

o complexo

CARURU



Biologia, identificação, ocorrência e manejo

Realização



Autores:

Arthur Arrobas Martins Barroso - UFPR
Alfredo Junior Paiola Albrecht - UFPR
Dionísio Luiz Pisa Gazziero – Embrapa Soja

Fotos:

Arthur Arrobas Martins Barroso; Stefan Lefnaer; Agrobases; Webflora;
John Byrd; Max Licher; Amit Jhala; Lynn Sosnoskie; International Seed
Morphology Association

Projeto gráfico e diagramação:

William Goldbach | Comunicação Social do Sistema FAEP/SENAR-PR

Revisão:**Sistema FAEP/SENAR-PR**

Ana Paula Kowalski
Jocelito Buch Castro da Cruz
Paulo Roberto Castellem Júnior

Adapar

Juliano Farinazzo Galhardo
Marcílio Martins Araújo

Ministério da Agricultura e Pecuária

Ricardo Hilman



INTRODUÇÃO

Plantas daninhas do gênero *Amaranthus*, popularmente conhecidas como carurus, infestam diversos cultivos agrícolas, podendo causar perdas de produtividade superiores a 50%, no caso da soja, bem como reduzir a qualidade da colheita. Das 60 espécies classificadas dentro do gênero no Brasil, algumas ocorrem com maior frequência, sendo elas:

Amaranthus hybridus var. *patulus* (caruru-roxo), à esquerda e *Amaranthus hybridus* var. *paniculatus* (caruru-branco) à direita



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Amaranthus retroflexus (caruru-gigante)



Fonte: Stefan Lefnaer

Amaranthus deflexus



Fonte: Agrobases

Amaranthus lividus (caruru-rasteiro)



Fonte: Webflora

Amaranthus viridis
(caruru-de-mancha)



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Amaranthus spinosus
(caruru-de-espinho)



Fonte: John Byrd

Amaranthus palmeri
(caruru-palmeri) - planta



Fonte: Max Licher

Amaranthus palmeri
(caruru-palmeri) - inflorescência



Fonte: Amit Jhala

No Paraná, predominam o caruru branco e roxo, os quais apresentam diversas características que facilitam a dispersão e dificultam o controle. O caruru-palmeri é o mais recentemente introduzido no país, mas ainda não foi identificado no estado.

Características que facilitam a dispersão e dificultam o controle das plantas de *Amaranthus spp.*



IDENTIFICAÇÃO

As sementes dos carurus são pretas, pequenas e leves, podendo estar envoltas ou não pelas tépalas.

A plântula apresenta folhas cotiledonares pecioladas de coloração verde ou vermelho-violácea (principalmente na face inferior da folha e no caule).

Com o crescimento da planta (herbáceo), o caule pode ser mais ou menos ramificado, com ou sem pilosidade.

Sementes de caruru com frutos que apresentam abertura.



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Plântula de caruru



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Planta mais ramificada



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Planta menos ramificada



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Algumas espécies apresentam crescimento rasteiro, enquanto outras podem atingir alturas superiores a 2 metros.

Possuem raízes bem desenvolvidas em profundidade e com coloração rosada, em geral. A inflorescência possui flores aglomeradas em panículas terminais eretas ou pendentes. Um conjunto de flores, chamado glomérulo, pode ocorrer nas axilas das folhas (junção com o caule).

Planta adulta de caruru com crescimento reduzido.



Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Planta adulta de caruru com presença de inflorescência terminal e crescimento elevado.

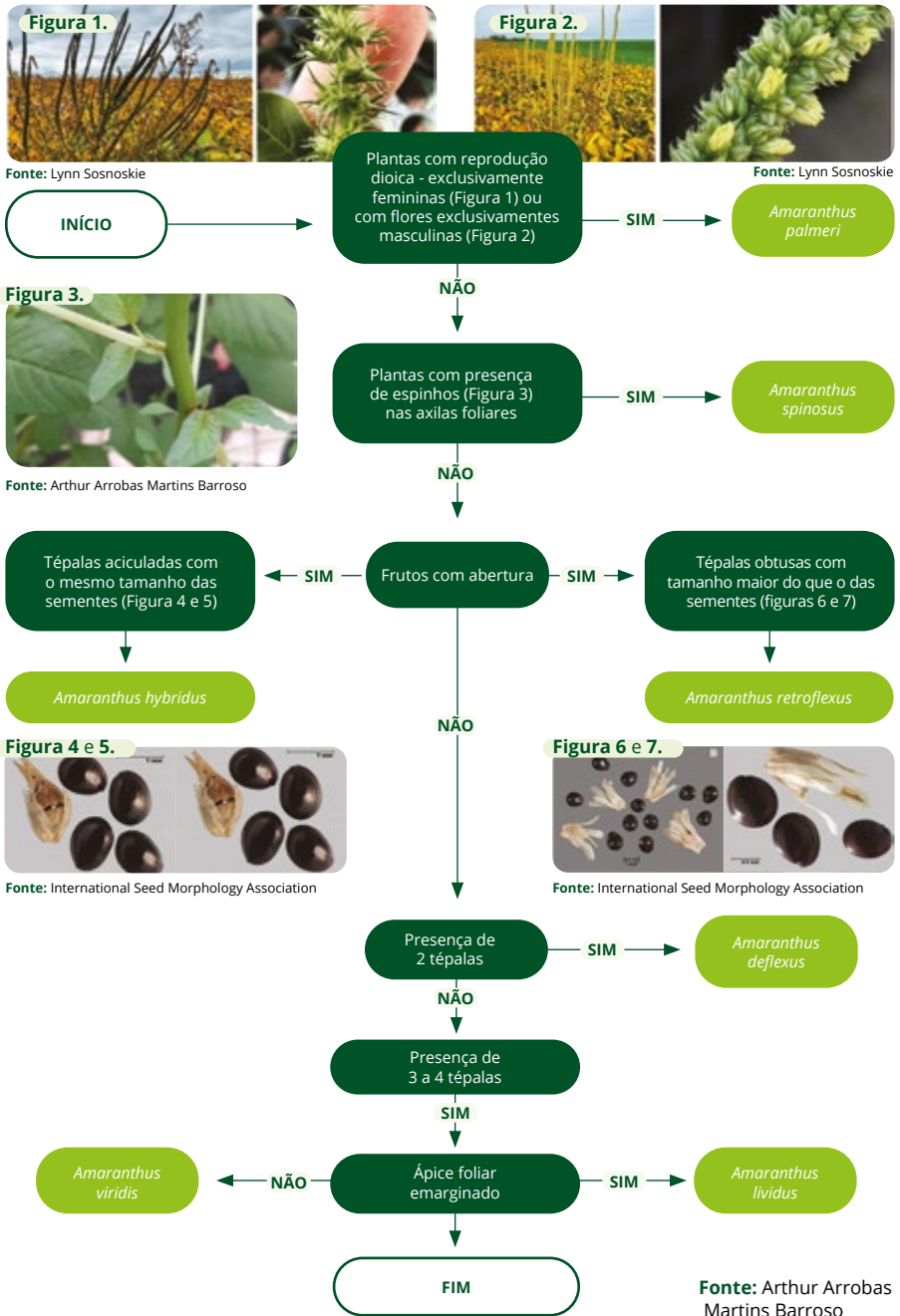


Fonte: Arthur Arrobas Martins Barroso

Diferenciar as espécies de caruru não é uma tarefa simples, pois elas possuem características parecidas e variáveis, conforme o meio em que a planta está. É comum, por exemplo, que ocorram manchas foliares no caruru-de-mancha, no caruru-roxo e no caruru-palmeri.

Pequenas diferenças estão, muitas vezes, presentes apenas na inflorescência (cacho de flores) das plantas e, mesmo assim, existe a possibilidade de hibridação (cruzamento) entre as espécies ou novas introduções, como ocorrida com o caruru-palmeri. Para auxiliar na identificação de plantas adultas no campo, apresentamos a seguinte proposta de chave dicotômica, uma separação das características das principais espécies:

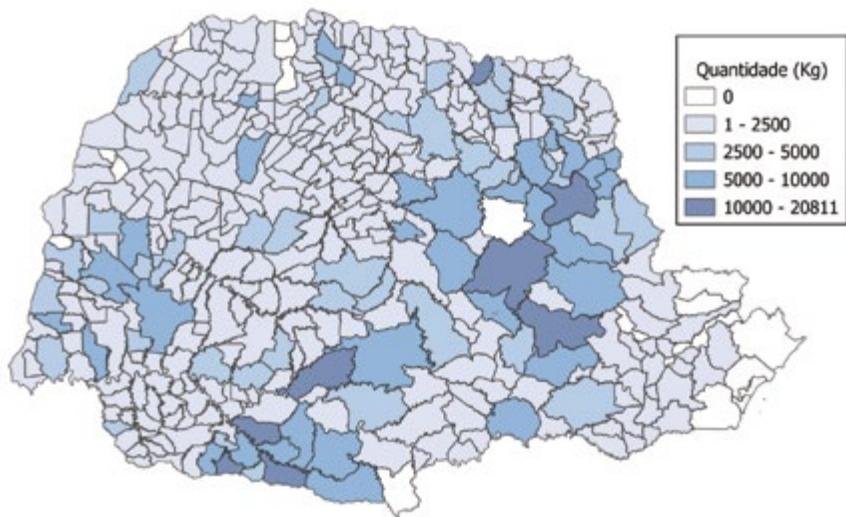
Chave dicotômica das principais espécies de caruru



OCORRÊNCIA

No ano de 2023, segundo o levantamento de receituários agrônômicos registrados na Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar), foram utilizados mais de 700 mil kg de herbicidas para o controle das principais espécies de caruru no Paraná. A distribuição das recomendações mostra dispersão do problema por todas as regiões do estado, mas com maior ocorrência no Centro Oriental, Sudoeste e alguns municípios do Oeste e Noroeste. Os municípios com maiores relatos das espécies, em ordem decrescente, foram: Ponta Grossa, Leopólis, Tibagi, Clevelândia, Vitorino, Coronel Vivida, Cândói, Arapoti, Ibaiti, Cascavel, Ventania, Pato Branco, Guarapuava, Matelândia, Paraíso do Norte, Curiúva, Wenceslau Braz, Assis Chateaubriand, Mangueirinha, Palmas, Cianorte, Casto, Piraí do Sul e Ortigueira (todos com mais de 1% do total de recomendações).

Quantidade de herbicidas (kg) recomendada para o controle do caruru no Paraná em 2023 (somatório de *Amaranthus viridis*, *A. hybridus*, *A. deflexus*, *A. retroflexus* e *A. spinosus*).



Fonte: Adapar - Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná (Siagro), 2023. Elaboração: Jocelito Buch Castro da Cruz.

MANEJO INTEGRADO

Apesar da aplicação de herbicidas ser o método mais usado no controle dos carurus, os crescentes casos de resistência exigem outras medidas, como o controle cultural, que visa conferir vantagem competitiva à cultura frente às plantas invasoras e o controle preventivo, que evita a introdução de plantas em áreas ainda não infestadas.

Limpeza de máquinas, veículos e equipamentos

Resíduos de vegetais e solo aderidos às máquinas e implementos podem trazer sementes de plantas daninhas para a lavoura, além de nematoides, fungos e bactérias. Para evitar introduzir ou espalhar essas pragas é preciso limpar as máquinas antes de usá-las.

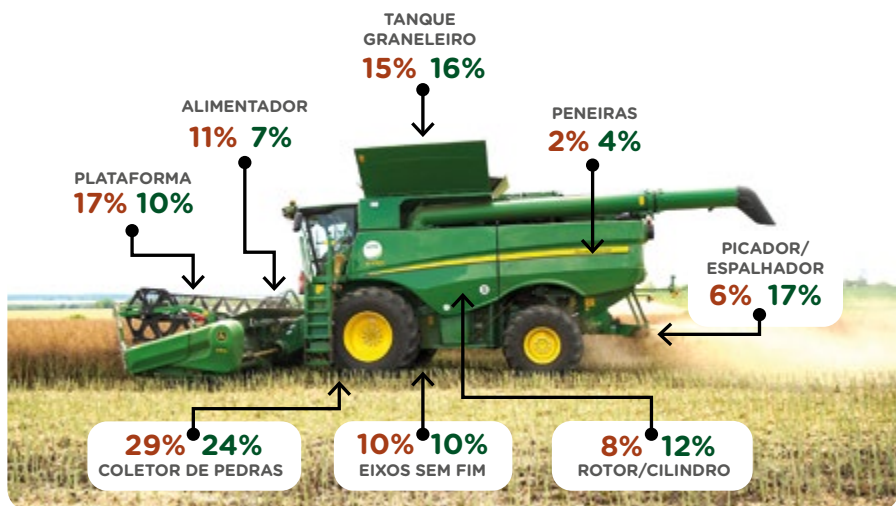
A limpeza rápida é feita antes de deslocá-las entre talhões, propriedades ou na troca de variedades. A limpeza completa deve ser feita ao final da safra, para guardar, quando se planeja mudar de propriedade, município, estado ou quando receber máquinas de outros estabelecimentos.

A limpeza deve seguir as recomendações do fabricante para retirar todo solo e restos de plantas aderidos. Isso vale para todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas, sejam colhedoras, plantadeiras, tratores, arados, grades, escarificadores, pulverizadores, carreta prancha de transporte, entre outros.

Caso não seja possível a limpeza completa, dar prioridade aos pontos de maior acúmulo de resíduos e sempre monitorar os talhões onde a máquina começou a ser utilizada.

Pontos de maior acúmulo de sementes de plantas daninhas após a colheita da soja ou do milho.

MILHO SOJA



Fonte: Universidade de Nebraska. Elaboração: Sistema FAEP/SENAR-PR

A Portaria Adapar nº129 de 2024 estabelece procedimento para a entrada de máquinas, implementos agrícolas e seus veículos transportadores no Paraná. De acordo com a norma, será permitido ingresso, desde que todas as partes internas e externas estejam livres de solo e de resíduos vegetais. Isso vale, inclusive, quando o destino final for outra unidade da federação, passando pelo Paraná.

Monitoramento da propriedade, do entorno e eliminação de plantas

É importante monitorar a propriedade, estradas, bordas de culturas, pousios, terraços e curvas de nível e áreas de preservação permanente e de reserva legal, para eliminar plantas antes que produzam sementes. As sementes se movimentam por canais de irrigação, após precipitações, quando ocorre escoamento superficial, além de serem transportadas por pássaros. A eliminação de plantas daninhas em área de preservação permanente e reserva legal só pode ser feita manualmente e, no caso de reserva legal, pode ser realizada por outras formas, que constem em um plano de manejo aprovado pelo órgão ambiental do Paraná, Instituto Água e Terra (IAT).

O monitoramento também é importante para que o produtor rural identifique e comunique à Adapar qualquer ocorrência fitossanitária, inclusive a suspeita de ocorrência de *A. palmeri*. O órgão de defesa irá averiguar, coletando amostras para diagnóstico fitossanitário, comunicará os órgãos competentes, realizará levantamento de delimitação e aplicará as medidas de contenção ou erradicação.

Utilização de insumos registrados

Os insumos agropecuários (defensivos, fertilizantes, sementes) são fiscalizados pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) e pela Adapar para garantir que atendam a padrões de produção, controle de qualidade e comercialização. Por isso, a importância de adquirir esses produtos de empresas registradas no Mapa e na Adapar, com nota fiscal.

Fertilizantes orgânicos e organominerais, rações e sementes podem ser disseminadores de plantas daninhas, pois sementes e restos de planta sobrevivem aos processos de beneficiamento e se multiplicam quando aplicados no solo.

Os adubos orgânicos (de aves, bovinos e suínos) podem ser comercializados por pecuaristas diretamente a agricultores, sem necessidade de registros no Mapa ou Adapar, desde que não haja beneficiamento (classificação e embalagem). No entanto, a produção desses animais requer licença ambiental da atividade emitida pelo IAT e para que o órgão ambiental a conceda, é necessário comprovar existência de infraestrutura e processos para tratamento adequado dos dejetos. Então, ao adquirir esses produtos, solicite a licença como forma de prevenir a compra de produtos contaminados.

Mapa e Adapar também exigem dos pecuaristas que atendam requisitos para eliminação de micro-organismos causadores de doenças, além do cumprimento de normas para trânsito de subprodutos, inclusive os resíduos para fertilização de solo.

O Decreto Estadual nº 12.029/2014 determina que, no Paraná, o transporte de dejetos e resíduos animais deve ser efetuado em veículos apropriados, cobertos e vedados, considerando a biossegurança, de forma a não permitir a perda de resíduos e a propagação de agentes patogênicos. No caso de cama de frango, é obrigatório, ainda, que conste na nota fiscal a frase “Proibido para uso na alimentação de ruminantes”. Somente no caso de presença de doenças do Programa Nacional de Sanidade Avícola (Influenza Aviária ou Doença de Newcastle), será exigido também a emissão de Guia de Trânsito de Subprodutos (GTS).

Adquirir semente legalizada da cultura comercial (soja, milho, trigo, feijão, entre outros) é importante, mas o mesmo vale para plantas de cobertura, porque são essenciais no manejo de entressafra, para cobrir o solo com planta viva e, posteriormente palhada, o que diminui a proliferação e sobrevivência de plantas daninhas.

Quando não é possível adquirir sementes legalizadas, a Lei de Sementes e Mudanças assegura ao produtor rural o direito de reservar parte de sua produção como semente para uso próprio (semente salva). Mas saiba que essa prática exige cuidado redobrado do produtor rural com a limpeza de sua área, para minimizar o risco de contaminação de sua semente salva com sementes de plantas daninhas. A venda de semente salva é proibida e a reserva de sementes para uso próprio deve ser declarada ao Mapa. Estas e outras regras da reserva de sementes para uso próprio estão descritas nos arts. 170 a 179 da Portaria Mapa nº 538/2022.

Cuidados com a entrada de animais nas áreas de produção

Evite o trânsito de animais de áreas altamente infestadas para áreas livres ou com baixa infestação de plantas daninhas.

Animais recém-comprados não devem ser colocados para pastejar em área não infestada por um período mínimo de 24 horas, pois podem trazer sementes intactas de plantas daninhas no trato digestório. Isole o animal em uma área menor para que ocorra a completa eliminação de sementes pelas fezes.



Outras práticas

- Diversificar e equilibrar o uso de fertilizantes, realizando, por exemplo, adubação de sistemas ou aplicações localizadas;
- Preferir cultivares de rápido crescimento para sombreamento das entrelinhas;
- Ajustar a densidade de plantas e espaçamento entre as linhas (exemplo de milho a 0,45m);
- Semear plantas de cobertura no período não produtivo que, quando realizado corretamente, tem potencial de reduzir a emergência, floração e liberação de sementes;
- Realizar plantio consorciado de milho com braquiária ou milho com crotalária (acesse www.embrapa.br, e em Publicações e Bibliotecas, busque por: 1116922).
- Utilizar sistemas integrados de produção agropecuária, com controle de plantas daninhas por pastejo animal;
- Enterrar sementes de plantas daninhas com implemento, no caso de sistemas convencionais de cultivo;
- Semear de forma antecipada para germinação de cultivos em temperaturas mais amenas, com menor emergência do caruru.
- Arrancar manualmente plantas que escaparam ao controle em pós-emergência de cultivos.

Controle químico

Produtos herbicidas, isolados ou em mistura, podem ser usados na pós ou pré-emergência de plantas de carurus (Tabela 1 e Tabela 2). Existem no Brasil populações resistentes e que não serão controladas por alguns herbicidas, como é o caso do *Amaranthus hybridus* no Paraná, resistente ao herbicida glifosato (inibidor da EPSPS) e ao clorimuron (inibidor da ALS – Enzima Aceto Lactato Sintase).

Em outros estados, como no Mato Grosso, existe o caruru-palmeri resistente ao glifosato e a inibidores da ALS (imazetapir, clorimuron cloransulam). Em vários outros, incluído o Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás, ocorrem populações de *A. retroflexus* resistentes a atrazina (inibidor do FSII – Fotossistema II), ao fomesafem (inibidor da Protox - Enzima Protoporfirinogênio Oxidase), ao trifloxysulfuron e pirithiobac-sodium (inibidores da ALS). Existem relatos de falhas de controle do glifosato em *A. viridis* no Mato Grosso do Sul, em pomares de citros em São Paulo e da atrazina e trifloxysulfuron em lavouras na Bahia.

Em outros países, o caruru-palmeri já apresenta resistência às auxinas sintéticas como o 2,4-D, o florpiauxifen, MCPA e o dicamba, a inibidores da síntese de carotenóides, como o mesotrione e o tembotrione e a inibidores da síntese de ácidos graxos de cadeia muito longa como o S-metolaclo.

No Brasil, o uso de glifosato na pós-emergência de plantas ainda é o mais indicado, tendo ótimo controle nas áreas sem resistência. Nas áreas com resistência, ele é constantemente utilizado associado às auxinas sintéticas (ex: 2,4-D e triclopir) ou inibidores da Protóx (ex: saflufenacil, carfentrazone e tiafenacil), preferencialmente em plantas pequenas.

Em plantas mais desenvolvidas, aplicações sequenciais serão necessárias para complementar o controle, sendo comum a utilização de glufosinato e diquate, que quando utilizados próximo à semeadura são recomendados associados a herbicidas residuais.

Na pós-emergência de milho, existe a opção de aplicar atrazina ou terbutilazina associadas, normalmente, a glifosato e a inibidores da biossíntese de carotenoides (por ex. mesotriona). Se o milho apresentar a tecnologia LibertyLink® (LL), o glufosinato poderá ser uma boa opção. Na soja, o controle de caruru resistente ao glifosato e inibidores da ALS é difícil, sendo opção o uso da tecnologia Enlist® com a possibilidade de aplicar 2,4-D e glufosinato, ou realizar uma boa dessecação, utilizando o herbicida dicamba pré-plantio da soja Intacta2 Xtend®.

Como pré-emergentes, podem ser utilizados os ingredientes ativos S-metolaclo-ro, piroxasulfona, trifluralina e flumioxazina na soja e no milho ou, ainda, o sul-fentrazone e a clomazona na soja.

Recomenda-se que a rotação de culturas seja adotada em áreas com caruru para permitir o uso de diferentes mecanismos de ação. No mercado, existem opções destinadas ao controle antecipado de plantas, no período de entressafra, onde são misturados herbicidas de ação pré-emergente com ação pós-emergente, tais como atrazina + mesotrione, diquat + flumioxazina, S-metolaclo-ro + glufosinato de amônio, entre outras. Nessas aplicações, é garantido o controle de plantas e período estendido livre de novos fluxos de emergência.

Para aumentar o controle residual, podem ser misturados ingredientes ativos com ação pré-emergente, como piroxasulfona + flumioxazina, imazetapir + sul-fentrazone, dentre tantas outras (Tabela 2). Nesses dois exemplos, a mistura é essencial para a prevenção e o manejo de populações resistentes, mas o produtor rural deve ter atenção ao residual dos produtos aplicados nos cultivos a serem plantados depois e o potencial de carryover (permanecer no solo em concentração capaz de causar fitotoxidez na cultura seguinte).

As Tabelas 1 e 2 compilam os principais produtos comerciais isolados e misturas disponíveis no mercado. Lembrando que o responsável técnico deve sempre consultar o cadastro de agrotóxicos no Paraná, acessando o site da Adapar (adapar.pr.gov.br) e clicando em:

Sanidade vegetal > Agrotóxicos > Pesquisa Agrotóxicos.

Ou apontando a câmera do seu celular para o **QR Code** ao lado .

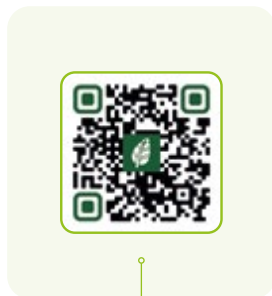


Tabela 1. Mecanismo de ação, ingredientes ativos, modo de ação, seletividade às culturas e exemplo de produtos comerciais isolados registrados para o controle do caruru. M: milho; S: soja; T: trigo.

Mecanismo de ação	Ingrediente ativo	Ação	Cultura	Exemplo de marca comercial
Mimetizadores de auxinas	2,4-D Dicamba	Pós Pós	M/S/T M/S	DMA 806 BR Atectra
Inibidores da ALS	Imazetapir Clorimurrom Nicossulfurom Imazamoxi	Pré/Pós Pós Pós Pós	S S M S/T	Pivot Classic Sanson 40 SC Ampló
Inibidor da EPSPS	Glifosato	Pós	M/S/T	Roundup Transorb
Inibidores da síntese AGCML	S-metolaclo-ro Piroxasulfona	Pré Pré	M/S/T M/S/T	Dual Gold Yamato SC
Inibidores da PROTOX	Lactofem Flumioxazina Tiafenacil Sulfentrazone Fomesafem	Pós Pré Pós Pré/Pós Pós	S M/S M/S S S	Cobra Flumizyn 500 Terra'dor Boral 500 SC Flex
Inibidores do FSII	Atrazina Terbutilazina Metribuzim	Pré/Pós Pós Pré/Pós	M M S/T	Primóleo Sonda Sencor
Inibidores da biossíntese de carotenoides	Mesotrione Clomazona	Pós Pré	M S	Callisto Gamit
Inibidor da formação de microtúbulos	Trifuralina	Pré	M/S/T	Premerlin 600 EC
Inibidor da glutamina sintetase	Glufosinato	Pós	M/S/T	Finale
Atuante no FSI	Diquate	Pós	M/S	Reglone

Tabela 2. Mecanismo de ação, ingredientes ativos, modo de ação, seletividade às culturas e exemplo de produtos em misturas comerciais registradas para o controle do caruru. M: milho; S: soja; T: trigo.

Mecanismo de ação	Ingrediente ativo	Ação	Cultura	Exemplo de marca comercial
Inibidor da ALS + Inibidor da PROTOX	Imazetapir + Sulfentrazone	Pré	S	Allus
Inibidor do FSII + Inibidor da síntese de AGCML	Metribuzim + S-metalocloro	Pré	S	Boundary EC
Inibidor da biossíntese de carotenoide + Inibidor da PROTOX	Clomazona + Sulfentrazone	Pré	S	Sensus
Inibidor do FSII + Inibidor da PROTOX	Diuron + Sulfentrazone	Pré	S	Stone
Inibidor da biossíntese de carotenoide + Inibidor da ALS	Isoxaflutole + Tiencazabona-metífica	Pré	M	Adengo
Inibidor da PROTOX + Inibidor da síntese AGCML	Fomesafem + S-metolaclo	Pré	S	Eddus
Inibidor da síntese AGCML + Inibidor da PROTOX	Piroxasulfona + Flumioxazina	Pré	S	Kyojin
Inibidor do FSII + Inibidor da biossíntese de carotenoides	Atrazina + Mesotrione	Pós	M	Calaris
Inibidor da ACCase + Mimetizador de Auxina	Clethodim + Fluroxipir meptílico	Pós	M/S/T	Araddo
Inibidor da PROTOX + Inibidor da EPSPS	Fomesafem + Glifosato	Pós	S	Flexstar GT
Inibidor da glutamina sintetase + Inibidor da síntese AGCML	Glufosinato de amônio + S-metolaclo	Pós	M/S	Cheval
Atuante no FSI + Inibidor da PROTOX	Diquat + Flumioxazina	Pós	M/S	Burntop
Atuante no FSI + Inibidor do FSII	Diquat + Amicarbazona	Pós	S	Dorai Max
Inibidor da PROTOX + Inibidor da ALS	Flumioxazina + Imazetapir	Pré/Pós	S	Zethamaxx
Inibidor da ALS + Inibidor da PROTOX + Inibidor da ALS	Clorimurom-etílico + Flumioxazina + Imazetapir	Pré/Pós	S	Arkeiro Nortox

O QUE FAZER SE TIVER CARURU RESISTENTE NA PROPRIEDADE?

O produtor rural deve comunicar a Adapar caso verifique falha de controle, mesmo decorrente de uma aplicação correta, ou suspeita de ocorrência de *A. palmeri*, pois serão adotadas as medidas de contenção, supressão ou erradicação do foco, conforme o caso. A comunicação, prevista na Portaria Adapar nº 63/2021, pode ser feita preenchendo o formulário de **três maneiras**:

1

Acesse o link abaixo:

bit.ly/Caruru_FormularioAdapar

caso esteja com a versão **digital** da cartilha, clique no link.



2

aponte a câmera do seu celular para o **QR Code** ao lado.



3

ou procure o **Escritório Regional da Adapar** mais próximo.



O procedimento é fundamental para que os fiscais possam colaborar no direcionamento das medidas mais adequadas ao caso. Após comunicar a Adapar, o produtor pode, ainda, buscar os departamentos de fitotecnia dos cursos de agronomia das instituições ou universidades estaduais e federais, para identificação da espécie ou recomendação de controle. Neste caso, a Universidade Federal do Paraná possui canal de atendimento pelo site www.matologia.com no menu *contato*. A falha de controle, após a aplicação de herbicidas, também pode ser comunicada à empresa dona do produto.

Em geral, para eliminar as plantas que escaparam ao controle será recomendado aplicar herbicidas ou arrancar manualmente, para evitar a infestação.

CARURU-PALMERI: PORQUE ESSA PLANTA É TÃO PERIGOSA

Existe uma preocupação específica quanto à introdução e disseminação do caruru-palmeri nos estados em que ainda não há registro, como o Paraná. Um dos motivos, é porque se trata de uma espécie dioica (com plantas exclusivamente femininas ou masculinas), o que eleva a taxa de fecundação cruzada e diversidade genética da espécie, permitindo à planta se adaptar rapidamente a ambientes de produção e disseminar genes de resistência.

O pólen produzido por plantas masculinas é transportado pelo vento, polinizando e passando o gene da resistência às plantas femininas suscetíveis ou de outras espécies de caruru existentes no Brasil, tais como o caruru-de-espinho.

Outra preocupação é a capacidade de produção de sementes da espécie, pois apenas uma planta pode originar mais de 500 mil novos indivíduos. Um detalhe, é que existe a possibilidade de formação de sementes viáveis nas plantas femininas mesmo sem ocorrer fecundação, facilitando também a invasão de ambientes.

Por fim, destaca-se a capacidade competitiva e a resistência à diferentes mecanismos de ação de herbicidas. Diversos trabalhos científicos demonstram que o caruru-palmeri é uma espécie mais agressiva do que outras, como o caruru-branco na soja, no milho ou em outros cultivos como o algodão e o amendoim (Tabela 3).

O caruru-palmeri não é mais controlado por nove diferentes mecanismos de ação. Para o caruru-branco e gigante os relatos são de resistência à cinco mecanismos e para o caruru-de-espinho, apenas um (Tabela 4).

Além da evolução dos casos numa mesma área, podem ocorrer novas introduções de populações resistentes, causando perda de eficácia de vários herbicidas de uma só vez. O próprio caruru-palmeri foi introduzido, independentemente, na Argentina e no Brasil e em diferentes safras. Atento a isso, devemos também prevenir a introdução de outras espécies de caruru, como o *Amaranthus tuberculatus* e *Amaranthus powellii*.

Tabela 3. Exemplos de interferência em cultivos agrícolas do *Amaranthus palmeri*, *Amaranthus viridis*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus retroflexus* e *Amaranthus tuberculatus*.

Espécie	Porcentagem de perda (%)	Densidade (m ⁻²)	Cultura	Autor
<i>Amaranthus palmeri</i>	19	1	Soja	Korres et al. 2020
<i>Amaranthus palmeri</i>	78,7	8	Soja	Bensch et al. 2003
<i>Amaranthus retroflexus</i>	56,2	8	Soja	Bensch et al. 2003
<i>Amaranthus hybridus</i>	6,4	1	Soja	Zandoná et al. 2022
<i>Amaranthus tuberculatus</i>	23	12	Soja	Vyn et al. 2006
<i>Amaranthus palmeri</i>	68	6	Amendoim	Burke et al. 2007
<i>Amaranthus retroflexus</i>	63,9	4,7	Amendoim	Bukun 2012
<i>Amaranthus palmeri</i>	91	10,5	Milho	Massinga et al. 2001
<i>Amaranthus retroflexus</i>	34	8	Milho	Knezevic et al. 1994
<i>Amaranthus palmeri</i>	77	2	Feijão	Miranda et al. 2022
<i>Amaranthus retroflexus</i>	58	8	Feijão	Aguyoh et al. 2003
<i>Amaranthus palmeri</i>	59	1,1	Algodão	Morgan et al. 2001
<i>Amaranthus retroflexus</i>	30	1	Algodão	Ma et al. 2015

Tabela 4. Citações de resistência à diferentes mecanismos de ação para o *Amaranthus palmeri*, *Amaranthus hybridus*, *Amaranthus viridis* e *Amaranthus retroflexus*.

Espécie	Mecanismo de ação	Ingrediente ativo	Cultura	Tipo de resistência
<i>Amaranthus palmeri</i>	Auxina	2,4-D e dicamba	Sorgo, soja e milho	Simples – 1 Múltipla- 2
	FSII	Atrazina, metribuzin	Sorgo, soja e milho	Simples – 5 Múltipla – 7
	Divisão celular	S-metolachor	Algodão e soja	Simples – 3 Múltipla – 1
	Inibição da síntese AGCML	S-metolacloro	Algodão e soja	Simples – 3 Múltipla – 1
	PROTOX	Fomesafen, lactofen	Soja, algodão, milho e sorgo	Múltipla – 5
	Carotenoides	Mesotrione, tembotrione, topramezone	Sorgo e milho	Simples – 1 Cruzada – 1 Múltipla – 5
	ALS	Imazethapyr, chlorimuron-ethyl, cloransulam-methyl, pyriithiobac-sodium, rimsulfuron, iodosulfuron-methyl-Na, foramsulfuron, trifloxysulfuron-na, mesosulfuron-methyl, nicosulfuron, halosulfuron-methyl, sulfometuron-methyl, imazaquin, pyriithiobac-sodium, imazapic, thifensulfuron-methyl	Sorgo, milho alfafe, algodão, soja, alho e melancia	Simples – 3 Cruzada – 7 Múltipla – 20
	EPSPS	Glifosato	Soja, sorgo, milho, algodão, pomares,	Simples – 30 Múltipla – 21
	GS	Amônio glufosinato	Algodão	Simples – 2

Espécie	Mecanismo de ação	Ingrediente ativo	Cultura	Tipo de resistência
<i>Amaranthus hybridus</i>	Auxina	2,4-D e dicamba	Soja	Cruzada – 1 Múltipla – 1
	FS II	Bentazon, bromoxynil, atrazine, simazine, metribuzin	Milho	Simples – 14 Cruzada – 2 Múltipla – 1
	PROTOX	Fomesafen, lactofen, sulfentrazone	Soja	Simples – 1 Cruzada – 1
	ALS	Imazethapyr, imazaquin, thifensulfuron-methyl, chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, primisulfuron-methyl, flumetsulam, oxasulfuron, imazamox	Soja e milho	Simples – 1 Cruzada – 8 Múltipla – 4
	EPSPS	Glifosato	Soja e milho	Simples – 2 Múltipla – 6
<i>Amaranthus viridis</i>	FS II	Atrazina e prometryne	Algodão	Múltipla – 1
	ALS	Trifloxysulfuron-Na	Algodão	Múltipla – 1
<i>Amaranthus retroflexus</i>	FS II	Atrazine, simazine, metribuzin, linuron, bentazon, bromoxynil, terbutylazine, terbutryne, prometryne, cyanazine, metamitron, diuron, terbacil, imazamox, cyanazine, fenuron	Milho, soja, pomares, algodão, batata, sorgo, hortelã e tomate	Simples – 20 Cruzada – 10 Múltipla – 2
	PROTOX	Fomesafen, lactofen, acifluorfen	Algodão e soja	Simples – 1 Múltipla – 3
	Carotenoides	Mesotrione	Algodão	Múltipla – 1
	ALS	Pyrithiobac-sodium, trifloxysulfuron-Na, imazethapyr, thifensulfuron-methyl, tribenuron-methyl, fluoroglyphofen-ethyl, nicosulfuron, oxasulfuron, imazamox, iodosulfuron-methyl-Na, foramsulfuron, chlorsulfuron, chlorimuron-ethyl, primisulfuron-methyl, cloransulam-methyl, florasulam	Milho, tomate, soja, girassol, trigo, floresta, algodão	Simples – 7 Cruzada – 7 Múltipla – 5
	EPSPS	Glifosato	Soja	Simples – 1

LEGISLAÇÃO FEDERAL

A **Portaria SDA/Mapa nº 1.119/2024** instituiu o Programa Nacional de Prevenção e Controle da praga quarentenária presente *Amaranthus palmeri*. O objetivo é estabelecer medidas unificadas de prevenção, detecção, delimitação e controle da praga, para que possam ser operacionalizadas por cada estado.

Dentre as medidas de prevenção, a norma obriga a criteriosa limpeza de máquinas, equipamentos e implementos para conceder a autorização do trânsito entre estados. Além disso, estabelece os levantamentos de detecção por parte dos órgãos de defesa estaduais, tanto para os que já tem registro de ocorrência da praga, quanto para os que não tem.

Uma vez detectada presença de *A. palmeri*, o levantamento passa a ser de delimitação, também realizado pelo órgão de defesa estadual, em todas as propriedades que fazem divisa com aquela onde está a praga e nas propriedades destinatárias de máquinas, equipamentos e implementos, originários daquela com ocorrência da planta daninha.

Na propriedade com ocorrência da praga, a norma determina arrancar, ensacar e incinerar plantas de *A. palmeri* em florescimento e condiciona a colheita do talhão infestado à eliminação de todas as plantas de *Amaranthus spp.*

Adicionalmente, a portaria proíbe a saída de restos culturais e resíduos de limpeza de vegetais (feno, silagem, casquinhas, etc) da propriedade com ocorrência da praga, além da produção de sementes para uso próprio.

Há, ainda, recomendações específicas para produtores de sementes, áreas de pesquisa e trânsito de amostras de solo que devem ser observadas. Para mais informações, acesse a portaria na íntegra.



REFERÊNCIAS

- AGUYOH, J. N.; MASIUNAS, J. B. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans. **Weed Science**, v. 51, n. 2, p. 202-207, 2003.
- BENSCH, C. N.; HORAK, M. J.; PETERSON, D. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. **Weed Science**, v. 51, n. 1, p. 37-43, 2003.
- BUKUN, B. Influence of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) density and biomass on peanut (*Arachis hypogaea*) yield. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 84, p. 19542-19546, 2011.
- BURKE, I. C.; SCHROEDER, M.; THOMAS, W. E.; WILCUT, J. W. Palmer amaranth interference and seed production in peanut. **Weed Technology**, v. 21, n. 2, p. 367-371, 2007.
- DORSEY, N.; SMITH, D. H.; PROCTOR, C.; OLIVEIRA, L. P. de. **Preventing weed seed distribution from combines**. Lincoln: Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska, 2022. Disponível em: <https://cropwatch.unl.edu/2022/preventing-weed-seed-distribution-combines>. Acesso em: 9 jul. 2024.
- GAZZIERO, D. L. P.; SILVA, A. F. da; SILVEIRA, O. R. da; DUKE, S. O.; CERDEIRA, A. L. Introduction and management of *Amaranthus palmeri* in Brazil. **Advances in Weed Science**, v. 41, e020220076, 2023.
- KNEZEVIC, S. Z.; WEISE, S. F.; SWANTON, C. J. (1994). Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in corn (*Zea mays*). **Weed Science**, v. 42, p. 568-573, 1994.
- KORRES, N. E.; NORSWORTHY, J. K.; MAUROMOUSTAKOS, A. Effects of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) establishment time and distance from the crop row on biological and phenological characteristics of the weed: implications on soybean yield. **Weed Science**, v. 67, n. 1, p. 126-135, 2019.
- MA, X.; WU, H.; JIANG, W.; MA, Y.; MA, Ya. Interference between redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) and cotton (*Gossypium hirsutum* L.): growth analysis. **PLoS One**, v. 10, n. 6, e0130475, 2015.
- MASSINGA, R. A.; CURRIE, R. S.; HORAK, M. J.; BOYER, J. Interference of Palmer amaranth in corn. **Weed Science**, v. 49, p. 202-208, 2001.
- MATZRAFI, M.; SCARABEL, L.; MILANI, A.; IAMONICO, D.; TORRA, J.; RECASENS, J.; MONTULL, J. M.; LLENES, J. M.; GAZOULIS, I.; TATARIDAS, A.; RUBIN, B.; PARDO, G.; CIRUJEDA, A.; MARÍ, A. I.; MENNAN, H.; KANATAS, P.; DOGAN, M. N.; BEFFA, R.; TRAVLOS, I. *Amaranthus palmeri* S. Watson: a new threat to agriculture in Europe and the Mediterranean region. **Weed Research**, v. 63, p. 1-16, 2023.
- MIRANDA, J. W. A.; JHALA, A. J.; BRADSHAW, J.; LAWRENCE, N. C. Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) interference and seed production in dry edible bean. **Weed Technology**, v. 35, n. 6, p. 995-1006, 2021.
- MORGAN, G. D.; BAUMANN, P. A.; CHANDLER, J. M. Competitive impact of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) on cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield. **Weed Technology**, v. 15, n. 3, p. 408-412, 2001.
- VYN, J. D.; SWANTON, C. J.; WEAVER, S. E.; SIKKEMA, P. H. Control of herbicide-resistant common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus* var. *rudis*) with pre- and post-emergence herbicides in soybean. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 87, n. 1, p. 175-182, 2006.
- ZANDONÁ, R. R.; BARBIERI, G. F.; SCHMITZ, M. F.; AMARANTE, A. A. do; GÖEBEL, J. G. S.; AGOSTINETTO, D. Economic threshold of smooth pigweed escaped from a herbicide program in roundup ready® soybean. **Advances in Weed Science**, v. 40, n. spe2, e20210011, 2022.

Realização



Apoio



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA

