Figura 5. Densidade de plantas da comunidade infestante na colheita em função dos períodos iniciais de controle do arroz cultivar Caiapó, anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Os pontos são os valores quantificados e as linhas os dados estimados pela equação de Boltzmann.

Os dados da matéria seca acumulada nas plantas daninhas na colheita, em função dos períodos iniciais de controle para 2003/2004 e 2004/2005, são apresentados na figura 6. Verificou-se que, para os dois anos agrícolas, a matéria seca acumulada nas plantas daninhas foi decrescente com o aumento dos períodos de controle, estabilizando-se dos 40 DAE até aos 70 DAE. Esse comportamento pode ser explicado pelo hábito de crescimento da cultivar Caiapó, que possui folhas baixas oblíquas e decumbentes, sendo potencializado o controle a partir dos 30 DAE, devido a mais crescimento e conseqüente sombreamento do

solo. Segundo FISCHER et al. (1995), em função do vigor precoce da cultivar pode ser diminuído o período do fechamento do dossel, sendo favorecida a competição do arroz em relação às plantas daninhas emergidas precocemente.

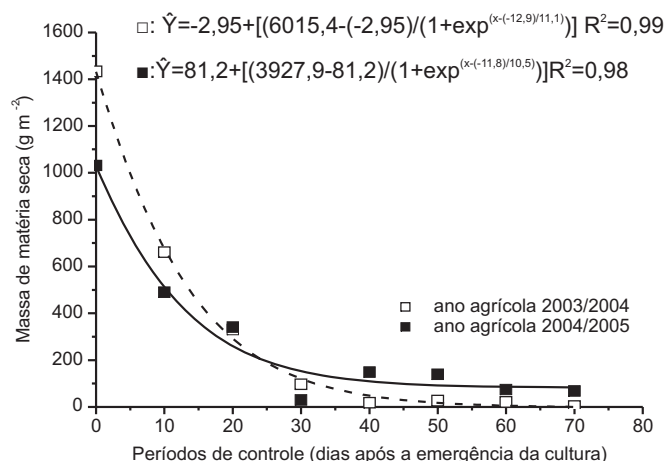


Figura 6. Matéria seca acumulada pelas plantas daninhas na colheita do arroz cultivar Caiapó, em função dos períodos iniciais de controle nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005. Jaboticabal (SP). Os pontos são os valores quantificados e as linhas os dados estimados pela equação de Boltzmann.

Os dados de produtividade para os períodos de convivência ou de controle das plantas daninhas, nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005, estão inseridos nas figuras 7 e 8 respectivamente. Os períodos, considerando-se a redução de 5% na produtividade da cultivar Caiapó no primeiro ano agrícola foram de 25 DAE para o PAI e de 31 DAE para o PTPI (Figura 7). O período crítico de prevenção à interferência ficou compreendido entre 25 e 31 DAE.

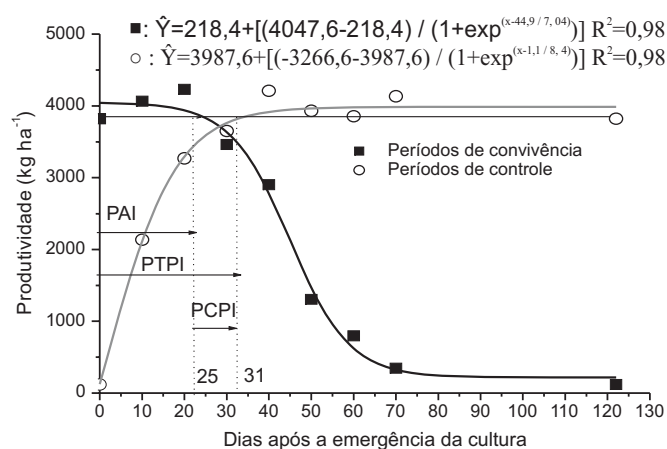


Figura 7. Produtividade do arroz cultivar Caiapó em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 5% no ano agrícola de 2003/2004. Jaboticabal (SP).

Para o ano seguinte (2004/2005), considerando-se a mesma redução de 5%, obteve-se PAI de 29 DAE e PTPI de 26 DAE (Figura 8). Nesse ano, como o PAI foi maior que o PTPI, não se caracterizou o PCPI, em decorrência de menor incidência de plantas daninhas, ou seja, de menos densidade e acúmulo de matéria seca, ocasionada por menos interferência na produtividade da cultivar e mais convivência nesse ano. Portanto, recomenda-se para a cultivar de arroz Caiapó, cultivada em terras altas, a remoção das plantas daninhas entre 26 e 29 DAE.

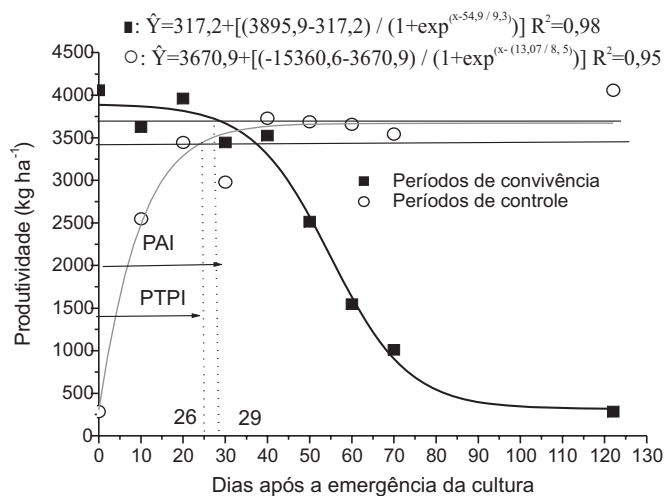


Figura 8. Produtividade do arroz cultivar Caiapó em função dos períodos de controle e de convivência com as plantas daninhas, considerando-se uma perda de 5% no ano agrícola de 2004/2005. Jaboticabal (SP).

Conforme os valores obtidos para o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) nos dois anos, constata-se a adequada capacidade competitiva natural da cultivar Caiapó para suporte de mais pressão das plantas daninhas no início do ciclo e a necessidade de curto período de controle para garantia de sua produtividade. Em pesquisas realizadas por GUIMARÃES et al. (2003 a,b), com várias cultivares de arroz de terras altas, do programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão, evidenciou-se o crescimento mais rápido da cultivar Caiapó, que tem arquitetura de planta mais tradicional, com o que lhe foi conferida mais capacidade competitiva com as plantas daninhas.

A produtividade da cultivar, na ausência total da interferência das plantas daninhas em 2003/2004, foi 3820,95 kg ha⁻¹ e, em 2004/2005, 4058,89 kg ha⁻¹; verificou-se aumento de 5,9% no segundo ano agrícola. Devido à convivência com as plantas daninhas durante todo o ciclo, nos anos agrícolas de 2003/2004 e 2004/2005, houve reduções na produtividade de, respectivamente, 96,9% e 93,0%. Os resultados são semelhantes aos de ALCÂNTARA e

CARVALHO (1985) que constatarem redução de 96% na produtividade da cultura quando em convivência com as plantas daninhas por todo o ciclo. Esse fato revela que a interferência com a cultivar deve ser minimizada nos estádios iniciais de crescimento da cultura. Segundo GARRITY et al. (1992), o arroz de terras altas não compete bem com as plantas daninhas a menos que o controle seja precoce e bem feito.

4. CONCLUSÃO

A cultivar de arroz de terras altas Caiapó deve ser mantida sem plantas daninhas nos 30 dias após a emergência.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA), pela concessão da bolsa de Aperfeiçoamento à Maria Rosângela Malheiros Silva.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, E.N.; CARVALHO, D. A. Período de competição de plantas daninhas com arroz de sequeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 20, n.5, p.599-609, 1985.
- ANDRIOLI, I.; CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., 1999, Brasília. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 1999. p.32.
- ARANHA, C.; PIO, R. M. Plantas invasoras da cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de São Paulo - 1. Dicotiledôneas. *Planta Daninha*, Campinas, v. 4, n.1, p. 33-57, 1981.
- ARANHA, C.; PIO, R. M. Plantas invasoras da cultura de arroz (*Oryza sativa* L.) no Estado de São Paulo - 2. Monocotiledôneas. *Planta Daninha*, Campinas, v.5, n.1, p.65-81.1982.
- AZEVEDO, D. M. P.; COSTA, N. L. Efeito do período de matocompetição sobre a produção do arroz de sequeiro em Porto Velho - RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., 1988, Piracicaba. *Resumos...* Piracicaba: SBCPD, 1988. p.51.
- FISCHER, A J.; CHATEL, M.; RAMIREZ, H. V.; LOZANO, J.; GUIMARÃES, E. Components of early competition between upland rice (*Oryza sativa* L.) and *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A Rich) Stapf. *International Journal of Pest Management*, London, v. 41, n.2, p.100-103, 1995.
- FISCHER, A J.; RAMIREZ, H. V.; GIBSON, K. D.; PINHEIRO, B. S. Competitiveness of semidwarf upland rice cultivars against palisadegrass (*Brachiaria brizantha*) and sinalgrass (*Brachiaria decumbens*). *Agronomy Journal*, Madison, v.93, n.5, p.967-973, 2001.

FLECK, N.G.; BALBINOT JR., A.A.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R.A. Características de plantas de cultivares de arroz irrigado relacionadas à habilidade competitiva com plantas concorrentes. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.1, p.97-104, 2003.

GARRITY, D. P.; MOVILLON, M.; MOODY, K. Differential weed suppression ability in upland rice cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, v.84, n.4, p.586-591, 1992.

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; SILVA, F. X. **Espaçamento entre linhas para o arroz de terras altas com arquitetura de planta moderna**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003a. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico,67)

GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F.; SILVA, F. X. **Cultivares de arroz de terras altas com arquitetura moderna: crescimento e eficiência produtiva**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003b. 4 p.(Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 61).

KUVA, M.A; PITELLI, R.A; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I - Tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, v.18, n.2, p.241-251, 2000.

OERKE, E. C.; DEHNE, H. -W. Safeguarding production – losses in major crops and the role of crop protection. **Crop Protection**, Guildford, v.23, n.4, p.275-285, 2004.

PITELLI, R. A Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n.129, p.16-27, 1985.

PITELLI, R.A; DURIGAN, J.C. Terminologia para períodos de controle e de convivência das plantas daninhas em culturas anuais e bianuais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, e VI CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM) 15., 1984, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SBHED, 1984. p.37.

PITTY, A. Interferência: competência, alelopatia y parasitismo. In: PITTY, A. (Ed.) **Introducción a la biología, ecología y manejo de malezas**. Honduras: Zamorano Academic Press, 1997. p. 49-73.

RAMOS, L. R. M.; PITELLI, R. A. Efeitos de diferentes períodos de controle da comunidade infestante sobre a produtividade da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 29, n.10, p.1523-1531, 1994.

SILVEIRA FILHO, A.; AQUINO, A.R.L.; SANTOS, A.B. **Controle de plantas daninhas na cultura do arroz de sequeiro**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1984. 6p. (Comunicado Técnico, EMBRAPA – CNPAP, 15)

SILVA, M.R.M.; DURIGAN, J.C. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do arroz de terras altas. I - cultivar IAC 202. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 685-694, 2006.

SOARES, A. A.; REIS, M. S.; SOARES, P. C. Caiapó, nova opção de arroz de sequeiro para Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 40, n. 231, p. 513-517, 1993.