

Julho de 2017
Publicação periódica de difusão científica e tecnológica editada pelo Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAMT) e dirigida a profissionais envolvidos com o cultivo e beneficiamento do algodão.

Diretor executivo
Álvaro Salles

Contato
www.imamt.com.br

Email
imamt@
imamt.com.br

Tiragem
2.000 exemplares

Amaranthus palmeri em Mato Grosso: características da espécie, situação atual e controle

Edson R. de Andrade Junior¹, Anderson Luis Cavenaghi², Sebastião Carneiro Guimarães³

O que é o *Amaranthus palmeri*?

Amaranthus palmeri é o nome científico de uma planta daninha da família Amaranthaceae, a mesma família dos diversos carurus que ocorrem em lavouras e áreas não cultivadas de todo o Brasil. Essa espécie é hoje o principal problema na exploração de diversas culturas anuais nos Estados Unidos da América. Foi identificada no estado de Mato Grosso na safra 2014/15, em áreas de cultivo de algodoeiro, soja e milho (Circular Técnica IMAMT – n. 19, 2015). Aqui é vulgarmente denominada de caruru-palmeri.

Por que tem sido dada tanta importância a essa planta daninha?

O caruru-palmeri tem grande capacidade de interferência com culturas anuais, podendo reduzir-lhes o rendimento em até 90%, além de inviabilizar a colheita mecânica. Por outro lado, produz grande número de sementes e seu controle com herbicidas tem sido grande desafio para pesquisadores e produtores, nos países onde ocorre, em razão da resistência a herbicidas.



(1) Pesquisador do Instituto Mato-grossense do Algodão, Primavera do Leste-MT.
Email: edsonjunior@imamt.com.br

(2) Professor do UNIVAG - Centro Universitário, Várzea Grande - MT.
Email: alcavenaghi@uol.com.br

(3) Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.



Figura 1. Inflorescência de flores femininas, com brácteas pontiagudas e duras. (Foto: Anderson Cavenaghi)



Figura 2. Inflorescência de flores masculinas, com detalhe das anteras expostas e bem visíveis. (Foto: Edson Andrade Junior)



Figura 3. Folha de *Amaranthus palmeri*, com pecíolo mais longo que o limbo. (Foto: Anderson Cavenaghi)

Quais as principais características morfológicas que ajudam na identificação da espécie?

1. Ocorrência de plantas dióicas, ou seja, plantas que têm somente flores femininas (planta fêmea) ou somente flores masculinas (planta macho). As inflorescências femininas possuem brácteas “espinhosas”, que são facilmente perceptíveis quando tocadas, enquanto as inflorescências masculinas não têm essa característica (Figuras 1 e 2).
2. Folhas maduras com pecíolos maiores ou iguais ao comprimento do limbo foliar. Geralmente o pecíolo é bem maior que o limbo, e essa característica está presente também nas primeiras folhas verdadeiras, o que é um bom indicador da espécie em plantas jovens (Figuras 3 e 4).
3. Folhas distribuídas simetricamente em torno do caule quando a planta é vista de cima (Figura 6).
4. Podem ocorrer manchas esbranquiçadas nas folhas em formato de “V” invertido, nem sempre muito característico (Figura 5).
5. Podem apresentar um pelo único na ponta do limbo foliar.

Há no Brasil outras espécies de caruru que são dioicas?

No Brasil, a espécie dioica *Amaranthus bahienses* é relatada para áreas irrigadas no bioma Caatinga, no nordeste brasileiro. A descrição dessa espécie (Senna, 2015), no entanto, traz características morfológicas bem diferenciadas daquelas do *A. palmeri*.

E o que é a espécie *Amaranthus tuberculatus*?

Amaranthus tuberculatus, também conhecido como *Amaranthus rudis*, é outra espécie de caruru, dioica como o *Amaranthus palmeri*, que infesta lavouras nos Estados Unidos da América, cujo controle é também muito problemático pela existência de biótipos resistentes a herbicidas com diferentes

sítios de ação. Como não há relatos de sua ocorrência no Brasil e países limítrofes, tornam-se muito importantes as medidas preventivas à sua introdução. Caso seja encontrada planta de caruru que seja dioica, com características distintas do *A. palmeri*, esse fato deve também ser comunicado imediatamente aos órgãos de defesa (INDEA/MT e/ou MAPA), devendo-se adotar os mesmos procedimentos previstos na IN 86/2015 do INDEA/MT.

Além dos Estados Unidos da América, de quais outros países poderiam ocorrer novas introduções dessa espécie no Brasil?

Atualmente a Argentina possui áreas infestadas com *A. palmeri*, constituindo-se numa importante “porta” de novas introduções. Há também ocorrência da espécie no Uruguai, que igualmente deve ser alvo das ações dos programas de defesa sanitária visando impedir novas introduções da espécie no Brasil.

Existem métodos moleculares para se identificar o caruru-palmeri?

Assim como todo organismo vivo, as plantas de caruru-palmeri possuem uma identidade particular em seu DNA, algo como sua “impressão digital”, que as diferencia de todas as outras espécies do gênero *Amaranthus*. Em termos técnicos, esta “digital” é conhecida como “marcador molecular”. Assim, por meio de aparelhos e técnicas de biologia molecular é possível analisar o DNA de uma determinada planta do gênero e verificar se ela possui o marcador (a “digital”) de *Amaranthus palmeri* (caruru-palmeri). Logo, caso este marcador esteja presente pode-se determinar que a planta analisada é da espécie *A. palmeri*. Essa metodologia é utilizada atualmente pelo IMAMt para confirmação da identificação de *Amaranthus palmeri*.

Qual a providência caso haja suspeitas de ocorrência de *Amaranthus palmeri* em novas áreas?

Caso haja suspeita de ocorrência do caruru-palmeri em propriedades rurais, áreas urbanas, estradas ou qualquer outro local, o fato deve ser imediatamente comunicado ao INDEA-MT.



Figura 4. Folhas com pecíolos maiores ou iguais ao comprimento do limbo foliar já nas primeiras folhas verdadeiras. (Foto: Anderson Cavenaghi)



Figura 5. Folhas de caruru-palmeri com manchas esbranquiçadas nas folhas em formato de “V” invertido e com um pelo único na ponta do limbo foliar. (Foto: Edson Andrade Junior)



Figura 6. Folhas de *Amaranthus palmeri* distribuídas simetricamente em torno do caule quando a planta é vista de cima. (Foto: Sebastião Guimarães)

Qual a situação atual do caruru-palmeri em Mato Grosso?

Após a identificação da primeira área infestada foi iniciado um monitoramento em propriedades no entorno do primeiro foco, que depois abrangeu outras regiões do Estado, tentando avaliar a situação dessa espécie.

Ao longo desse período, o caruru-palmeri foi constatado em nove fazendas, pertencentes a quatro municípios: Tapurah, Ipiranga do Norte, Sapezal e Campos de Júlio. Todas as propriedades cumprem o que está determinado na Instrução Normativa 86/2015 do INDEA/MT, e técnicos em visitas periódicas às áreas constatarem que, em algumas delas, a espécie não tem mais sido encontrada.

Está havendo êxito no programa de contenção do caruru-palmeri no estado de Mato Grosso?

Logo após a identificação do caruru-palmeri em Mato Grosso, o Instituto de Defesa Agropecuária desse Estado (INDEA/MT) publicou a Instrução Normativa 47/2015 em junho de 2015, e posteriormente a Instrução Normativa 86/2015 em dezembro de 2015, com objetivo principal de evitar que o caruru-palmeri se espalhasse para outras áreas. Entre outras práticas, a normativa estabelece que todas as plantas devem ser eliminadas antes do florescimento (tolerância zero), o que contribui com a redução no banco de sementes e a esperada erradicação desta espécie.

Ao longo desses dois anos o programa de contenção teve êxito, não tendo sido identificados novos focos de caruru-palmeri provenientes de dispersão a partir das áreas infestadas, e nessas, como esperado, houve redução na densidade de infestação. O sucesso desse programa se deve ao trabalho conjunto de produtores (que fizeram ajustes nos seus manejos para controlar o *A. palmeri* e atender as normas da IN), órgãos de defesa fitossanitária (que mantêm fiscalização e monitoramento constante das áreas já infestadas, assim como em todas as áreas agrícolas do estado) e das instituições de pesquisa envolvidas (selecioneando tratamentos herbicidas para inclusão no programa de manejo das culturas, com espectro abrangendo o caruru-palmeri).

O que se espera de um programa de manejo para o caruru-palmeri?

Em cumprimento à Instrução Normativa 86/2015 do INDEA/MT, plantas de caruru-palmeri devem ser eliminadas antes do floresci-

mento. Assim, necessita-se de um programa de manejo altamente eficiente na implantação da cultura e nas primeiras fases do ciclo, para que não haja muitas sobras para uma posterior capina ou arranquio manual. Ademais, nos Estados Unidos da América, essa espécie já possui biótipos com resistência simples e múltipla a herbicidas de vários sítios de ação, e o biótipo introduzido no Brasil já foi identificado em 2015 como resistente ao glyphosate e a herbicidas inibidores da enzima ALS (Circular Técnica IMAmt – n. 19). Dessa forma, o controle deve primar pela alta eficácia, não somente durante o ciclo da cultura, mas também na entressafra, integrando medidas, e fazendo rotação de herbicidas com diferentes sítios de ação como prevenção ao surgimento de novos casos de resistência.

No programa de manejo, é imperativo que a semeadura ocorra em área livre de caruru-palmeri. Se necessário, a dessecação deve ser feita em mais de uma operação.

O uso de tratamentos herbicidas de pré-emergência de alta eficácia é muito importante para eliminar as plântulas que iriam se estabelecer no início do ciclo, melhorando as condições para o desempenho dos tratamentos de pós-emergência, os quais poderão ser utilizados mais tarde, sobre população de plantas em menor densidade, e também em estágio de desenvolvimento mais favorável. Além disso, tratamentos em pré-emergência eliminam ou reduzem o estabelecimento de plântulas nas linhas de semeadura, onde o controle com herbicidas de pós-emergência é mais incerto (as plantas daninhas ficam menos expostas à calda dos herbicidas), e também são importantes fontes de sítios de ação para inclusão no programa de manejo da resistência.

Os tratamentos de pós-emergência, igualmente, devem também possuir alta eficácia, pois a falha em seus resultados implica a necessidade da complementação com a capina ou arranquio manual das plantas de caruru-palmeri.

Que alternativas existem para a dessecação de áreas com o caruru-palmeri?

Como já dito, o biótipo hoje existente em Mato Grosso é resistente ao glyphosate e aos herbicidas inibidores da ALS (ex.: clorimuron-ethyl, imazetapir, diclosulam, piritiobaque e trifloxysulfuron). Assim, deve-se considerar na dessecação a inclusão de outras moléculas, como o 2,4-D, paraquat, glufosinate-ammonium, saflufenacil e dicamba. É importante destacar que os mesmos não funcionam muito bem quando



Figura 7. Visão geral de ensaios na cultura da soja, objetivando o controle do caruru-palmeri, na safra 2016-17 (Foto: Edson Andrade Junior).



Figura 8. Visão geral de ensaios na cultura do algodoeiro, objetivando o controle do caruru-palmeri, na safra 2016-17. (Foto: Edson Andrade Junior).



Figura 9. Visão geral de ensaios na cultura do milho, objetivando o controle do caruru-palmeri, na safra 2016-17. (Foto: Edson Andrade Junior).

o caruru-palmeri está com grande desenvolvimento vegetativo. Para uso em associação há também contribuição de outros ingredientes ativos, como flumioxazin e carfentrazone. Alguns desses produtos podem apresentar fitotoxicidade à cultura que será implantada, devendo-se respeitar o tempo mínimo entre a aplicação e a semeadura.

Que ingredientes ativos podem ser usados em pré-emergência e pós-emergência para controle do caruru-palmeri nas culturas de soja, algodão e milho?

Como o caruru-palmeri é de introdução recente no Brasil, o processo de registro dos produtos para seu controle está em andamento. No Brasil (estado de Mato Grosso) já há informações obtidas em testes a campo envolvendo grande número de tratamentos para as culturas de algodão, soja e milho, trabalho esse desenvolvido por uma equipe ligada ao IMAmT, UNIVAG e UFMT. Esses resultados apresentaram similaridade com aqueles divulgados internacionalmente, ressalvada a observância dos casos de resistência. Os ingredientes ativos testados nas safras 2015/16 e 2016/17, e que se mostraram eficazes na formulação de tratamentos herbicidas para o controle de caruru-palmeri, são relatados nas Tabelas 1, 2 e 3, classificados por cultura e modo de aplicação. Ressalta-se que na condução dessas pesquisas foi seguida a IN 86/2015 do INDEA/MT, tendo esse órgão aprovado previamente

o programa implantado.

A eficácia de um tratamento de pré-emergência está relacionada à sensibilidade da espécie (biótipo) ao ingrediente ativo, e da disponibilidade desse no solo para a absorção pelas plântulas em formação. A disponibilidade, por sua vez, depende de vários fatores, e entre esses está a dose utilizada: numa mesma condição, doses mais altas condicionam controle inicial melhor e maior período residual. Assim, para atender às rígidas necessidades de controle do caruru-palmeri, sugere-se para seu controle o uso da dose mais alta de registro do ingrediente ativo (dose para a planta daninha de mais difícil controle), respeitando-se os limites da seletividade para a cultura/cultivar/ambiente de produção e da possível fitotoxicidade à cultura subsequente.

Nos tratamentos de pós-emergência, a eficácia está relacionada, entre outros fatores, à sensibilidade da espécie ao ingrediente ativo, ao estágio da planta no momento da aplicação, à dose aplicada e à quantidade de calda retida pelas folhas. No caso do caruru-palmeri, a eficácia depende muito do tamanho da planta e da densidade de plantas na área. Dessa forma, o programa de manejo deve ser planejado para que as aplicações seletivas de pós-emergência sejam realizadas sobre plantas caruru-palmeri com até 4-6 folhas verdadeiras, e que a cultura e a comunidade de plantas daninhas da área não lhes restrinjam a interceptação da calda herbicida.

Figura 10. Áreas infestadas com caruru-palmeri, em experimento com a cultura do algodoeiro: parcelas sem uso de tratamentos de pré-emergência.



Tabela 1. Ingredientes ativos para a cultura da soja

INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PRÉ-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Metribuzin	Inibidor da fotossíntese no fotossistema II, no sítio A (Grupo C1)
Trifluralina	Inibidor da formação de microtúbulos (Grupo K1)
Flumioxazin	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
S-metolachlor	Inibidor da mitose (Grupo K3): inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa
Sulfentrazone	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
Piroxasulfone	Inibidor da mitose (Grupo K3): inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa
INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PÓS-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Flumicloraque	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
Fomesafen	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
Lactofen	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
Glufosinato de Amônio ¹	Inibidor da glutamina sintetase (Grupo H)
2,4-D colina ¹	Auxina sintética (Grupo O)

1. Para uso somente em variedades geneticamente modificadas com resistência a esse ingrediente ativo.

Tabela 2. Ingredientes ativos para a cultura do algodão

INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PRÉ-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Trifluralina	Inibidor da formação de microtúbulos (Grupo K1)
Fomesafen	Inibidor da PPO ou Protox (Grupo E)
S-metolachlor	Inibidor da mitose (Grupo K3): inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa
Diuron	Inibidor da fotossíntese no fotossistema II, no sítio A (Grupo C3), mas com comportamento diferente da atrazine e do metribuzin, que são do grupo C1.
Pedimentalin	Inibidor da formação de microtúbulos (Grupo K1)
INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PÓS-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Glufosinato de Amônio ¹	Inibidor da glutamina sintetase (Grupo H)

1. Para uso somente em variedades geneticamente modificadas com resistência a esse ingrediente ativo.

Tabela 3. Ingredientes ativos para a cultura do milho

INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PRÉ-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Atrazina	Inibidor da fotossíntese no fotossistema II, no sítio A (Grupo C1)
S-metolachlor	Inibidor da mitose (Grupo K3): inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa
Piroxasulfone	Inibidor da mitose (Grupo K3): inibe a formação de ácidos graxos de cadeia muito longa
INGREDIENTES ATIVOS PARA A FORMULAÇÃO DE TRATAMENTOS PARA USO EM PÓS-EMERGÊNCIA	
Produto (Ingrediente Ativo)	Sítio de Ação
Atrazina	Inibidor da fotossíntese no fotossistema II, no sítio A (Grupo C1)
2,4-D colina ¹	Auxina sintética (Grupo O)

1. Para uso somente em variedades geneticamente modificadas com resistência a esse ingrediente ativo.



Figura 11. Plantas de caruru-palmeri sob efeito de tratamentos herbicidas de pós-emergência, em ensaio com algodoeiro. (Foto: Edson Andrade Junior).



Figura 12. Em primeiro plano, parcelas sem caruru-palmeri, resultado do excelente controle com tratamentos herbicidas de pré-emergência. Ao fundo e nas laterais, plantas adultas dessecadas, em cumprimento à IN 86-2015. (Foto: Anderson Cavenaghi)

REALIZAÇÃO



PARCERIA



APOIO FINANCEIRO

