

# Controle de Plantas Daninhas na Cultura da Artemísia em Várzea do Rio Solimões, Amazonas

## A importância da artemísia (*Artemisia annua*)

Uma das espécies vegetais que vêm sendo avaliadas para cultivo nas várzeas amazônicas é a artemísia, da família Asteraceae, uma planta originária da Ásia, cujo cultivo tem se difundido rapidamente no mundo com a finalidade de produção de artemisinina, substância química sintetizada e acumulada nas folhas e utilizada no tratamento de pessoas acometidas pela malária. A planta tem ciclo de vida anual e porte herbáceo, podendo atingir 2,5 m de altura (QUITÉRIO, 2006), e é cultivada até a fase de pré-florescimento, quando a concentração de artemisinina nas folhas atinge o seu máximo (MARCHESE et al., 2002; VAZ et al., 2006), característica que, na região de Manaus, AM, ocorre em torno de 90 dias após o plantio das mudas.

## As várzeas amazônicas e as comunidades de plantas daninhas

### Importância do manejo de plantas daninhas na cultura da artemísia

O solo das várzeas dos rios Solimões e Amazonas tem alta fertilidade natural, resultante do acúmulo de sedimentos promovido durante a cheia (TEIXEIRA et al., 2007), e é um ambiente propício para o cultivo de culturas de ciclo curto. Entretanto, esse ambiente também é favorável ao desenvolvimento de comunidades de plantas daninhas que, quando não manejadas, podem interferir negativamente nas culturas, causando redução do crescimento das plantas e da produtividade (MASCARENHAS e LOPES, 2001; ALBERTINO et al., 2009).

As plantas daninhas que ocorrem nos plantios de artemísia podem interferir negativamente no crescimento das plantas por meio da competição por nutrientes, água e luz, reduzindo a produção de massa seca e, conseqüentemente, a quantidade de artemisinina por área. Figueira (1996) avaliou a influência da nutrição mineral no crescimento da artemísia e verificou que a omissão de macronutrientes foi responsável por drástica redução da massa seca e da produção de artemisinina e ácido artemisinínico, donde se conclui que a extração de nutrientes do solo por plantas daninhas pode prejudicar o crescimento das plantas de artemísia. Para comparação, plantas jovens de cafeeiro foram muito prejudicadas pela competição promovida por plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*), espécie daninha muito frequente em lavouras de café. Nas plantas de café submetidas à interferência dessa planta daninha, os conteúdos relativos de nitrogênio, fósforo e potássio foram de 39%, 56% e 45%, respectivamente, em relação ao acúmulo desses nutrientes nas plantas de café livres de interferência (RONCHI et al., 2003).

Manaus, AM  
Dezembro, 2010

## Autores

**José Roberto Antoniol Fontes**  
Engenheiro agrônomo, D.Sc. em  
Fitotecnia, pesquisador da  
Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM,  
jose.roberto@cpaa.embrapa.br

**Francisco Célio Maia Chaves**  
Engenheiro agrônomo, D.Sc. em  
Plantas Mediciniais, pesquisador  
da Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM,  
celio.chaves@cpaa.embrapa.br

**José Ricardo Pupo Gonçalves**  
Engenheiro agrônomo, D.Sc. em  
Culturas Alimentares,  
pesquisador da Embrapa  
Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM,  
ricardo.pupo@cpaa.embrapa.br

**Ronaldo Ribeiro de Moraes**  
Biólogo, D.Sc. em Ciências  
Biológicas, pesquisador da  
Embrapa Amazônia Ocidental,  
Manaus, AM,  
ronaldo.morais@cpaa.embrapa.br

## Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da artemísia

Apesar da importância da artemísia como fonte de artemisinina e do crescente interesse pelo seu cultivo, as informações sobre a interferência de plantas daninhas no crescimento das plantas e de épocas de controle são inexistentes, o que dificulta a indicação de épocas adequadas para a realização do manejo. Segundo Pitelli (1985), existem três períodos a considerar em avaliações da interferência de plantas daninhas em culturas, a partir da semeadura ou emergência das plântulas ou do plantio de mudas, a saber: **período anterior à interferência (PAI)**, quando as plantas daninhas podem conviver com as culturas sem prejudicá-las; **período total de prevenção da interferência (PTPI)**, quando a cultura deve ficar livre da interferência negativa das plantas daninhas; e **período crítico de prevenção da interferência (PCPI)**, entre os limites superiores do PAI e do PTPI, no qual deve ser implementada alguma ação de controle para minimizar as perdas de produção das culturas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de períodos crescentes de interferência e controle de plantas daninhas sobre características de crescimento da artemísia cultivada em várzea do Rio Solimões e estabelecer o período crítico de controle de plantas daninhas nessa condição ambiental.

## O estudo

Conduziu-se um experimento no Campo Experimental do Caldeirão (3° 15' 38" S, 60° 13' 21" O), da Embrapa Amazônia Ocidental, localizado no Município de Iranduba, AM, em ambiente de várzea, à margem do Rio Solimões, em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. O solo foi classificado como GLEISSOLO háplico, cujas características químicas e físicas foram: pH (H<sub>2</sub>O, 1:2,5) – 5,95; carbono orgânico (g/kg) – 11,14; matéria orgânica (g/kg) – 19,21; P (mg/dm<sup>3</sup>) – 56; K (mg/dm<sup>3</sup>) – 63; Ca (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 9,71; Mg (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 2,87; Al (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 0; H + Al (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 0; SB (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 12,75; t (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>) – 12,75; V (%) – 85,5; m (%) – 0; Cu (mg/dm<sup>3</sup>) – 4,56; Fe (mg/dm<sup>3</sup>) – 387; Mn (mg/dm<sup>3</sup>) – 78,7; Zn (mg/dm<sup>3</sup>) – 7,59. Em 14/8/2009, sementes de artemísia foram semeadas em excesso, em bandejas de isopor contendo o substrato comercial Plantmax®, e irrigadas para manter a umidade do substrato em nível adequado para a germinação das sementes e crescimento das plântulas, sendo realizado desbaste aos 25 dias após a semeadura, deixando uma planta por célula. Em

1º/9/2010, foi realizado levantamento florístico para caracterização da comunidade daninha do local, adotando-se o método do quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1979), com lançamento aleatório de uma armação quadrada de madeira vazada de 1 m de lado. Os indivíduos contidos pela armação foram identificados por espécie e contados, estimando-se os parâmetros de densidade relativa, frequência relativa, abundância relativa e índice de importância relativa (MUELLER-DUMBOIS e ELLEMBERG, 1974). Após o preparo do solo, em 8/9/2010, as mudas foram plantadas no espaçamento de 1 m entre fileiras de plantio e 0,5 m entre plantas na fileira (seis plantas/m<sup>2</sup>), sendo cultivadas por 90 dias. Os tratamentos foram constituídos por dois grupos de convivência da artemísia com as plantas daninhas. No primeiro, com início após o plantio das mudas, as plantas daninhas conviveram com a cultura por períodos crescentes, por 0-9, 0-18, 0-27, 0-36, 0-45, 0-54, 0-63, 0-72, 0-81, 0-90 dias, após os quais foi realizado o controle, mantendo as parcelas limpas até a colheita. No segundo grupo, as plantas daninhas foram controladas pelos mesmos períodos crescentes após o plantio, após os quais foi permitido o livre crescimento das plantas daninhas nas parcelas (MEIRELES et al., 2009). O controle de plantas daninhas foi realizado por meio de capina com enxada. Ao final de cada período de convivência, estimou-se a densidade de plantas daninhas em cada parcela, repetindo-se o procedimento na época da colheita para as parcelas do grupo de períodos de controle. A colheita foi realizada em 9/12/2008. As plantas colhidas foram levadas para galpão coberto para pré-secagem à temperatura ambiente, sendo levadas em seguida para secagem em estufa com circulação forçada de ar a 45 °C durante 24 horas. Após a secagem, as folhas foram destacadas dos ramos, obtendo-se as massas secas de caule + ramos, totais, a produtividade e o índice de colheita (razão entre a massa seca de folhas e a massa seca total). Os dados foram submetidos à análise de variância.

## Estimativa dos períodos de interferência de plantas daninhas

As espécies daninhas identificadas na área experimental antes da instalação do experimento estão listadas na Tabela 1. As principais espécies daninhas, correspondendo a 88% dos indivíduos, identificadas na área experimental antes do preparo do solo foram capim-coloninho (*Echinochloa colonum*, Poaceae) e tiririca (*Cyperus diffusus*, Cyperaceae), com densidades médias de infestação de 38,6 e 21,4

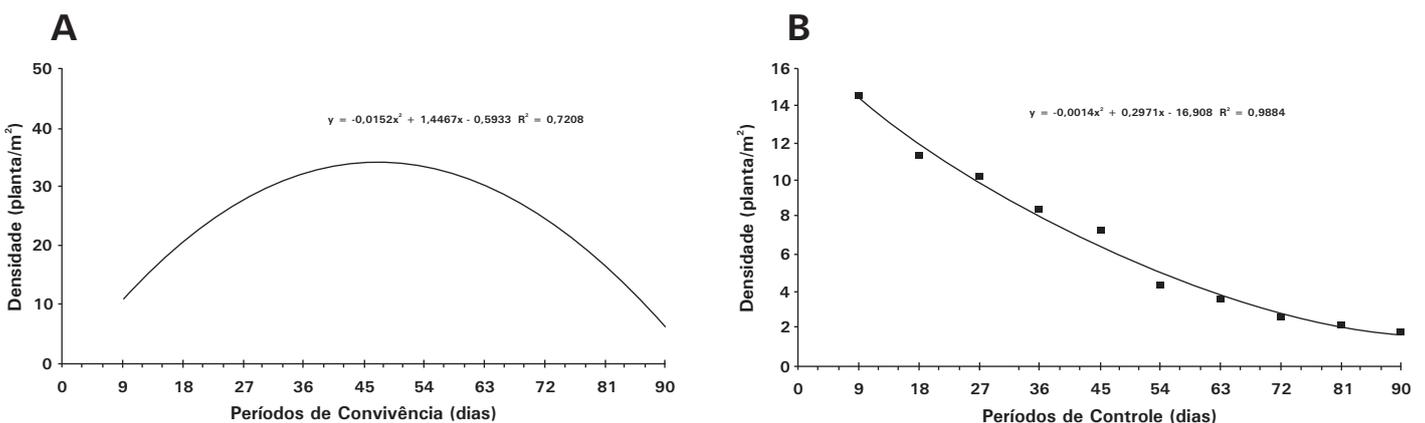
plantas/m<sup>2</sup>, respectivamente. Na Figura 1, estão apresentadas as densidades de plantas daninhas nos grupos de períodos de convivência e de controle. Durante a condução do experimento, a principal espécie daninha identificada foi o capim-coloninho, com densidade média de 23,6 plantas/m<sup>2</sup>.

Com o aumento do período de convivência, verificou-se aumento da densidade de plantas daninhas até 45 dias após o plantio das mudas de artemísia, a partir do qual ocorreu redução da densidade. A mesma

característica foi descrita por Meireles et al. (2009) em plantio de cana-de-açúcar. Segundo Radosevich et al. (1997) e Meireles et al. (2009), a redução da densidade pode ter ocorrido em consequência da competição intra e interespecífica, que provoca a morte de plantas. Conforme o esperado, o aumento do período de controle reduziu significativamente a densidade de plantas daninhas, resultado semelhante ao obtido por Meireles et al. (2009), que relataram redução de densidade de plantas daninhas em cultura de cana-de-açúcar à medida que o período de controle foi aumentado.

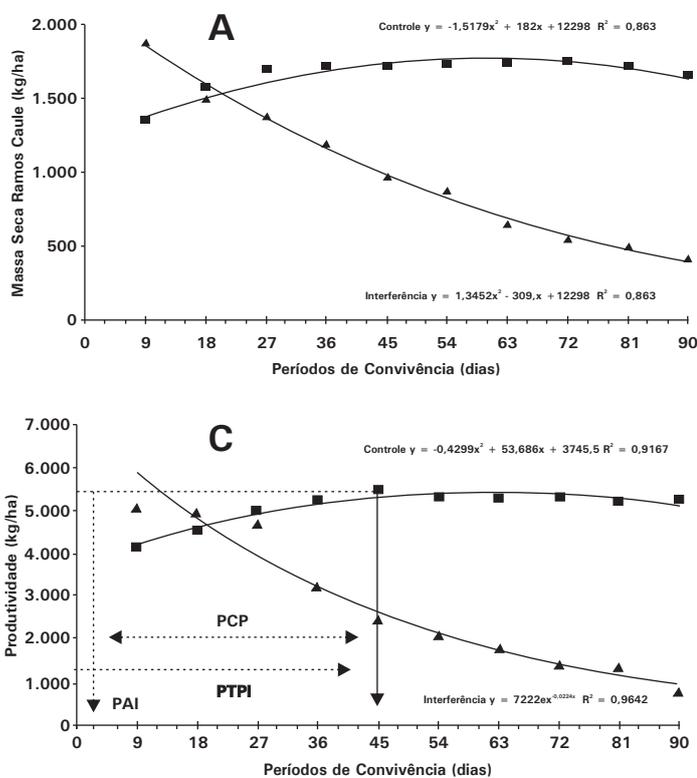
**Tabela 1.** Nomes científicos e comuns, densidade relativa (DR, %), frequência relativa (FR, %), abundância relativa (AR, %) e índice de importância relativa (IIR, %) das espécies daninhas identificadas antes do preparo do solo da área destinada à condução do experimento no Campo Experimental do Caldeirão, Embrapa Amazônia Ocidental, Iranduba, AM. 2008.

Espécie	Nome comum	DR (%)	FR (%)	AR (%)	IIR (%)
<i>Aeschynomene rudis</i>	Angiquinho	3,5	7,9	5,7	17,1
<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-santa-luzia	0,4	2,6	1,9	4,9
<i>Cleome affinis</i>	Mussambê	4,8	10,5	5,8	21,1
<i>Commelina erecta</i>	Trapoeraba	0,6	6,1	1,3	8,0
<i>Cyperus diffusus</i>	Junquinho	29,8	14,0	26,9	70,7
<i>Cyperus ferax</i>	Tiririca	1,2	7,9	1,9	10,9
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,4	2,6	2,1	5,2
<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-colchão	0,6	4,4	1,8	6,8
<i>Echinochloa colonum</i>	Capim-coloninho	53,6	15,8	43,1	112,5
<i>Ludwigia leptocarpa</i>	Cruz-de-malta	1,4	9,6	1,9	13,0
<i>Mimosa invisa</i>	Dormideira	0,7	7,0	1,3	9,0
<i>Phyllanthus niruri</i>	Quebra-pedra	2,0	6,1	4,1	12,3
<i>Spigelia anthelmia</i>	Lombrigueira	0,9	5,3	2,3	8,5



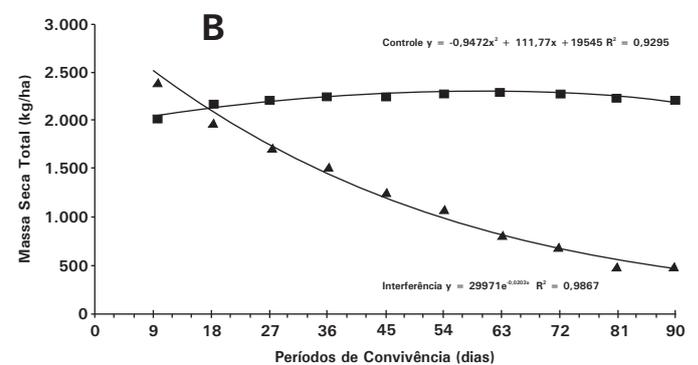
**Figura 1.** Variação da densidade de plantas daninhas (plantas/m<sup>2</sup>) ao longo dos períodos de convivência (A) e de controle (B) na cultura da artemísia. Iranduba, 2008.

A interferência de plantas daninhas afetou negativamente todas as características avaliadas, com exceção do índice de colheita, ocorrendo redução da massa seca de caule + ramos, da massa seca total e da produtividade (Figura 2). Em virtude de a artemisinina concentrar-se nas folhas de artemísia, o índice de colheita pode ser considerado uma característica importante para a avaliação da interferência de plantas daninhas e de outros fatores de crescimento na cultura. Quitério (2006) verificou que a micorrização de artemísia por diferentes fungos micorrízicos arbusculares influenciou significativamente a produção de massa seca de



A interferência de plantas daninhas na artemísia durante todo o ciclo reduziu a produtividade de folhas em cerca de 85%, evidenciando a vulnerabilidade da cultura às plantas daninhas. O período anterior à interferência de plantas daninhas nas condições do experimento foi de apenas três dias, considerando uma perda arbitrariamente de produtividade de 10% (Figura 2C), demonstrando a baixa capacidade de interferência das plantas de artemísia. O período total de prevenção de interferência teve duração de 45 dias e o período crítico de competição situou-se entre 3 e 45 dias após o plantio das mudas de artemísia, período no qual deve ser realizado o controle das plantas daninhas para permitir uma perda máxima de 10% na produtividade das folhas.

folhas e o índice de colheita das plantas. Em outras culturas, entretanto, a interferência de plantas daninhas não afetou o índice de colheita, e reduziu a produtividade. Fontes et al. (2001) verificaram que períodos de interferência de 7, 14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a semeadura não influenciaram o índice de colheita de feijão-mungo-verde (*Vigna radiata*), uma leguminosa de ciclo de vida anual, mas a redução da produtividade de grãos atingiu 72%. Albuquerque et al. (2008) também constataram que a interferência de plantas daninhas por períodos de 25, 50, 75 100 e 125 dias após o plantio não afetou o índice de colheita da cultura da mandioca, embora tenha havido supressão da produção de raízes.



**Figura 2.** Produção de massa seca de ramos e caule (A), de massa seca total (B) e de produtividade (C) de artemísia nos períodos de interferência ( $\blacktriangle$ ) e de controle ( $\blacksquare$ ) de plantas daninhas. PAI – período anterior à interferência; PCPI – período crítico de prevenção da interferência; PTPI – período total de prevenção da interferência. Iranduba, 2008.

## Conclusões

- Os resultados obtidos indicaram que a artemísia cultivada nas várzeas amazônicas sofre interferência negativa de populações de plantas daninhas de ocorrência comum nesse ambiente.
- Para obtenção de maior produtividade de folhas, a artemísia cultivada em várzeas amazônicas não pode sofrer interferência negativa de plantas daninhas durante os primeiros 45 dias após o plantio, período no qual as plantas daninhas precisam ser controladas.

## Referências

- ALBERTINO, S. M. F. et al. Composição florística de plantas daninhas em um lago do Rio Solimões, Amazonas. **Planta Daninha**, v. 25, p. 1-5, 2009.
- ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. Interferência de plantas daninhas sobre a produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*). **Planta Daninha**, v. 26, p. 279-289, 2008.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el studio de las comunidades vegetales. Madrid: Blume. 1979. 820 p.
- FIGUEIRA, G. M. Nutrição mineral, produção e teor de artemisinina em *Artemisia annua* L. **Acta Horticulturae**, v. 426, p. 573-577, 1996.
- FONTES, J. R. A. et al. Épocas de capina no controle de plantas daninhas na cultura do feijão-mungo-verde [*Vigna radiata* (L.) Wilczek.]. **Ceres**, v. 48, p 37-47, 2001.
- MARCHESE, J.A. et al. Flowering in plants of *Artemisia annua* L. standed to different conditions of photoperiod and temperature. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 569, p. 275-280, 2002.
- MASCARENHAS, R. E. B.; LOPES, A. M. **Cultivo de arroz irrigado em várzea do estuário amazônico**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 37 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, n. 24).
- MEIRELES, G. L. S.; ALVES, P. L. C. A.; NEPOMUCENO, M. P. Determinação dos períodos de convivência da cana-soca com plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 67-73, 2009.
- MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Willey & Sons, 1974. 547 p.
- PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, v. 11, p. 16-27, 1985.
- QUITÉRIO, G. C. M. Produção de artemisinina por *Artemisia annua* L. sob influência de micorriza arbuscular. 2006. 38 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.
- RADOSEVICH, S, R.; HOLT, J,; GHERSA, C. **Weed ecology: implications for vegetation management**. New York: John Willey & Sons, 1997. 263 p.
- RONCHI, C. P. et al. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 219-227, 2003.
- TEIXEIRA, W. G. et al. Os solos das várzeas próximas à calha dos rios Solimões – Amazonas. In: WORKSHOP GEOTECNOLOGIAS APLICADAS ÀS ÁREAS DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA, 1., 2007, Manaus. **Anais...** Manaus: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. p. 29-36.
- VAZ, A. P. A. et al. Biomassa e composição química de genótipos melhorados de espécies medicinais cultivadas em quatro municípios paulistas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 869-872, 2006.

## **Circular Técnica, 34**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

**Endereço: Rodovia AM 010, Km 29 - Estrada  
Manaus/Itacoatiara**

**Fone: (92) 3303-7800**

**Fax: (92) 3303-7820**

**<http://www.cpaa.embrapa.br>**

**1ª edição**

**1ª impressão (2010): 300 exemplares**

**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



## **Comitê de Publicações**

**Presidente:** *Celso Paulo de Azevedo*

**Secretária:** *Gleise Maria Teles de Oliveira*

**Membros:** *Aparecida das Graças Claret de Souza, José Ricardo Pupo Gonçalves, Lucinda Carneiro Garcia, Luis Antonio Kioshi Inoue, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paulo César Teixeira, Raimundo Nonato Vieira da Cunha, Ricardo Lopes, Ronaldo Ribeiro de Moraes.*

## **Expediente**

**Revisão de texto:** *Maria Perpétua Beleza Pereira*

**Normalização bibliográfica:** *Maria Augusta Abtibol Brito*

**Editoração eletrônica:** *Gleise Maria Teles de Oliveira*