

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA MAMONEIRA

Augusto Guerreiro Fontoura Costa¹, Valdinei Sofiatti¹ e Cleber Daniel de Goes Maciel²

¹ Pesquisador da Embrapa Algodão; ² Professor da Universidade Estadual do Centro-Oeste (Unicentro)

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de importância econômica, uma vez que de suas sementes se obtém o óleo de rícino, que possui excelentes propriedades e largo uso como insumo industrial. Além disso, a torta gerada no processo de industrialização de seu óleo é um subproduto de grande aplicabilidade como fertilizante (SANTOS et al., 2007). É uma das espécies com maior produtividade e teor de óleo (NASS et al., 2007) e possui relevância social, principalmente por ser cultivada com intensivo uso de mão de obra familiar, principalmente na região semiárida brasileira.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de mamona (FAO, 2013), sendo a região Nordeste a de maior participação na produção. Entretanto, nas últimas cinco safras (2007/2008 a 2011/2012), em média, a produção nacional foi de 97 mil toneladas, com a área cultivada de 165 mil hectares e produtividade de 564 kg ha⁻¹ (CONAB, 2013). Considerando-se que a mamoneira pode produzir mais de 4.000 kg ha⁻¹ (SORATTO et al., 2011), a produtividade brasileira pode ser considerada baixa. Segundo Vaz et al. (2010), esse tem sido um dos principais motivos que tornam a cultura da mamoneira pouco rentável e competitiva, em relação a outras oleaginosas, como a soja.

A interferência causada pela presença de plantas daninhas pode afetar a produtividade e operacionalização dos sistemas de produção de culturas oleaginosas, como é o caso da mamoneira. Os efeitos negativos observados são resultantes de pressões ambientais diretas (competição principalmente por água, luz, nutrientes e espaço físico, alelopatia e interferência na colheita) ou indiretas (hospedando pragas, doenças, e nematoides) (PITELLI, 1985).

A mamoneira é considerada bastante sensível à competição com plantas daninhas (FERREIRA et al., 2009), sendo que o nível tecnológico empregado no seu cultivo e no manejo das infestantes tem sido bastante variável entre as diferentes regiões brasileiras (MACIEL, 2006), ocorrendo perda de rendimento por causa da falta de informações (AZEVEDO et al., 2007; MACIEL et al., 2008). Segundo Beltrão; Alves (2008); Silva et al. (2010a), os conhecimentos adquiridos sobre o controle de plantas daninhas na cultura da mamoneira ainda são limitados, havendo a necessidade de desenvolvimento de novas pesquisas. Sendo assim, o manejo de plantas infestantes na cultura da mamoneira é de fundamental importância para obtenção de sistemas que permitam a expansão da cultura no Brasil, além de incrementar a produtividade e retorno econômico.

Interferência de plantas daninhas

O grau de interferência de plantas daninhas sobre as plantas cultivadas é influenciado por fatores ligados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (espécie ou variedade, espaçamento e densidade de plantio) e à época e extensão do período de convivência. Além disso, pode ser alterado pelas condições edáficas, climáticas e de tratamentos culturais (PITELLI, 1985).

A mamoneira é uma espécie de metabolismo fotossintético C_3 , caracterizada por apresentar baixa eficiência fotossintética, crescimento inicial lento e pouca competitividade (AZEVEDO et al., 2007; BELTRÃO et al., 2006a), sendo muito sensível à interferência de plantas daninhas. A redução na produtividade da mamoneira pode chegar a 86%, de acordo com resultados obtidos por Azevedo et al. (2006) no Semiárido brasileiro. Em 2012, em pesquisa realizada nesse mesmo bioma do Nordeste, essa diminuição atingiu 95% quando não houve controle algum das espécies infestantes (dados não publicados).



Figura 1. Cultivo de mamoneira sem (A) e com (B) controle de plantas daninhas no Semiárido do Município de Sousa, PB.

Outro fator que contribui para essa interferência são as densidades de semeadura normalmente utilizadas, representadas por espaçamentos largos (3,0 m x 1,0 m em cultivares de porte alto e 1,0 m x 1,0 m e 1,0 m x 0,5 m nas cultivares de porte baixo), resultando em baixa eficiência na interceptação da radiação solar incidente, especialmente na fase de estabelecimento da cultura e, em consequência, proporciona baixa supressão das plantas daninhas (SILVA et al., 2005).

Para determinar quando deve ser realizado o controle de plantas daninhas na cultura da mamoneira, trabalhos de determinação de períodos de interferência têm sido realizados nas condições brasileiras. Maciel et al. (2004) realizaram ensaio em Paraguaçu Paulista, SP, utilizando a cultivar AL Guarany 2002 (porte médio) e espaçamento 1,0 m x 1,0 m, e constataram que o período crítico de prevenção à interferência (PCPI) ocorreu dos 9 aos 41 dias após a emergência da mamoneira (DAE). Na região Nordeste, Azevedo et al. (2006), a partir de trabalho desenvolvido com a cultivar de porte médio Sipeal 28, no espaçamento 2,0 m x 1,0 m, na região dos Cariris Velhos (PB), constataram que o período crítico de competição ocorreu entre a 2ª e 12ª semana após a emergência.

De acordo com Silva et al. (2005), reduções no espaçamento da mamona podem resultar em diminuição no período de interferência das plantas daninhas. Corroborando com essa afirmação, Maciel et al. (2006a), utilizando a cultivar Íris (porte baixo), na região do Médio Vale do Parapanema (SP), constataram que em espaçamentos de 0,5 m x 1,0 m e 0,5 m x 0,5 m os PCPI ocorreram do 9 ao 35 e 3 ao 25 DAE, respectivamente. Mais recentemente, Maciel et al. (2007a), utilizando a cultivar Savana (porte baixo) em sistema de plantio direto no Município de Garça, SP, com espaçamento de 0,5 m x 1,0 m, constataram com base no desenvolvimento vegetativo que o PCPI ocorreu do 6 ao 40 DAE. Resultados semelhantes foram obtidos em Cassilândia, MS, por Tropaldi et al. (2011) com a cultivar Lyra (porte baixo),

semeada com espaçamento de 0,45 m entre linhas e 66.500 plantas ha⁻¹, obtendo PCPI dos 14 aos 42 DAE. Portanto, esses trabalhos de períodos de interferência em condições brasileiras permitem concluir que as maiores densidades de cultivo da mamoneira reduziram os períodos críticos onde se faz efetivamente necessário o controle das plantas daninhas, apesar do maior espaçamento ter sido utilizado na condição de cultivo do Semiárido do Nordeste brasileiro, e os demais, com espaçamentos menores, no Sudeste e Centro-Oeste.

Métodos de controle

Os métodos culturais, mecânicos e químicos têm sido considerados como alternativas de controle de plantas daninhas em mamoneira (AZEVEDO et al., 2007; BELTRÃO et al., 2006a; BELTRÃO et al., 2006b; DEUBER, 1997; SAVY FILHO, 2005). Entretanto, a associação de métodos normalmente é empregada considerando a possibilidade de integração de práticas agrícolas que proporcionem estratégias de controle adaptadas às condições locais de infraestrutura, à disponibilidade de mão de obra e de implementos e aos custos. Independente dos métodos de controle a serem utilizados, sempre que possível, devem ser combinadas medidas preventivas que evitem a entrada de sementes e outras estruturas de propagação de plantas daninhas nas áreas de cultivo. Nesse sentido, como exemplos, podem-se mencionar a limpeza de máquinas e equipamentos; o uso de insumos com ausência ou menor risco de presença de propágulos, como sementes certificadas e esterco curtido; o manejo da infestação nos arredores das áreas cultivadas e o controle da entrada de animais.

Controle cultural

Entre as principais formas de controle cultural de plantas daninhas na cultura da mamoneira, destacam-se o sistema de preparo do solo, a rotação de culturas, a consorciação e a população de plantas (AZEVEDO et al., 2007).

Nos sistemas de produção onde se utiliza o preparo do solo com arado, grade aradora e/ou niveladora, as sementes e demais propágulos de plantas daninhas podem ser incorporados a maiores profundidades e/ou destruídos, dificultando ou impedindo sua germinação, brotação e emergência. Entretanto, essa prática deve ser realizada com critério técnico, caso contrário pode levar à degradação física, química e biológica do solo.

Foto: Cleber D. de G. Maciel.



Figura 2. Solo preparado para semeadura da mamoneira. Nas laterais encontra-se ilustrado o controle das plantas daninhas onde se efetuaram as operações de aração, calagem e gradagem, ao contrário do centro, onde não foi efetuado gradagem final para incorporação do calcário, com as plantas daninhas remanescentes.

Severino et al. (2006a) consideram a escolha da população de plantas como prática cultural extremamente simples e de grande impacto no controle de plantas daninhas, assim como na produtividade, entre outros aspectos da cultura. Para Bizinoto et al. (2010), mamoneiras de porte baixo permitem redução de densidade de semeadura e, por isso, são vantajosas no controle de plantas daninhas, sendo importante o desenvolvimento de novas cultivares com essa característica, que proporciona o sombreamento mais rápido nas linhas e entrelinhas.

Como abordado anteriormente, Maciel et al. (2006a) constataram redução do PCPI quando foi reduzida a densidade de semeadura da cultivar de mamoneira Íris. Carvalho et al. (2010) mencionam que o adensamento da população de 12,5 mil plantas ha⁻¹ resultou em maior produtividade das cultivares BRS 188 Paraguaçu e BRS 149 Nordestina. Na Figura 3, é possível observar maior fechamento e sombreamento das entrelinhas em virtude da maior população de plantas obtida com a cultivar BRS Energia nas condições do Semiárido da Paraíba.



Figura 3. Efeito da população de plantas de mamoneira no fechamento da cultura.

De acordo com Maciel (2006), a adoção do sistema de semeadura direta para a cultura da mamona permitiria maior flexibilidade na época de semeadura, possibilitando que a mesma seja realizada logo após a dessecação ou em até vários dias após o manejo da cobertura vegetal antecessora. Segundo o autor, várias são as opções de culturas de sucessão, como, por exemplo, milho, milheto, sorgo, cana-de-açúcar, trigo, aveia-preta e capim-braquiária, as quais seus resíduos culturais apresentam relação C/N alta e características físico-químicas favoráveis como cobertura morta para as diferentes regiões do Brasil. Resultados de trabalhos desenvolvidos a campo por Ferrari Neto et al. (2011) com palhadas dessecadas das espécies guandu-anão (*Cajanus cajan*) e milheto (*Pennisetum glaucum*), em cultivo solteiro e consorciado, evidenciaram comportamentos favoráveis, não havendo impedimento do desenvolvimento da mamoneira. Novo et al. (2007) constataram que adição de palha de cana-de-açúcar à superfície do solo não alterou a emergência das mamoneiras IAC Guarani, Íris e IAC-2028, assim como foi favorável ao desenvolvimento inicial das referidas cultivares.

Na região de Botucatu, SP, foi obtida redução de 87,6% na população e 60% na biomassa de plantas daninhas com um sistema de produção “safra-safrinha” de mamoneira cultivada após arroz, quando comparado ao cultivo “safra-pousio” (Castro et al., 2011), indicando que a oleaginosa integrada à sucessão e rotação de culturas pode contribuir no manejo da infestação.

A mamoneira consorciada com outras culturas para produção de alimentos é prática muito utilizada em pequenas propriedades. De acordo com Azevedo et al. (2007), o consórcio por si só representa potencial para aumentar a competitividade das plantas cultivadas em relação às plantas daninhas. Entretanto, a eficácia como método de controle depende das condições de cultivo e sua adoção deve estar atrelada às implicações operacionais e o que o produtor espera em termos de produtividade e retorno financeiro.

Controle mecânico

O controle mecânico, realizado por meio de capinas manuais com enxadas e/ou por cultivos mecânico com equipamentos de tração animal ou tratorizado, tem sido o método mais difundido na cultura da mamoneira, principalmente para pequenas propriedades (BELTRÃO et al., 2006a; BELTRÃO et al., 2006b; DEUBER, 1997; SAVY FILHO, 2005; WEISS, 1983). Em geral, as variedades de porte alto, por apresentam espaçamentos maiores, necessitam de até três capinas durante o ciclo para o controle da infestação. As capinas com enxadas e/ou cultivadores (Figura 4), nas linhas e entrelinhas, resultam em controle em área total, sendo normalmente realizadas a partir dos estádios iniciais do desenvolvimento da cultura, evitando-se solos úmidos e preferencialmente em dias quentes e secos (CONSTANTIN, 2011; SILVA et al., 2007). Nessas operações podem ocorrer danos às raízes superficiais da mamoneira, exigindo maior cuidado por parte do produtor, para que a profundidade de corte não ultrapasse 3,0 cm (AZEVEDO et al., 2007; MELHORANÇA; STAUT, 2005; YAROSLAVSKAYA, 1986). Outra possibilidade no controle mecânico é a utilização de roçadeiras manuais ou motorizadas, principalmente na entrelinha, substituindo o cultivador quando as raízes da cultura estão mais desenvolvidas e os riscos de danos às mesmas aumentam.

Fotos: Cleber D. de G. Maciel.



Figura 4. Controle mecânico com cultivadores tratorizados e possíveis danos físicos na cultura da mamona.

Paulo et al. (1997), utilizando a cultivar de porte alto IAC-80 em espaçamento 3,0 m x 1,0 m, constataram que faixas de capina sobre a linha da cultura devem ter largura mínima de 1,0 m para não ocorrer redução da produtividade. Segundo Savy Filho (2005), a adoção da capina em faixa de 1,0 m sobre a linha da cultura associada à manutenção de plantas daninhas na entrelinha por meio de roçada a 0,3 m de altura, além de promover economia de mão de obra e de tempo, também contribui para a conservação dos solos contra possíveis problemas de erosões laminares e/ou eólicas. De acordo com Araújo et al. (2007), o custo para realização do controle das plantas daninhas com cultivador e enxada no sistema tradicional da agricultura familiar no Nordeste brasileiro representa 28% do custo de produção. Além disso, a mão de obra no campo tem se tornada escassa, dificultando o procedimento do controle mecânico.

Estima-se que 15 homens/dia sejam necessários para capinar 1 hectare de mamona, estando as plantas daninhas em início de estágio de desenvolvimento. Para o cultivo das entrelinhas com tração animal, em média, são necessários 2 dias/homem/cultivador por hectare, ao contrário da tração tratorizada, a qual, em velocidade de 7 km/h e faixa de trabalho de 2,0 m de largura, gasta-se apenas 1 hora por hectare (AZEVEDO et al., 2007).

Controle químico

Apesar de o uso de herbicidas na cultura da mamona não ser o mais difundido entre os produtores, provavelmente, é o método de controle mais prático e econômico de manejo das plantas daninhas (MACIEL, 2006). A introdução de novas cultivares de porte baixo tem possibilitado a redução do espaçamento entre plantas, e, conseqüentemente, tornando o controle químico ferramenta importante para o manejo de plantas daninhas na cultura da mamona, uma vez que com o aumento da população de plantas o controle mecânico é dificultado.

O cultivo em larga escala da maioria das espécies agrícolas somente é possível com a disponibilidade de herbicidas seletivos, visto que as demais técnicas são extremamente onerosas por necessitarem de grande quantidade de mão de obra (SILVA et al., 2010a). Para Albuquerque et al. (2008), há um desconhecimento sobre a seletividade de herbicidas para mamoneira, que tem dificultado a expansão da cultura em áreas extensas. Vitorino et al. (2008) mencionaram que muitos herbicidas são utilizados para controle da mamona em outras culturas, implicando em dificuldades para encontrar produtos que controlem plantas daninhas eudicotiledôneas e que sejam seletivos à mamoneira. Dessa forma, as pesquisas sobre controle químico têm sido principalmente direcionadas para estudos de seletividade, no intuito de encontrar herbicidas que, além de apresentarem amplo espectro de controle de espécies infestantes, não interfiram no desenvolvimento da mamoneira.

Entre as opções de herbicidas estudados, a maioria são produtos utilizados em pré-emergência – PRÉ - (AZEVEDO et al., 2007; BELTRÃO et al., 2006b), os quais controlam predominantemente espécies monocotiledôneas e algumas eudicotiledôneas. Estudos com o herbicida alachlor verificaram que o mesmo ocasionou sintomas de fitointoxicação ou interferência na germinação, crescimento e/ou desenvolvimento inicial quando aplicado em PPI (DAMASCENO et al., 2008) e PRÉ (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2008; RAMOS et al., 2006; SANTOS et al., 2008). De forma contrária, Moraes et al. (2008a) não constataram redução na germinação da mamoneira quando aplicado em PRÉ. Esses resultados divergentes provavelmente ocorram por causa das diferenças entre as classes de solos dos experimentos, que podem influenciar diferentemente na adsorção do alachlor aos coloides minerais e orgânicos do solo, assim como também podem estar relacionados às condições climatológicas distintas, tais como a quantidade de precipitação pluviométrica, apesar da sua baixa solubilidade em água (242 ppm). Assim como o alachlor, o metolachlor é outro herbicida do grupo químico das cloroacetanilidas, que, segundo Manickam et al. (2009), a aplicação em PRÉ pode resultar em um bom controle inicial de plantas daninhas e incremento na produtividade da mamoneira. Adicionalmente, Mascarenhas et al. (2010) também constataram seletividade da mamoneira para o S-metolachlor aplicado em PRÉ.

A partir de estudo conduzido por duas safras consecutivas, nos quais foi avaliada a produtividade da mamoneira, Beltrão et al. (2004) não verificaram fitointoxicação de diuron e pendimethalin aplicados em PRÉ em solo de elevados teores de argila e matéria orgânica. Mais recentemente foram constatados efeitos prejudiciais de diuron na germinação e crescimento inicial da cultura (CARDOSO et al., 2006; MORAES et al., 2008a,b). Vale ressaltar que, em solos leves caracterizados por baixos teores de argila e matéria orgânica, a capacidade de adsorção do diuron é reduzida, prejudicando sua capacidade seletiva para a cultura da mamoneira.

Pendimethalin, avaliado nos estádios iniciais de crescimento e desenvolvimento da mamoneira em trabalhos de casa-de-vegetação, tem indicado seletividade quando aplicado em PRÉ (CARDOSO et al., 2006; SEVERINO et al., 2006c), assim como em alguns casos também sendo fitotóxico em pré-plantio incorporado – PPI - (SEVERINO et al., 2006c) ou PRÉ (RAMOS et al., 2006). Em condições de campo outros trabalhos indicaram que o produto foi seletivo para mamoneira em aplicações em PPI (MACIEL et al., 2007b) e PRÉ (MACIEL et al., 2012;

SOFIATTI et al., 2012). Outro herbicida pertencente ao grupo químico das dinitroanilinas que tem mostrado elevada seletividade é o trifluralin em aplicações de PRÉ (MASCARENHAS et al., 2010; SOFIATTI et al., 2012) e PPI (MACIEL et al., 2007b). Entretanto, Maciel et al. (2012) constataram que o trifluralin em PRÉ incrementou significativamente a produtividade da variedade AL Guarany 2002, em sementeiras a partir de 5,0 cm de profundidade, ao contrário dos híbridos Íris e Savana, onde na maioria das profundidades de semeadura estudadas ocorreram decréscimos de produtividade.

Pesquisas conduzidas com clomazone, nas quais foram realizadas avaliações de crescimento inicial da mamoneira, constataram fitotoxicidade nas aplicações em PPI ou PRÉ (MASCARENHAS et al., 2010; SEVERINO et al., 2006d). Em outros casos em PRÉ, não se observaram efeitos deletérios sobre a oleaginosa (CARDOSO et al., 2006; THEISEN et al., 2006). MACIEL et al. (2007b) constataram seletividade para clomazone aplicado isoladamente ou em mistura em tanque de clomazone + trifluralin em condições de campo com solo arenoso. Recentemente, Silva (2011) verificou que, em solos de textura franco-arenosa e arenosa, baixas dosagens de clomazone foram suficientes para ocasionar redução no crescimento do sistema radicular e crescimento da mamoneira. Nesse trabalho, verificou-se que o clomazone foi seletivo para mamoneira nas dosagens comumente recomendadas para o controle de plantas daninhas, desde que o solo apresente elevado teor de matéria orgânica e/ou textura mais argilosa.

Para o controle em pós-emergência (PÓS) de espécies monocotiledôneas, alguns herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima-A carboxilase (ACCCase) apresentam seletividade à cultura da mamoneira e podem ser utilizados em caso de falhas da aplicação em pré-emergência. Mascarenhas et al. (2010) não constataram efeitos tóxicos no crescimento inicial com fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-butil, sethoxydim e tepraloxym. Para este último composto, Maciel et al. (2011) verificaram toxicidade em ensaio a campo, entretanto, no mesmo estudo, além de fluazifop-p-butil e sethoxydim, haloxyfop-methyl, quizalofop-p-ethyl, clethodim, propaquizafop e butoxydim não causaram injúrias ou redução na produtividade para mamoneira AL Guarany 2002. De forma semelhante, Grichar et al. (2012) também constataram alta seletividade da mamoneira para clethodim e fluazifop-p-butil em dois anos agrícolas no Estado do Texas (USA).

Em relação ao controle de espécies eudicotiledôneas, Maciel et al. (2006b) constataram seletividade do herbicida chlorimuron-ethyl (inibidores da enzima acetolactato sintase - ALS) aplicados em PÓS nos estádios de 4 a 5 e/ou 7 a 8 folhas dos cultivares de mamoneira Lira, Íris, Savana e AL Guarany 2002. Esses resultados corroborados com os descritos por Sofiatti et al. (2008) e Silva et al. (2010b) foram tratados até o momento como a única opção de latifolicida seletivo para aplicação em PÓS na cultura da mamona. No entanto, o chlorimuron-ethyl também pode ser absorvido pelo sistema radicular da mamoneira e ocasionar fitointoxicação, principalmente, em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica (SILVA, 2010). Sofiatti et al. (2012) verificaram que o manejo de plantas daninhas em PRÉ com trifluralin, pendimethalin ou clomazone associados a aplicação em PÓS de chlorimuron-ethyl controlaram satisfatoriamente as plantas daninhas sem causar efeitos fitotóxicos à cultura. A aplicação em PÓS incrementou a produtividade de sementes de mamona em 21% ao complementar o controle das infestantes realizado em PRÉ.

Ainda para aplicação em PÓS, Silva et al. (2010c) constataram que o herbicida halosulfuron (inibidores de ALS) também demonstrou seletividade para cultura da mamoneira nos estádios iniciais de crescimento, sendo uma boa opção para o controle de *Cyperus rotundus*. Outras possibilidades seriam as misturas de herbicidas não seletivos, como paraquat + bentazon e

paraquat + diquat aplicados em jato dirigido apenas nas entrelinhas da cultura, também podendo ser utilizados como alternativa ao controle de plantas daninhas em PÓS da mamoneira (MACIEL et al., 2008). Vitorino et al. (2010) observaram controle eficiente de plantas daninhas por meio da aplicação em jato dirigido, utilizando-se o herbicida saflufenacil isolado ou em mistura em tanque com glyphosate. O saflufenacil é um inibidor da enzima protoporfirinogênio oxidase (PPO ou PROTOX) e, atualmente, o único herbicida registrado para a cultura da mamoneira no Brasil. É indicado para uso no controle das plantas daninhas eudicotiledôneas por meio de aplicação em jato dirigido nas entrelinhas da cultura (BRASIL, 2013).

Com relação ao cultivo da mamoneira no sistema de semeadura direta, a qualidade do controle das plantas daninhas está diretamente relacionada aos cuidados no manejo antes da implantação da cultura, ou seja, durante a operação de dessecação, a qual terá importância fundamental na supressão da infestação por meio da cobertura morta formada sobre a superfície do solo (MACIEL, 2006). Nesse sentido, Maciel et al. (2006c) mencionaram a viabilidade de diferentes misturas em tanque de glyphosate com chlorimuron-ethyl, carfentrazone e 2,4-D, considerando a eficácia de controle na dessecação e/ou redução da sementeira para implantação da mamoneira. Entretanto, também constataram que as misturas glyphosate + flumioxazin e paraquat + diuron causam fitointoxicação à cultura, caracterizada por leve redução inicial do porte das plantas. Nesse trabalho, todos os tratamentos foram semeados 8 dias após dessecação e submetidos à aplicação de clethodim + fenoxaprop-p-ethyl e chlorimuron-ethyl, respectivamente, aos 25 e 30 dias após a emergência da mamoneira, visando ao controle de novos fluxos de emergência de plantas daninhas ("sementeira"). Em outro trabalho, Maciel et al. (2006d), avaliando a eficiência e o efeito residual de glyphosate isolado e glyphosate + 2,4-D sobre a sementeira de plantas daninhas, identificaram que o período ideal de semeadura da cultura da mamoneira encontra-se a partir do sexto dia após a dessecação, para as misturas em tanque com 2,4-D, indicando a possibilidade de cultivo da mamoneira em sistema bem próximo ao "aplique e plante", utilizado na cultura da soja.

Fotos: Cleber Daniel de Goes Maciel.

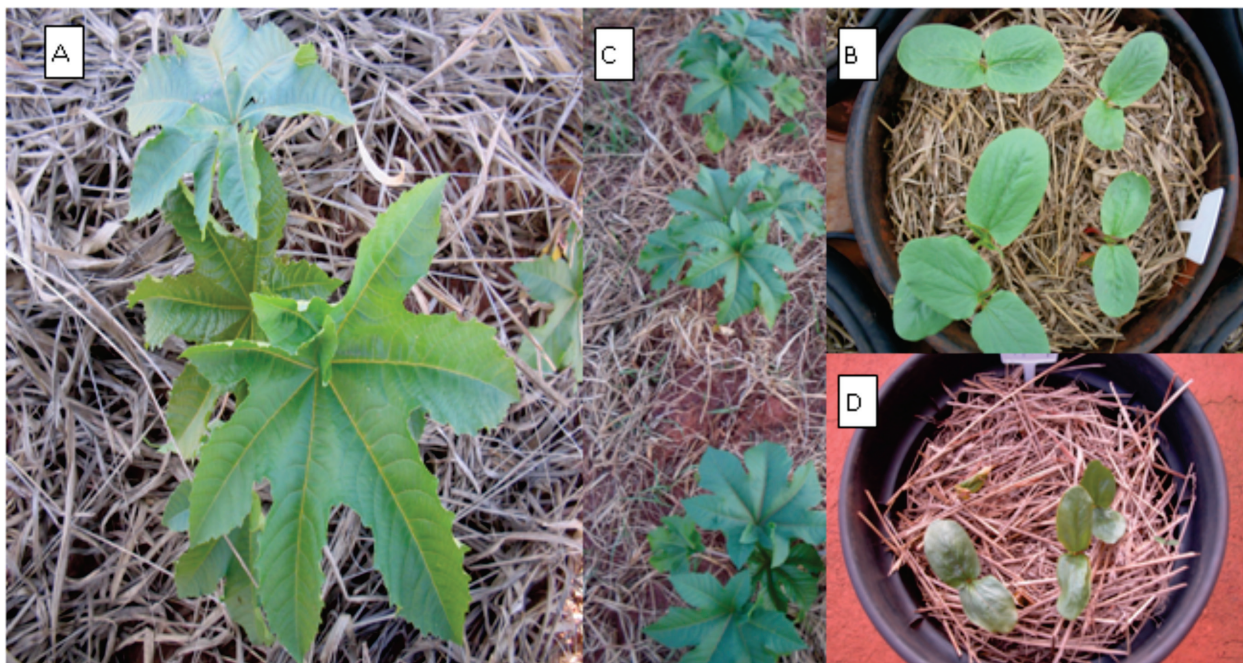


Figura 5. Sistema de semeadura direta da cultivar Íris em coberturas mortas, formadas por capim-braquiária (A e B) e infestação natural de plantas daninhas (C) e AL Guarany 2002 em palhada da cultura do trigo (D).

Manejo integrado de plantas daninhas

Em geral, para diversos cultivos agrícolas, o manejo integrado de plantas daninhas tem contribuído para o controle mais efetivo e sustentável das plantas infestantes (ACCIARESI et al., 2003; FERREIRA et al., 2010; GALON et al., 2007; MACHADO et al., 2006; PACHECO et al., 2009; RONCHI et al., 2008; THEISEN; BIANCHI, 2010). Essa integração visa à utilização conjunta de técnicas de controle para minimizar a interferência das plantas daninhas, mantendo suas populações em níveis abaixo de causarem danos econômicos, além de mitigar os efeitos negativos ao meio ambiente (RONCHI et al., 2010).

A utilização da consorciação de culturas como medida cultural tem se mostrado efetiva na supressão e redução da comunidade infestante em várias culturas (MACHADO et al., 2011; MARTINS, 1994; MOTA et al., 2010; MUELLER et al., 2001; SEVERINO et al., 2006b). A mamoneira tem sido consorciada predominantemente com feijoeiro comum, feijão-caupi ou milho (AZEVEDO et al., 2001), podendo auxiliar no manejo e redução da comunidade infestante e, conseqüentemente, do número de capinas na entrelinha (controle mecânico) da mamoneira. Manickam et al. (2009), em estudo realizado com mamoneira e amendoim consorciados, associando a aplicação do herbicida metolachlor em pré-emergência e o controle com enxada e cultivador aos 40 dias após a sementeira (DAS), constataram maior controle inicial de plantas daninhas quando comparado ao controle exclusivamente mecânico (aos 20 e 40 DAS), com maior produtividade em grãos para ambas as oleaginosas. Entretanto, quando é adotado o sistema de sementeira direta, os resíduos da cobertura vegetal presentes na superfície do solo podem atrasar e/ou reduzir a emergência de algumas espécies de plantas daninhas na cultura da mamoneira, ampliando o período disponível para o controle da infestação, com menor necessidade de herbicida (Maciel, 2006).

Além das práticas de controle culturais, anteriormente comentadas (época de sementeira, população de plantas, consórcio e cobertura morta), a rotação de culturas, principalmente nas áreas onde a amplitude do regime hídrico permite maior flexibilidade em relação à época de sementeira, pode também ser utilizada como estratégia a ser combinada com práticas mecânicas e/ou químicas. O mesmo pode ser dito caso ocorra o desenvolvimento do cultivo de mamoneira sob irrigação. O cultivo "safrinha" da mamoneira no Cerrado apresenta potencial para utilização e pode vir a favorecer tais práticas culturais. Adicionalmente, nos últimos anos a maioria dos esforços na cultura da mamoneira tem caminhado para o desenvolvimento de novos híbridos e cultivares de porte baixo mais adaptados aos sistemas de produção mecanizados e ao sistema de sementeira direta (FERRARI NETO et al., 2011), para os quais é necessário maior população de plantas.

Referências

- ACCIARESI, H. A.; BALBI, H. V.; CHIDICHIMO, H. O. Response of weed populations to tillage, reduced herbicide and fertilizer rates in wheat (*Triticum aestivum*) production. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 105-110, jan./mar. 2003.
- ALBUQUERQUE, C. J. B.; BRANT, R. S.; ROCHA, G. R.; JARDIM, R. R. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência da mamoneira In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008. 1 CD ROM.
- ARAÚJO, J. M; CAVALCANTI, J. M.; CARTAXO, W. V.; VALE, D. G.; ALBUQUERQUE, F. A.; SOUZA, M. F.; ALVES, I. Coeficientes técnicos. In: MILANI, M.; SEVERINO, L. S. **Cultivo da mamona**. 2. ed. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/CultivodaMamona_2ed/index.html>. Acesso em: 20 jun. 2007.

AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M.; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D. Controle de plantas daninhas. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. p. 333-359.

AZEVEDO, D. M. P.; SANTOS, J. W.; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B., PEREIRA, J. R. Efeito de população de plantas no consórcio mamoneira/milho. II. Eficiência agrônômica. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 255-265, jan./abr. 2001.

AZEVEDO, D. M. P.; SANTOS, J. W.; SANTOS, T. S.; LEÃO, A. B. Período crítico de competição entre mamoneira e plantas daninhas. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 10, n. 1/2, p. 1017-1024, jan./ago. 2006.

BELTRÃO, N. E. M.; ALVES, G. Potencial de utilização e manejo de plantas daninhas na cultura da mamona, girassol e pinhão manso. In: KARAM, D.; MASCARENHAS, M.H.T.; SILVA, J. B. A ciência das plantas daninhas na sustentabilidade dos sistemas agrícolas: In: **Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**, 16., Sete Lagoas, 2008. Palestras... Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo; SBCPD, 2008. p. 235-240.

BELTRÃO, N. E. M.; CARTAXO, W. V.; PEREIRA, S. R.; SOARES, J. J.; SILVA, O. R. R. **O cultivo sustentável da mamona no semi-árido brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006a. 62 p. (Embrapa Algodão. Cartilha, 1).

BELTRÃO, N. E. M.; SEVERINO, L. S.; AZEVEDO, D. M. P.; SILVA, O. R. R. Plantas daninhas. In: SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. M. **Mamona: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006b. p. 79-98 (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).

BELTRÃO, N. E. M.; VASCONCELOS, O. L.; SEVERINO, L. S.; QUEIROZ, U. C.; QUEIROZ, W. N.; CARDOSO, G. D.; COSTA, F. X.; GUIMARÃES, M. M. B. Herbicidas diuron e pendimethalin na cultura da mamona, cultivo solteiro, no sudoeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD ROM.

BIZINOTO, T. K. M. C.; OLIVEIRA, E. G.; MARTINS, S. B.; SOUZA, S. A.; GOTARDO, M. Cultivo da mamoneira influenciada por diferentes populações de plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 2, p. 367-370, abr./jun. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 06 ago. 2013.

CARDOSO, G. D.; ALVES, P. L. A.; ALMEIDA, F. A.; VALE, L. S. Estudo preliminar de seletividade de herbicidas à cultura da mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD ROM.

CARVALHO, E. V.; SÁ, C. H. A. C.; COSTA, J. L.; AFFÉRI, F. S.; SIEBENEICHLER, S. C. Densidade de plantio em duas cultivares de mamona no Sul do Tocantins. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 387-392, jul./set. 2010.

CASTRO, G.S.A.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E.; PERIM, L. Sistemas de produção de grãos e incidência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.29, p. 1001-1010, 2011. Edição especial.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Mamona série histórica**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 6 ago. 2013.

CONSTANTIN, J. Métodos de manejo. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia de manejo de plantas daninhas**. [s.l.]:Omnipax, 2011. p. 67-77.

DAMASCENO, J. C. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; SANTOS, A. C. Efeito do herbicida alachlor na velocidade e percentagem de emergência de plântulas de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008. 1 CD ROM.

DEUBER, R. **Ciências das plantas infestantes: manejo**. Campinas, 1997. v.2. p. 134-136.

FAO. Food and Agriculture Organization (FAO). **Faostat**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 04 ago. 2013.

FERRARI NETO, J.; CRUSCIOL, C. A. C.; SORATTO, R. P., COSTA, C. H. M. Plantas de cobertura, manejo da palhada e produtividade da mamoneira no sistema plantio direto. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 978-985, out./dez. 2011.

FERREIRA, E. A.; PROCÓPIO, S. O.; GALON, L.; FRANCA, A. C.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. A.; ASPIAZU, I.; SILVA, A. F.; TIRONI, S. P.; ROCHA, P. R. R. Manejo de plantas daninhas em cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 915-925, out./dez. 2010.

FERREIRA, U. C. Q.; QUEIROZ, W. N.; BELTRÃO, N. E. M. Fitotoxicidade e seletividade do herbicida trifloxysulfuron sodium na mamona cultivar BRS Nordestina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, p. 916-21, 2009b.

GALON, L.; AGOSTINETTO, D.; MORAES, P. V. D.; DAL MAGRO, T.; PANOZZO, L. E.; BRANDOLT, R. R.; SANTOS, L. S. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) em arroz irrigado (*Oriza sativa*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.25, n.4, p. 709-718, out./dez.2007.

GRICHAR, W. J.; DOTRAY, P. A.; TROSTLE, C. L. Castor (*Ricinus communis* L.) tolerance to postemergence herbicides and weed control efficacy. **International Journal of Agronomy**. v. 12, p.1-5, 2012.

JÚNIOR, A. C. B. A.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, P. S.; BORGES, V. P.; PEIXOTO, M. C. P.; PEIXOTO, F. S. P. Herbicida alachlor na análise de crescimento de plantas de mamona em condições de casa-de-vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008. 1 CD ROM.

MACHADO, A. F. L.; CAMARGO, A. P. M.; FERREIRA, L. R.; SEDIYAMA, T.; FERREIRA, F. A.; VIANA, R. G.. Mistura de herbicidas no manejo de plantas daninhas na cultura do feijão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 107-114, jan./mar. 2006.

MACHADO, V. D.; TUFFI SANTOS, L. D. SANTOS JR., A.; MOTA, V. A.; PADILHA, S. V.; SANTOS, M. V. Fitossociologia de plantas daninhas em sistemas de integração de sorgo com braquiária sob diferentes formas de implantação da pastagem. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 85-95, jan./mar.2011.

MACIEL, C. D. G. Manejo na cultura da mamona em sistema de semeadura direta. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo , v. 95, p. 38-40, set./out. 2006.

MACIEL, C. D. G.; GAVA, F.; VELINI, E. D.; POLETINE, J. P.; AMARAL, J. G. C.; MARTINS, F. M. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mamona - Cultivar AL Guarany 2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2004. 1 CD-ROM.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; AMARAL, J. G. C.; ZANI, L. P.; SANTOS, R. F.; RODRIGUES, M.; RAIMONDI, M. A.; RIBEIRO, R. B. Possibilidade de aplicação de misturas de herbicidas de ação total com jato dirigido em mamoneira de porte anão. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 457-464, abr./jun. 2008.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; AMARAL, J. G. C.; BERNARDO, R. S.; JARDIM, C. E.; ALVES, L. S. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mamona cultivar íris em diferentes espaçamentos de semeadura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006a. 1 CD ROM.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; AMARAL, J. G. C.; RIBEIRO, R. B.; RODRIGUES, M.; RAIMONDI, M. A. Sistemas de manejo de plantas daninhas para semeadura direta da cultura da mamona. **Boletim Informativo SBCPD**, Jaboticabal, v. 12, n. 3, p. 51-54, jul./set. 2006c.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; AMARAL, J. G. C.; SANTOS, H. R.; ARTIOLI, J. C.; SILVA, T. R. M.; FERREIRA, R. V.; LOLLI, J.; RAIMONDI, M. A. Períodos de interferência de plantas daninhas sobre as características do desenvolvimento vegetativo da mamoneira Savana. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 11, n.1, p. 23-29, jan./abr.2007a.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; AMARAL, J. G. C.; SANTOS, H. R.; ARTIOLI, J. C.; SILVA, T. R. M.; FERREIRA, R. V.; LOLLI, J.; RAIMONDI, M. A. Seletividade de herbicidas em cultivares de mamona. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 47-54, jan./abr. 2007b.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; ROSA, E. L.; RIBEIRO, R. B.; RODRIGUES, M.; RAIMONDI, M. A. Caracterização do intervalo de dessecação com glyphosate + 2,4-D e do uso de herbicidas em pós-emergência para mamona em sistema de semeadura direta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006d. 1 CD ROM.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; ZANOTTO, M. D.; VELINI, E. D.; FLORENTINO, R. S.; ZANI, L. P. CRUZ, M.C. Desenvolvimento de cultivares de mamoneiras em relação à profundidade de semeadura e seletividade de herbicidas dinitroanilinas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 27-38, jan./mar.2012.

MACIEL, C. D. G.; RIBEIRO, R. B.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; ROSA, E. L.; RODRIGUES, M.; RAIMONDI, M. A. Seletividade do herbicida chlorimuron-ethyl (Chlorimuron Master Nortox[®]) para cultivares de mamoneira em diferentes estádios de desenvolvimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD/ UNB /Embrapa Cerrados, 2006b. p. 191.

MACIEL, C. D. G.; SILVA, T. R. B.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; MARTINS, F. M.; GAVA, F. Seletividade e eficácia de herbicidas inibidores da enzima ACCase na cultura da mamona. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 609-616, jul./set. 2011.

MANICKAM, S.; KALAISELVAN, P.; SUBRAMANIYAN, K.; VENKATACHALAM, S. R. Role of herbicide in castor based intercropping system. **Journal of Phytological Research**, v. 22, n. 2, p. 291-294, 2009.

MARTINS, D. Comunidade infestante no consórcio de milho com leguminosas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 100-105, abr./jun.1994.

MASCARENHAS, M. H. T.; LARA, J. F. R.; KARAM, D.; ARAÚJO, S. G. A.; FERREIRA, P. C.; FREIRE, F. M.; VIANA, M. C. V.; PEDROSA, M. W. Tolerância inicial de plantas de mamoneira a herbicidas aplicados em pré e pós-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. 1 CD-ROM.

MELHORANÇA, A. L.; STAUT, L. A. **Indicações técnicas para a cultura da mamona no Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de Produção, 8).

MORAES, J. C. C.; PEIXOTO, M. F. S. P.; PEIXOTO, C. P.; SANTOS, A. C.; SILVA, M. R.; PRIMO, D. C. Herbicida alachlor e diuron na atividade microbiana do solo e germinação de sementes de mamona cultivada em baixa altitude. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008a. 1 CD ROM.

MORAES, J. C. C.; PRIMO, D. C.; SANTOS, L. G.; SOUZA, U. O.; PEIXOTO, M. F. S. P. Efeito de diuron na germinação de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008b. 1 CD ROM.

MOTA, V. A.; TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS JUNIOR, A.; MACHADO, V. D.; SAMPAIO, R.A.; OLIVEIRA, F. L. R. Dinâmica de plantas daninhas em consórcio de sorgo e três forrageiras em um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 759-768, out./dez. 2010.

MUELLER, S.; DURIGAN, J. C.; KREUZ, C. L.; BANZATTO, D. A. Épocas de consórcio de alho com cenoura em três sistemas de manejo de plantas daninhas em Jaboticabal-SP. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 19, n. 1, p. 39-50, jan./mar.2001.

NASS, L. L.; PEREIRA, P. A. A.; ELLISC, D. Biofuels in Brazil: an overview. **Crop Science**, v. 47, p. 2228-2237, 2007.

NOVO, M. C. S. S.; RAMOS, N. R.; LAGO, A. A. Efeito da adição de palha de cana-de-açúcar e da aplicação de vinhaça ao solo no desenvolvimento inicial de três cultivares de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n1, p.125-130, jan./abr. 2007.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Sobressemeadura da soja como técnica para supressão da emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 455-463, jul./set.2009.

PAULO, E. M.; KASAI, F. S.; SAVY FILHO, A. Efeito da largura da faixa de capina na cultura da mamona. **Bragantia**, Campinas, v. 56, n. 1, p. 145-153, jan./jun. 1997.

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

RAMOS, N. P.; DEUBER, R.; NOVO, M. C. S. S.; KIKUTI, H.; SAVY FILHO, A. Seletividade de herbicidas em cultivares de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.

RONCHI, C. P.; SERRANO, L. A. L.; SILVA, A. A.; GUIMARÃES, O. R. Manejo de plantas daninhas na cultura do tomateiro. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 215-228, out./dez. 2010.

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A.; SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F.; SANTANA, E. N.; FERREGUETTI, G. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do mamoeiro. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 937-947, out./dez.2008.

SANTOS, A. C.; A. JÚNIOR, A. C. B.; BORGES, V. P.; OLIVEIRA, P. S.; PEIXOTO, M. F. S. P. Avaliação do impacto de diferentes doses do herbicida alachlor na qualidade fisiológica de sementes e crescimento inicial de plantas de mamoneira (*Ricinus communis* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/ Embrapa Algodão, 2008. 1 CD ROM.

SANTOS, R. F.; KOURI, J; BARROS, M. A. L.; MARQUES, F. M.; FIRMINO, P. T.; REQUIÃO, L. E. G. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: Azevedo, D. M. P.; Beltrão, N. E. M. **O Agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 21-41.

SAVY FILHO, A. **Mamona tecnologia agrícola**. Campinas: EMOPI, 2005. 105 p.

SEVERINO, F. J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferência mútua entre a cultura do milho, espécies forrageiras e plantas daninhas em um sistema de consórcio. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 53-60, jan./mar.2006b.

SEVERINO, L. S. MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n. 1, p.50-54, jan./abr. 2006a.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; CARDOSO, G. D.; LUCENA, A. M. A.; MORAES, C. R. A.; BELTRÃO, N. E. M. Avaliação do herbicida clomazone aplicado a mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006d, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD ROM.

SEVERINO, L. S.; VALE, L. S.; CARDOSO, G. D.; LUCENA, A. M. A.; MORAES, C. R. A.; BELTRÃO, N. E. M. Sintomas do herbicida pendimentalina sobre a mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracajú. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006c. 1 CD ROM.

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R; SANTOS, J. B. Métodos de controle de plantas daninhas. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Editora UFV, 2007. 367p.

SILVA, D. M. A.; SOFIATTI, V.; SILVA, F. M. O.; SILVA, V. N. B. S.; SILVA, K. C.; OLIVEIRA, F. Q.; SOUSA, A. M. A.; JUNIOR, D. V. S. Tolerância da cultura da mamoneira ao herbicida chlorimuron ethyl em dois tipos de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS E ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010b. 1 CD-ROM.

SILVA, F. M. O.; SOFIATTI, V.; SILVA, V. N. B. S.; BRITO, G. G.; SILVA, K. C.; BEZERRA, J. R. C.; MEDEIROS, J. C. Controle químico de plantas daninhas na cultura da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS E ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010a. 1 CD-ROM.

SILVA, F. M. O. **Tolerância da mamoneira ao herbicida chlorimuron-ethyl em solos com diferentes capacidades de adsorção.** 2010. 26 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2010.

SILVA, S. D. A.; ANDRES, A.; UENO, B.; FLORES, C. A.; GOMES, C. B.; PILLON, C. N.; ANTHONISEN, D.; MACHADO, E. B.; THEISEN, G.; MAGANANI, M.; WREGE, M. S.; AIRES, R. F. **A cultura da mamona na região de clima temperado: informações preliminares.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 149).

SILVA, V. N. B.; SILVA, F. M. O.; SOFIATTI, V.; SILVA, K. C.; SILVA, D. M. Tolerância da cultura da mamoneira ao herbicida halosulfuron. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS E ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010c. 1 CD-ROM.

SILVA, V. N. B. **Tolerância de *Ricinus communis* L. ao herbicida clomazone em solos com diferentes capacidades de adsorção.** 2011. 31 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2011.

SOFIATTI, V.; SEVERINO, L. S.; SILVA, F. M. O.; SILVA, V. N. B.; BRITO, G. G. Pre and postemergence herbicides for weed control in castor crop. **Industrial Crops and Products**, v.37, n.1, p.235-237, 2012.

SOFIATTI, V.; SILVA, D. M. A.; SEVERINO, L. S.; SILVA, F. M. O.; CARDOSO, G. D.; FREIRE, M. A. O.; SAMPAIO, L. R. Seletividade de herbicidas pós-emergentes à cultura da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: SEAGRI/Embrapa Algodão, 2008. 1 CD ROM.

SORATTO, R. S.; SOUZA-SCHLICK, G. D.; GIACOMO, B. M. S.; ZANOTTO, M. D.; FERNANDES, A. M. Espaçamento e população de plantas de mamoneira de porte baixo para colheita mecanizada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 3, p. 245-253, mar.2011.

THEISEN, G.; ANDRES, A.; SILVA, S. D. A.; CONCENÇO, G.; RIEFFEL NETO, J.; VILELLA, J. C. V. Seletividade de herbicidas à cultura da mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Brasília: SBCPD/UNB/Embrapa Cerrados, 2006. p. 396.

THEISEN, G.; BIANCHI, M. Semeadura com pouco revolvimento de solo como auxílio no manejo de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 93-102, jan./mar.2010.

TROPALDI, L.; SMARSI, R. C.; MENDONÇA, C. G.; MENDONÇA, C. G.; BARDIVIESSO, D. M.; SORATTO, R. P.; OLIVEIRA, H. S. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura da mamona (cultivar Lyra) na safra de verão em Cassilândia-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 4., 2007, Varginha. **Anais...** Disponível em: < http://oleo.ufla.br/anais_04/>. Acesso em: 20 jun. 2011.

VAZ, P. H. P. M.; SAMPAIO, Y. S. B.; SAMPAIO, E. V. S. B. Análise da competitividade da mamona e da soja para produção de biodiesel no Brasil. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 57, n. 1, p. 35-48, jan./jun.2010.

VITORINO, H. S.; MARTINS, D.; ALMEIDA, S. I. C.; SASSO, G.; FERRAZ, C.; MARQUES, R. P. Seletividade do herbicida saflufenacil na cultura da mamona em jato dirigido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBCPD, 2010. 1 CD-ROM.

YAROSLAVSKAYA, P. N. Methods of growing castor. In: MOSHKIN, V. A. **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. p.203-254.

WEISS, E. A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660 p.